



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Arquitecto

AUTORES:

Amador Marquina, Rider Leodan (orcid.org/0000-0001-6362-8979)

Ruiz Robles, Dalilis Esther (orcid.org/0009-0000-8337-6561)

ASESOR:

Dr. Arteaga Avalos, Franklin Arturo (orcid.org/:0000-0002--1830-9538)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Urbanismo Sostenible

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

En esta etapa que es importante para mí, primeramente, le dedico a Dios por su inmenso amor, por darme la vida, por escuchar siempre mis súplicas y poder cuidarme. A mis padres por apoyarme siempre, brindarme su amor infinito y estar conmigo, impulsándome a ser mejor cada día, lo cual me dio fuerzas para seguir adelante sin importar los obstáculos que se me presentaran.

Ruiz Robles, Dalilis Esther

Dedico con todo mi corazón este trabajo académico a Dios, a mis padres y hermanos que sin la ayuda de ellos no sería posible estar acá, gracias por todo el apoyo que me brindan y por la motivación que me dan día a día.

Amador Marquina, Rider Leodan

AGRADECIMIENTO

Gracias de corazón a nuestros docentes, Dr. ArteagaAvalos, Franklin Arturo y Mg. Casis Aguilar, Rudy por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento que ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda para poder llevar a cabo la culminación de este Artículo de Revisión de Literatura Científica y así poder desarrollar profesionalmente este artículo. A Dios todopoderoso por estar siempre con nosotros, a nuestros padres y familiares, por su amor incondicional que nos dieron en la etapa de nuestra formación académica.

Los Autores.



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE
ARQUITECTURA**

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, ARTEAGA AVALOS FRANKLIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023", cuyos autores son RUIZ ROBLES DALILIS ESTHER, AMADOR MARQUINA RIDER LEODAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 15 de diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARTEAGA AVALOS FRANKLIN ARTURO DNI: 17971101 ORCID: 0000-0002-1830-9538	Firmado electrónicamente por: ARTEAGAV el 17-12- 2023 11:35:25

Código documento Trilce: TRI - 0698002



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE
ARQUITECTURA**

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES

Nosotros, RUIZ ROBLES DALILIS ESTHER, AMADOR MARQUINA RIDER LEODAN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.

Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.

No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.

Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
DALILIS ESTHER RUIZ ROBLES DNI: 48233846 ORCID: 0009-0000-8337-6561	Firmado electrónicamente por: DERUIZR el 15-12-2023 18:16:34
RIDER LEODAN AMADOR MARQUINA DNI: 71647337 ORCID: 0000-0001-6362-8979	Firmado electrónicamente por: RAMADORM el 15-12-2023 18:52:59

Código documento Trilce: TRI - 0698000

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	21
3.1.1 Tipo de investigación:.....	21
3.1.2 Diseño de investigación:	21
3.2 Variables y operacionalización.....	22
3.3 Población Muestra y Muestreo y unidad de análisis.	23
3.3.1 Población	23
3.3.2 Muestra.	24
3.3.3 Unidad de Análisis.....	24
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5 Procedimientos	26
3.6 Método de análisis de datos	26
3.7 Aspectos éticos.....	27
IV. RESULTADOS:	28
V. DISCUSIÓN	64
VI. CONCLUSIONES.....	69
VII. RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS.....	73
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Humedad Relativa Actual.....	29
Tabla 2	Especificaciones técnicas de materiales empleados en la simulación....	30
Tabla 3	HR interna con estrategia revestimiento de piedra.	32
Tabla 4	Especificaciones técnicas de materiales empleados en la simulación....	33
Tabla 5	HR interna con estrategia plancha de yeso.	35
Tabla 6	Especificaciones técnicas de paneles de vidrio de 8 mm.	36
Tabla 7	HR interna con doble acristalamiento.	38
Tabla 8	Especificaciones técnicas de materiales empleados en la simulación....	39
Tabla 9	HR interna con persianas.....	41
Tabla 10	Temperaturas y estrategias por ambientes.....	42
Tabla 11	Prueba t de student para dos muestras emparejadas.....	43
Tabla 12	Humedad Relativa.....	44
Tabla 13	HR interna con aleros.	47
Tabla 14	Especificaciones técnicas del material y propiedades empleados en la simulación.	48
Tabla 15	HR interna con parasol en azotea.....	49
Tabla 16	HR interna con árbol en fachada sur.....	51
Tabla 17	Tabla de temperaturas actuales sin y con estrategia.....	52
Tabla 18	Prueba t de student.....	53
Tabla 19	Humedad Relativa.....	54
Tabla 20	HR interna con techo verde.	57
Tabla 21	Tabla de temperaturas interiores con y sin estrategias.....	58
Tabla 22	Prueba estadística T de student.	59

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1 Temperaturas con aislante de yeso.....	7
Figura 2 Resultados después de aplicar las estrategias.	9
Figura 3 Temperatura máxima y mínima	13
Figura 4 Vivienda de estudio.	17
Figura 5 Temperatura actual de la vivienda durante el día.....	28
Figura 6 Revestimientos de piedra en paredes exteriores	30
Figura 7 Simulación del muro de mampostería con revestimiento de piedra.	31
Figura 8 Estrategia de muros con revestimiento de piedra.	31
Figura 9 Aplicación de plancha de yeso sobre muro de la cara exterior.	33
Figura 10 Simulación de muro sin y con aislante de yeso.....	34
Figura 11 Temperatura interna aplicando el aislante de yeso en el exterior.	35
Figura 12 Ventanas con doble acristalamiento.....	36
Figura 13 Simulación de vidrio de un solo panel con vidrio doble acristalado.	37
Figura 14 Temperatura interior con y sin doble acristalamiento.	37
Figura 15 Persianas de madera en ventanas.....	39
Figura 16 Simulación de ambientes interiores con y sin persianas en las ventanas.	40
Figura 17 Gráfico de temperaturas interiores con y sin persianas.....	41
Figura 18 Temperatura actual de la vivienda en semana extrema de verano durante el día.	44
Figura 19 Influencia de los voladizos y aleros.	45
Figura 20 Simulación de ambiente sin y con alero.	45
Figura 21 Temperatura interior con y sin aleros.	46
Figura 22 Parasol en azotea.....	47

Figura 23 Simulación de azotea sin y con parasol.	48
Figura 24 Temperaturas de ambientes internos con y sin parasol.	49
Figura 25 Árbol en fachada sur de la vivienda.....	50
Figura 26 Simulación de temperaturas internas con y sin árbol.	50
Figura 27 Temperaturas internas con y sin árbol.	51
Figura 28 Temperatura actual de la vivienda en semana extrema de verano durante el día.	54
Figura 29 Aplicación de techo verde en la cubierta.	55
Figura 30 Simulación de cubiertas con y sin techo verde.....	56
Figura 31 Temperaturas interiores con y sin cubierta verde.....	57
Figura 32 Nivel de satisfacción de los habitantes.....	60
Figura 33 Vivienda con estrategias arquitectónicas bioclimáticas.	60
Figura 34 Flujo de ventilación de la vivienda.	61
Figura 35 Vivienda con estrategias arquitectónicas bioclimáticas y flujo de temperatura.	61
Figura 36 Vivienda con cubierta verde.	62
Figura 37 Orientación de la vivienda simulada.	62
Figura 38 Análisis de temperaturas en el interior de la vivienda.....	63

RESUMEN

En la investigación el objetivo fue determinar la influencia de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el confort térmico de las viviendas de la urbanización Los Naranjos, Trujillo – 2023, la metodología de la investigación fue básica con enfoque cuantitativo y diseño no experimental de caso de estudio, que se ha optado por seleccionar una vivienda de la urbanización como muestra para llevar el caso de estudio mediante simulaciones, proponiendo estrategias arquitectónicas bioclimáticas en la vivienda para reducir la temperatura en la temporada de verano, como resultados se obtuvo la influencia positiva de las estrategias aplicadas, debido que al aplicar revestimientos de piedra reduce la temperatura hasta 4 °C, utilizando estrategias paisajísticas como la implantación de arbolado en la fachada que genera sombra en un diámetro de 4 metros y una altura de 5 metros por árbol reduce la temperatura hasta 3 °C menos, también proponiendo cubierta verde reduce la temperatura significativamente hasta 6 °C. La aplicación de estas estrategias tiene implicancias significativas, crea espacios más confortables, mejora el paisaje urbano, tiene un impacto social positivo al mejorar las condiciones de confort en viviendas y brinda calidad de vida de los habitantes creando espacios más agradables y saludables para vivir.

Palabras Clave : Confort, bioclimáticas, calidad

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the influence of bioclimatic architectural strategies on the thermal comfort of the houses in the urbanization Los Naranjos, Trujillo - 2023, the research methodology was basic with quantitative approach and non-experimental case study design, which has chosen to select a house of the urbanization as a sample to carry out the case study through simulations, proposing bioclimatic architectural strategies in the house to reduce the temperature in the summer season, As a result, the positive influence of the applied strategies was obtained, due to the fact that applying stone cladding reduces the temperature up to 4 °C, using landscaping strategies such as the implementation of trees on the facade that generates shade in a diameter of 4 meters and a height of 5 meters per tree reduces the temperature up to 3 °C less, also proposing green roofing reduces the temperature significantly up to 6 °C. The application of these strategies has significant implications, creates more comfortable spaces, improves the urban landscape, has a positive social impact by improving comfort conditions in homes and provides quality of life for the inhabitants by creating more pleasant and healthy spaces to live in.

Keywords: comfort, bioclimatic, quality

I. INTRODUCCIÓN

Las estrategias de la arquitectura bioclimática, según López (2003) lo define como arreglos constructivos y procedimientos, con el objetivo de poder lograr un confort térmico de acuerdo al clima local del lugar.

En los últimos tiempos en diferentes ciudades del norte del país se ha sentido un incremento de temperaturas durante la época de verano, esto generando una serie de problemas en las viviendas urbanas debido a los componentes arquitectónicos que contienen las viviendas, generando un mal confort dentro de ello, lo que conlleva a la utilización de diferentes estrategias (uso de ventiladores) para lograr un confort equilibrado dentro de las viviendas.

Hernández (2018) Confirma que al agregar soluciones pasivas que optimizan las propiedades del medio ambiente y el clima, se pueden crear cambios ambientales en los espacios de trabajo. Según Hernández, el desarrollo de las estrategias de arquitectura bioclimáticas en general responde a la demanda en confort térmico del ambiente interior y pretenden minimizar los resultados de las alteraciones de temperatura del exterior hacia el interior como ambiente adaptativo.

En la actualidad la población se incrementó significativamente sin utilizar estrategias arquitectónicas bioclimáticas, lo cual conlleva a construir viviendas sin prever las condiciones climáticas (sol, vientos, propiedades de los materiales, la dirección, etc.), esto resultan condiciones incómodas para los residentes dado que no genera un placer térmico dentro de la vivienda en épocas de verano, ya que no se adapta a la estación en el que se encuentra, por lo tanto, no siente un confort adecuado y busca soluciones externas debido a que la vivienda no fue diseñada teniendo en cuenta el confort térmico, visto que no plantearon estrategias bioclimáticas que ayuden a reducir las temperaturas elevadas.

Esta dificultad es común en la mayoría de los hogares, debido a que no cuentan con una ventilación cruzada, por lo que los problemas de confort térmico en los ambientes de cada vivienda son peores, de esta manera se pueden observar viviendas semejantes en toda la ciudad de Trujillo y en las ciudades del norte del país, principalmente en las zonas costeras, debido que en toda la ciudad se tiene la misma tipología de viviendas y esto conlleva a otros problemas como lo es la crisis energética, el modelo inadecuado de diseño de viviendas en relación al clima

provoca que estas sean incómodas al permanecer dentro de un ambiente generando grandes consumos de energía.

La optimización del diseño arquitectónico para buscar un comportamiento térmico adecuado como objetivos más eficientes, no solo favorece al confort de los ocupantes, sino que también ayuda a reducir el ahorro energético destinado a la climatización de los ambientes.

De acuerdo a la norma ISO 7730, el confort térmico viene a ser una situación o percepción de ánimo que expresa un gusto con el ambiente térmico, es decir, las personas que lo habitan perciben que no tienen ni frío ni calor debido a la humedad, la buena temperatura y la circulación del aire son muy agradables y adecuadas para actividades al interior de la vivienda. El confort térmico es el sentimiento neutral de una persona hacia un ambiente térmico particular, y es lo que falta en muchas viviendas, especialmente en las zonas costeras.

De acuerdo con lo descrito, se deduce que existen grandes consumos de energía para la climatización de un ambiente para conseguir un confort agradable, debido a la ausencia de estrategias arquitectónicas bioclimáticas que conllevan a optimizar el confort térmico en cada ambiente de estancia. Por la falta de prevención hoy en día en gran porcentaje de las viviendas de Trujillo tienen un deficiente confort térmico en la temporada de verano. Según Martín Caillahua, especialista en Meteorología e Hidrología del Perú, afirmó que en abril del presente año se alcanzaron los 31.9 grados, que fue una temperatura bastante elevada, como se indica en los diarios "Correo" y "Andina" (Ver Fig. 2 - 3). En la urbanización Los Naranjos en todo el año mayormente la temperatura varía entre los 20 °C y 31 °C, de vez en cuando experimenta descensos hasta alcanzar los a 18 °C, después la temperatura aumenta hasta llegar a 31 °C en la temporada de verano. Los pobladores afirman que no tienen un buen confort térmico dentro de sus viviendas y se vuelve incómodo permanecer dentro de sus ambientes por mucho tiempo, junto a esto tampoco existe la ventilación cruzada en el 85 % de viviendas, también se evidencian que los materiales de las fachadas y cubiertas son de reflectancia térmica inmediata, según Kruger y Seville (2012). La reflectancia térmica es la capacidad de un material para bloquear el calor solar y mantenerse fresco.

En la urbanización Los Naranjos no presentan ninguna técnica de ventilación natural, tampoco cuentan con medios suficientes que brinde ventilación artificial,

del mismo modo, la ubicación de las ventanas al este y sur causan el aumento de la sensación térmica en el interior debido al ingreso de radiación solar, presentando de esta manera una deficiencia de planificación urbana ocasionando malestar en los habitantes de las viviendas, ya que la mala planificación urbana también es el origen del problema del confort térmico desequilibrado, en la cual en la mañana y tarde llegan los rayos solares directamente a las ventanas, así mismo esto causará que los rayos del sol ingresen al interior de la vivienda y, por otro lado, se tiene que los materiales que se utilizaron para los acabados no son los más adecuados; si se busca un confort térmico equilibrado y además no cuenten con ventilación cruzada y por desconocimiento de los propietarios se evidencia que no se utilizaron criterios arquitectónicos bioclimáticos. Por otro lado, se observa que en todas las viviendas utilizan vidrio común para sus ventanas, el cual el 90% de radiación solar ingresa a la vivienda (ver figura 44) debido a esta situación se deriva la siguiente interrogante de investigación.

¿Qué estrategias arquitectónicas bioclimáticas influyen en la mejora del confort térmico en las edificaciones urbanas de la urbanización Los Naranjos de Trujillo - 2023?

Como justificación, esta investigación quedará como antecedente para posibles soluciones aplicando estrategias arquitectónicas bioclimáticas para ser aprovechadas en viviendas existentes, que les permitirá reinventarse a los ambientes con menos satisfacción térmica y para viviendas futuras, retando al mañana y haciendo el camino para lograr un confort térmico equilibrado dentro de los hogares, de esta manera lo que se busca es que se puedan aplicar estrategias arquitectónicas bioclimáticas dentro de una vivienda con un confort térmico desequilibrado para dar soluciones a problemas de discomfort y lograr un impacto que a través de ello sirvan como ejemplos y guías para edificaciones futuras y también quedará como antecedente para las personas que traten temas similares al trabajo de investigación.

El objetivo general de esta investigación es determinar la influencia de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el confort térmico de las viviendas de la urbanización los Naranjos, Trujillo - 2023

Se establecen objetivos específicos como: (1) Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el aislamiento térmico y acabados para reducir la temperatura y la humedad relativa en las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023. (2) Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas de sombras y elementos arquitectónicos para reducir la temperatura y la humedad relativa en las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023. (3) Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas paisajísticas para reducir la temperatura y la humedad relativa en las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023. (4) Evaluar la percepción del usuario según las estrategias arquitectónicas bioclimáticas aplicadas en la vivienda de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

Pregunta de investigación por objetivo específico.

1. ¿Qué nivel de efecto tienen las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el aislamiento térmico y acabados para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización Los Naranjos, Trujillo 2023?
2. ¿Qué nivel de efecto tienen las estrategias arquitectónicas bioclimáticas de las sombras para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización los Naranjos, Trujillo, 2023?
3. ¿Qué nivel de influencia tienen las estrategias arquitectónicas bioclimáticas de los sistemas pasivos para reducir la temperatura y humedad relativa de las viviendas de la urbanización los Naranjos, Trujillo, 2023?
4. ¿Cuál es la percepción del usuario según las estrategias arquitectónicas bioclimáticas aplicadas en la vivienda de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023?

Hipótesis:

Aplicando diferentes estrategias arquitectónicas bioclimáticas, mejorará el confort térmico al interior de las viviendas de la urbanización de los naranjos Trujillo.

II. MARCO TEÓRICO

Se consideraron varios aportes para el desarrollo de la investigación a nivel internacionales en donde se consideró de la siguiente manera:

Poveda Santos, Ferreira Carvalho y Martini (2021), en su artículo científico titulado “Influencia del tamaño de los árboles en la mejora del microclima urbano en Vicoso-MG, Brasil”, tuvo como objetivo general evaluar de manera integral la influencia del microclima generado por árboles de diferentes tamaños, con el objetivo de determinar cuál de ellos proporciona un rendimiento óptimo en términos de reducción térmica, aumento de la humedad relativa y modificación de la temperatura. El estudio fue de enfoque cuantitativo que se llevó a cabo en el campus de la universidad Federal de Vicoso-MG, Brasil, en donde se utilizaron 27 árboles (pequeño, mediano y grande). Los resultados obtenidos a partir de este estudio científico revelaron impactos significativos en el microclima bajo la sombra proyectada por los árboles. En términos generales, se observó una reducción promedio de 4°C en temperatura y un incremento de 6,03 en la humedad relativa, acompañado de un aumento de 0,15m/s en la velocidad del viento. Específicamente, al analizar los diferentes tamaños de árboles, se identificó que los de tamaño mediano proporcionaron los resultados más destacados. Estos árboles medianos presentaron una disminución de temperatura de 4,19°C y un aumento de 7,52 unidades en la humedad relativa, superando así a sus contrapartes más pequeñas y grandes. Se concluyó que los árboles de tamaño medio desempeñan un papel crucial en la modificación del microclima, ofreciendo una combinación óptima de reducción de temperatura y aumento de humedad relativa. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar el tamaño específico de los árboles al diseñar espacios verdes, destacando el impacto positivo que pueden tener en el bienestar térmico y ambiental.

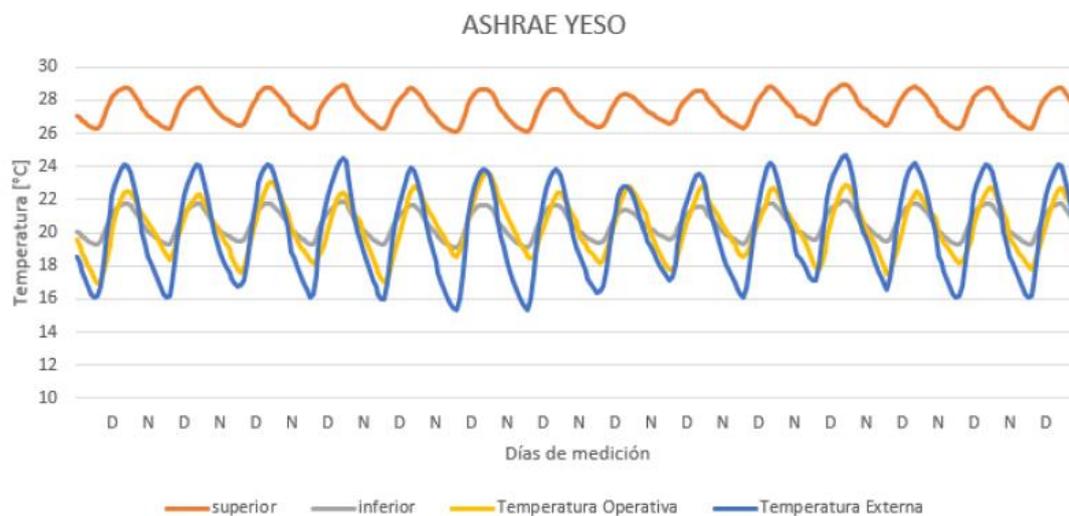
Battisti (2020), en el artículo científico titulado “Arquitectura bioclimática y morfología urbana”, tuvo como objetivo: medir la sensación del calentamiento urbano, el estudio fue exploratorio no experimental de enfoque cuantitativo y tuvo una población de 2500 habitantes, estudio de caso aplicando la metodología de simulación mediante el programa RHINO, los resultados del desarrollo de las estrategias de enfriamiento se propuso materiales térmicos y superficies verdes en

los techos, se analizaron los efectos de los materiales y los colores fríos para la construcción de los muros y de las cubiertas verdes para el confort térmico en las estructuras urbanas consolidadas de la ciudad de Roma. En conclusión, se afirma que se ha estudiado la relación con las condiciones meteorológicas y la morfología de la edificación urbana lo cual se propuso implementar estrategias como la implementación de cubiertas verdes y la utilización de los colores fríos para los ambientes y tecnologías encaminadas a mitigar el aumento de la temperatura que provoca la ciudad.

Cortes Navarro, H y Muñoz Giraldo, A. (2020), en su tesis titulado “Incremento del Confort Térmico en Viviendas Construidas con Materiales Ligeros”, el autor se propuso como objetivo general mejorar las condiciones del confort térmico en una vivienda construida con materiales ligeros. La investigación se enfocó en analizar alternativas de bajo costo utilizando el software IDA ICE, con el propósito de identificar estrategias efectivas para optimizar el ambiente térmico en este tipo de construcciones. El estudio su metodología fue de enfoque cuantitativo, caso de estudio en donde se realizó una simulación de yeso mediante en el programa IDA ICE, para ver la temperatura interior de una vivienda. Los resultados obtenidos de la aplicación de aislamiento de yeso revelan impactos significativos en la mejora del confort térmico en condiciones de temperaturas elevada, se logró una reducción de 3,7°C, equivalente a una disminución aproximada del 26%. Estos datos subrayan la eficiencia del material con mayor inercia térmica y una conductividad de 0.17 w/m-k lo que permite que haya un aumento de confort y calidad de vida. Un antecedente respalda los hallazgos de la universidad Politécnica de Cataluña, la aplicación de aislante de yeso en cielo raso ,en donde la temperatura registrada fue de 44.03°C, mientras que la simulación con aislante de yeso indicó una temperatura interior de 28.59°C. Este análisis detallado demuestra una disminución significativa de temperatura en el interior de la vivienda, alcanzando una temperatura de 5.37°C. En conclusión 3.7°C de diferencia se determinó que los datos respaldan la utilidad y aplicabilidad práctica del uso de aislantes de yeso en la construcción y diseño de espacios habitables.

Figura 1

Temperaturas con aislante de yeso.



Elaborado por: El autor

Nota. Aplicando la estrategia de aislamiento de yeso reduce la temperatura operativa a 23° °C.

Por otro lado, Soto (2019), en su artículo de confort térmico en vivienda residencial en Medellín. **Metodológicamente**, se calcula utilizando el método especificado en la guía ISO 7730:2005, el caso de investigación estaba equipado con varios sensores para medir parámetros físicos como las temperaturas: del aire (interior y exterior), la temperatura radiante, la velocidad del aire y la humedad relativa (Interior y exterior). Las mediciones se tomaron a intervalos de 5 minutos durante 14 días consecutivos. Además, se tiene en cuenta que durante este periodo se pidió a los residentes del hogar una indagación de su nivel de actividad física, ropa, calor, edad y sexo, y se registró la fecha y hora de cada respuesta, para ello se dejó una encuesta para que los ocupantes respondieran a ello, y también se creó un formulario virtual para los que opten por esa opción. Esta experimentación su **objetivo es analizar** el comportamiento del confort térmico de tres modelos de hogares en el territorio de Medellín (Colombia). **En conclusión**, se proporciona resultados según el promedio estimado de votos emitidos (PMV) y la proporción estimada de insatisfechos (PPD), según la investigación señalan que las edificaciones que tienen los elementos opacos y que son de concreto se dice que es del mejor desempeño, las casas construidas con materiales ligeros como la madera o las chapas galvanizadas ofrecen un excelente confort térmico, que se ve

reducido por la combinación de la temperatura exterior y los materiales tradicionales que son los muros de ladrillos, los muros de arcilla y los techos de machimbre que son los que generan un rendimiento térmico. Se debe mejorar para poder lograr un buen confort térmico de acuerdo a la urbanización que se va a realizar, por ejemplo: las cubiertas de machimbre se tendría que aislar térmicamente, pero también tiene sus ventajas y desventajas debido a sus temperaturas, especialmente si se utilizan materiales ligeros en la construcción.

Cartuche (2022). Elaboró una investigación titulada “Estrategias bioclimáticas aplicadas en el programa de viviendas de interés social (ciudad victoria) de la ciudad de Loja, basado en estudio de casos, Ecuador”. **El objetivo** principal fue aplicar una estrategia bioclimática para la ciudad de la Victoria de Loja, en cuanto a confort térmico en hogares. La metodología es cuantitativa y en este estudio se implementaron dos métodos. El primero recayó en Olgay por el diseño y adaptación de estrategias constructivas bioclimáticas. El segundo es una posevaluación de Jong y Van Der Voordt, J. Research and Research Methods in Urban, Architectural and Technological Design, utilizando el software Autodesk Ecotect 2021. Para análisis de clima, en base a estos datos se realizó el confort térmico en cuanto a lo internacional y nacional. En este caso se **concluye** actualmente que las viviendas carecen de confort térmico en invierno y verano, en la cual en el tiempo de calor la vivienda es más confortable aplicando las estrategias pasivas. En este tipo de investigación se utilizaron los materiales de doble acristalamiento, también se utilizó el muro trombe, estos tipos de materiales evitaran que el calor exterior entre en la habitación en el tiempo de verano y en el tiempo de invierno reduzca el calor.

En la investigación obtuvieron como resultado entre el 80 % y 90 % de confort térmico en las viviendas consideradas para la investigación. Aquellas viviendas fueron aplicables en las mismas condiciones para la investigación, por ello después de varias pruebas obtuvieron niveles óptimos de confort térmico, además también obtuvieron respuestas requeridas en la aplicación de estrategias. Las estrategias que aplicaron fueron las siguientes: cambiaron el material de la cubierta, dispusieron la cubierta al aire libre realizada con tejas metálicas y poliuretano, y sostenida por estructuras metálicas. El interior lo revistieron con lana y roca y cubrieron con un techo de estuco sostenido por una estructura de aluminio,

instalaron una claraboya en el techo, implementaron vidrio doble, cambiaron ventanas, cambiaron colores y materiales de fachada, pusieron un acceso seguro, techos de dosel, rejilla en grandes áreas de vidrio; también aplicaron ganancias solares directas e indirectas.

Figura 2

Resultas después de aplicar las estrategias.

Espacio	Día más caluroso (20 de mayo)							RESUMEN DE RESULTADOS									
	Horas de confort	Porcentaje %		Horas sin confort	Porcentaje %		Temp max °C	Temp min °C	Espacio	Horas de confort	Porcentaje %		Horas sin confort	Porcentaje %		Temp max °C	Temp min °C
		Tot espacio	Tot vivienda		Tot espacio	Tot vivienda					Tot espacio	Tot vivienda		Tot espacio	Tot vivienda		
Sala	10	41,67	3,47	14	58,33	4,86	21,8	18,7°	Sala	16	66,67	5,56	8	37,5	2,78	26,58	24,9
Comedor	24	100,00	8,33	0	0,00	0,00	25,5	20,3	Comedor	21	87,50	7,29	3	0	1,04	24,5	19,0
Cocina	22	91,67	7,64	2	8,33	0,69	25,1	19,2	Cocina	19	79,17	6,60	5	8,33	1,74	26,1	19
Baño social	21	87,50	7,29	3	12,50	1,04	23	19,1	Baño social	20	83,33	6,94	4	12,5	1,39	23,9	18,8
Gradas	10	41,67	3,47	14	58,33	4,86	30,4	23,3	Gradas	5	20,83	1,74	19	41,67	6,60	19,6	15,8
Dormitorio 1	24	100	8,33	0	0,00	0,00	25,1	21,3	Dormitorio1	12	50,00	4,17	12	0	4,17	21,1	19,5
Dormitorio 2	10	41,67	3,47	14	58,33	4,86	28	16,8	Dormitorio2	10	41,67	3,47	14	58,33	4,86	22,3	18,1
Dormitorio 3	12	50,00	4,17	12	50,00	4,17	27,7	16,3	Dormitorio3	12	50,00	4,17	12	50	4,17	23,2	18,1
Baño compartido	3	12,50	1,04	21	87,50	7,29	19,8	16,1	Baño compartido	24	100,00	8,33	0	87,5	0,00	20	23,8
Pasillo	24	100	8,33	0	0,00	0,00	24,3	16,1	Pasillo	22	91,67	7,64	2	0	0,69	15,6	22,3
Cubierta	3	12,50	1,04	21	87,50	7,29	59,7	12,5	Cubierta	8	33,33	2,78	16	87,5	5,56	19,3	22,4
Total			60,42	Total		39,58			Total		61,81	Total		38,19			

Elaborado por: La autora

Nota. Tabla de temperaturas con y sin estrategias de ventanas doble acristaladas.

Uribe (2020), en su tesis, Propuesta de estrategias Bioclimáticas como criterio de diseño en una vivienda social en el clima cálido - húmedo. **El objetivo es** proponer una estrategia desde la arquitectura bioclimática que haga énfasis en la radiación solar, la ventilación, la materialidad y su ubicación como herramienta para diseñar viviendas que brinden confort a los ocupantes. **Metodológicamente,** se plantea una tabla y se relacionan cada uno de los objetivos específicos, en la cual responden a todas las actividades planteadas de acuerdo a cada uno de los objetivos y variables que estén relacionadas, después de hacer el análisis se determinarán los factores que se debe tener en cuenta al momento de poder diseñar un proyecto. Después de haber analizado la investigación, se concluye que la arquitectura bioclimática tiene muchas posibilidades para poder dar soluciones ante una problemática de di confort térmico en las viviendas, debido a que se tiene una inmensa oferta de materiales para que se pueda reforzar y lograr las intenciones bioclimáticas de acuerdo a su objetivo que se plantea hacer una vivienda sostenible desde la forma de la edificación.

A nivel nacional se realizaron distintas investigaciones, considerándose de la siguiente manera:

Arévalo y Muñoz (2021), en la tesis titulada “Implementación de techo verde para reducir el consumo de energía eléctrica en edificaciones en la ciudad de Tarapoto”, Se obtuvo como objetivo general: reducción del consumo de energía eléctrica y regularización de la temperatura en edificaciones de Tarapoto a través de la implementación de techos verdes. La investigación fue de enfoque cuantitativo y se basó en un estudio de caso, tomando como referencia el número de habitantes que decidían en la vivienda .El estudio se centró en una vivienda unifamiliar en Tarapoto, aplicando la metodología de medición de las temperaturas ambiente con la implementación de un techo verde .Los resultados obtenidos revelaron que, mediante la estrategia sin techo verde, se logró una temperatura máxima de 28.2°C y con la estrategia de techo verde la temperatura máxima fue de 25.9°C, con una diferencia significativamente de 2.30°C. En conclusión se destacó que diversos factores, tales, como el área, las plantas, el sustrato y los materiales utilizados en los techos verdes ,inciden directamente en los beneficios obtenidos, especialmente en la regularización térmica.

Cachay (2016), en su tesis un sistema de construcción a base de bambú diseñado para el confort térmico en el diseño de viviendas multifamiliares en la ciudad de Rioja - Perú. **Tiene como objetivo determinar** cómo los sistemas de construcción contribuyen al confort térmico al diseñar viviendas multifamiliares, lo cual en las ciudades de mayor importancia de la zona de San Martín se vienen incrementando en el aspecto constructivo como en el ámbito público, al igual que al ámbito privado se están proponiendo soluciones estandarizadas e independientes de la ubicación, tanto en el diseño como en particular el uso de los materiales que no contribuyen al confort térmico y al bienestar de los usuarios de la vivienda de San Martín, puesto que las temperaturas están subiendo lentamente en esta región. **Metodológicamente**, la investigación es descriptiva, puesto que están utilizando fichas para la investigación y quiere practicar los resultados en proyectos de aplicación, la unidad de estudio corresponde al distrito de Rioja que corresponde a la capital de la jurisdicción de Rioja en la Región de San Martín y toma como muestra a proyectos nacionales e internacionales. Como conclusión se identificó el impacto de los sistemas constructivos y la elección de los materiales es muy

importante cuando se busca el confort térmico habitable, por lo que el confort térmico se logra por los materiales elegidos para construir la vivienda si lo que se requiere es un ambiente con comodidades naturales.

Poma (2020). En su tesis "Propuesta de arquitectura bioclimática aplicada a viviendas unifamiliar para mejorar el confort térmico de sus habitantes en el distrito de Pucará" Esta investigación su propósito fue proponer una arquitectura bioclimática para viviendas unifamiliares para mejorar el confort térmico de las personas que viven en la zona de Pucará. Este estudio abordó la necesidad de mejorar el confort térmico de los ambientes residenciales desde la perspectiva de la arquitectura bioclimática. Este estudio es explicativo y descriptivo. Las herramientas utilizadas fueron cuestionarios y fichas de observación creadas mediante técnicas de juicio profesional, en cuanto a la manera de poder aplicar las estrategias de diseño bioclimático, se logró un buen confort térmico mediante esta arquitectura bioclimática. Los resultados fueron la propuesta de la arquitectura bioclimática para las viviendas que ofrecen menos confort térmico, en cuanto a las viviendas mejora la calidad de los ambientes interiores. En sus aportes fueron los tipos de estrategias bioclimáticas que utilizaron como la orientación, elementos de control solar, sistemas y materiales constructivos.

Arango (2021). En la U.C.S. Lima. En su tesis "Materialidad y la percepción del confort térmico del habitante" Realizó sus estudios para obtener una licenciatura en arquitectura y diseño urbano ambiental. Como objetivo general, se propone estudiar y determinar cómo los materiales de las viviendas afectan el confort de los residentes de la habilitación urbana la Rinconada en San Juan de Miraflores distrito 6 de Lima. **Metodológicamente**, este estudio sigue un enfoque mixto cuyo diseño es correlativo descriptivo y no experimental. Como resultado, el uso de los materiales inadecuados afecta el confort térmico en los edificios, el confort térmico también depende de los materiales de construcción como los techos de hormigón y ladrillo, pero en las viviendas con techos de zinc, las subdivisiones de madera son las más vulnerables a daños y no brindan un buen confort térmico, puesto que su inercia térmica es baja.

Arrese (2019). En su tesis titulada "Diseño de prototipos de viviendas unifamiliares aplicando la arquitectura bioclimática en la habilitación urbana Miraflores, Paita

2019. Piura - Perú: Universidad San Pedro. El objetivo de este estudio fue aplicar el confort térmico generando y dando forma a prototipos de hogares unifamiliares y aplicar la arquitectura bioclimática al desarrollo urbano (Miraflores, Paita, 2019). Metodológicamente, este estudio tuvo un diseño descriptivo, no experimental de sección transversal. Miraflores - Paita, fue seleccionado como objeto de estudio a la investigación y entrevistados a expertos, se consideró la edad de 15 años en adelante y se determinaron las características formales, funcionales y especiales de los usuarios. Este estudio utilizó datos procesados con Excel y Word para analizar análisis de casos puntuados con técnicas instrumentales. **Los resultados del estudio** consisten en plantear una propuesta arquitectónica de arquitectura bioclimática en el desarrollo urbano, un prototipo de vivienda unifamiliar en Miraflores, Paita. Hubo respuestas positivas a los problemas de vivienda relacionados con la mala iluminación y los ambientes mal ventilados. Al mismo tiempo también se mejora el bienestar del usuario, brindando una solución conveniente y cómoda que equilibra condiciones como la temperatura, humedad, luz, calor, niveles de ruido el área de estudio y la temperatura del hogar en relación con la superficie.

De esa forma, se realizaron las siguientes investigaciones a nivel de campo:

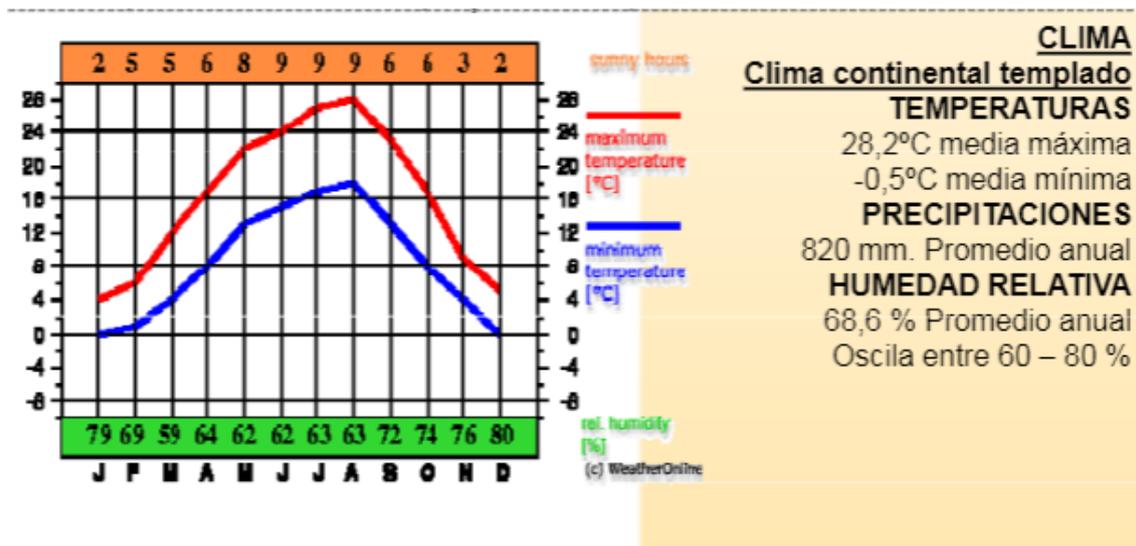
Según Herrera (2017), **en su tesis** “Estrategias Bioclimáticas orientadas al confort térmico para el diseño de un centro de diagnóstico y tratamiento alergológico en la zona rural de Simbal”. Esta investigación plantea el uso de las estrategias bioclimáticas que están directamente relacionadas con las condiciones ambientales del mismo lugar, aprovechando estándares de construcción como la orientación, posición, ventilación y luz natural para permitir una alta calidad de vida de los usuarios. Este estudio tiene como **objetivo** principal de aclarar cómo se pueden ampliar estrategias bioclimáticas para el confort térmico en el diseño de edificios, **metodológicamente** esta investigación **es** transeccional de manera descriptiva de carácter casual y proyectivo, se analizaron diversos proyectos de edificaciones de referencia y se utilizaron índices para cada variable en función de las estrategias bioclimáticas y dispositivos que las controlen para conseguir el confort térmico. Esta investigación **concluye** cuán importante que es tomar en cuenta la orientación solar para la ubicación del edificio para lograr establecer las metodologías bioclimáticas que son encaminadas al confort térmico que posibilitan el diseño del proyecto, de

poder tener espacios interiores y exteriores con una buena ventilación e iluminación natural que favorecen a los edificios y a las personas que lo habitan.

Dubravka (2010), en su tesis Estrategias de diseño solar pasivo para el ahorro energético en edificaciones. Su trabajo tiene como objetivo disminuir la demanda energética de calefacción y refrigeración en todo tipo de edificaciones puesto que en Serbia aplicando la metodología estudio de caso, obtuvo que un edificio en Serbia el 60 % de energía está destinada para la calefacción del edificio con un consumo anual de calefacción de hasta 200 kWh/ m² y encontró en la población de Serbia que los climas templados llegan a 28.2 °C como media máxima y -0.5 °C de media mínima y una humedad relativa que oscila entre 60 y 80%, (Ver figura 1) entre la temperatura media máxima y media mínima tienen requerimientos térmicos diferente a los de invierno.

Figura 3

Temperatura máxima y mínima



Nota. La figura 1 muestra el clima templado como temperatura media máxima de 28.2 °C y que se reduce hasta -0.5 °C como temperatura media mínima.

El clima frío está asociado con el uso de captación de energía a base de energía solar, lo que sugiere que las estrategias de calentamiento basado en energía solar son inmediatas y latentes, donde la masa térmica es importante, la diferencia de tiempo entre el evento solar máximo y el momento en que el calor comienza a penetrar al interior es un factor, lo cual plantea dos estrategias fundamentales a través de una fórmula:

$$T_i = T_e + I + D/G$$

Dónde:

T_i = Temperatura Interior

T_e = Temperatura Exterior

I = Reduce las ganancias de radiación solar directa e filtraciones

D = Masa térmica

G = Refrigeración pasiva

En base a esta fórmula como estrategias N.º 1 se tiene el control de ganancias de radiación solar, que es el que impide el sobrecalentamiento, lo cual se logra a través del color de los acabados según su coeficiente de absorción, la protección solar, la orientación, la vegetación y reduciendo, por otro lado, el acristalamiento en las fachadas donde lleguen los rayos del sol. Como estrategia N.º 2 se plantea la refrigeración pasiva que se relaciona con el sistema de movimientos de aire, la cual podemos emplear la ventilación cruzada siendo la más efectiva entre otras también se propone el efecto chimenea, aspiradores estáticos y torres de viento. También dentro de esta estrategia se plantea un sistema de enfriamiento térmico por la radiación solar proponiendo materiales con alta inercia térmica como el hormigón, la piedra y la cerámica, que es de un 25% a 50% menos conductores que las piedras. Se encaja con la teoría de Dubravka, puesto que no todo el año podemos tener un clima cálido y es necesario plantear estrategias para controlar la masa térmica para someter un clima adecuado a pesar de los cambios habituales que se pueden dar durante el año.

Estos estudios a nivel internacional han servido como insumo a esta investigación, en donde menciona las estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las edificaciones en temperaturas elevadas, en donde se indica que en muchos casos se aplicaron estrategias bioclimáticas en las zonas afectadas por las temperaturas elevadas con el objetivo de obtener un buen confort térmico en las viviendas.

A continuación, se presenta una conceptualización de las teorías relevantes para la investigación con respecto a las variables: Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico, en donde se definirán varios conceptos en la cual servirá como aportes teóricos de conocimientos referentes a las variables.

En cuanto a **las siguientes teorías definen** y explican las estructuras bioclimáticas con respecto a la arquitectura bioclimática; según Rondón (2009) afirma que la arquitectura bioclimática está diseñada mayormente con la naturaleza. Esto significa que se debe aprovechar los climas y las condiciones naturales, que se utilizan para lograr la humedad y el confort térmico dentro del hogar.

Se encaja con la creencia de Rondón, puesto que para mejorar el confort térmico de un ambiente de una casa es necesario e importante tener en cuenta a la naturaleza, que se puede plantear al frente de cada vivienda, ya sea en el retiro o en el jardín de la acera para aprovechar el clima como una sombra para la vivienda mejorando de una manera positiva el clima al interior de la casa.

George Morrissey define a la estrategia como la dirección de la que una entidad requiere para continuar o llegar a la meta de cumplir un objetivo, este concepto ve la estrategia como un camino intuitivo, la forma de llegar allí es a través de la planificación a un periodo prolongado y la planificación táctica.

Manzano et al. (2015). La arquitectura siempre ha jugado un papel en la protección del ser humano del ambiente externo, pero en este caso, la arquitectura bioclimática tiene como objetivo lograr el confort térmico para el usuario a través de la interacción con el clima externo del que rodea la vivienda, establece que el objetivo de la arquitectura siempre ha sido el confort climático al interior de un ambiente, puesto que esto ha sido una parte integral de la arquitectura en sus inicios hasta la fecha, los desarrollos arquitectónicos se han ido produciendo a lo largo del tiempo para garantizar el máximo confort térmico en el interior del hogar o de cualquier ambiente, además sustenta que los últimos tiempos se ha ido relegando el concepto de Función - Forma en confort de la arquitectura moderna, ha quedado relegado al uso de dispositivos que consumen energía de forma continua, a partir de ese tiempo se ha dejado de lado la interacción entre función y forma, y se trasladó a una arquitectura diferente basada en tecnologías de consumo intensivo de energía.

Robledo (2019). We analyze the influence of the designer 's choice of values for the human metabolic index met. Si bien este concepto es cierto y ampliamente respaldado es complicado aceptarlo en términos de factores físicos cuantificables. En general, los humanos consideran que un entorno es viable y habitable siempre que no cause ninguna incomodidad.

Muñoz (2012), tiene una creencia de que el aspecto más importante del confort es la termo neutralidad. Esto significa que el usuario no estará demasiado fatigado por el calor o el frío del ambiente.

Fuentes (2002). Desde la perspectiva de la arquitectura bioclimática, este tipo de arquitectura mejora la salud, la eficiencia, la economía, el medio ambiente y el confort. Este tipo de arquitectura viene desde los orígenes, creando ambientes habitables, adecuados y cómodos para las personas, esta arquitectura mejora el entorno involucrando a las personas y animándolas a crear espacios equilibrados. Del mismo modo, Pullutasig (2019), menciona las estrategias de construcción de bioclima, una de las cuales es la extracción de calor, otra estrategia es la colocación de un sistema donde este sistema pueda captar y pueda almacenar la energía térmica en la forma de los materiales. Otra estrategia es el refuerzo directo. Esto elementos se puede controlar poniendo elementos entre el sol y el edificio. Esta estrategia de ampliación indirecta imitaba directamente la que produce ondas electromagnéticas. En la masa térmica es en donde actúa primero, después de actuar lo almacena y por último lo convierte en energía térmica, y al final este tipo de estrategia gana sol. Esta estrategia consiste en absorber energía térmica a través de elementos que almacenan y almacenan ese tipo de energía.

Según Rojas, Fernández, Zambrano y Paredes (2022). Para medir el confort térmico de una vivienda se tiene en cuenta el interior y el exterior de la vivienda que se va a medir y para la temperatura interior de las viviendas se tomó en cuenta los instrumentos de medición.

Figura 4

Vivienda de estudio.



Nota. Se utilizó el termómetro como instrumento de medición para conocer temperaturas internas y externas.

Según Castells (2012). Aislamiento térmico, es una pared compuesta, cuando el calor se dificulta este se comporta como aislante térmico. En los últimos años han experimentado en cuanto a las paredes de las viviendas que se ha tenido en cuenta a la elección de materiales predominantes del lugar en donde este ubicado la casa, el tamaño y los equipos de acondicionamiento, la utilización de ladrillos huecos, por sus huecos consigue aislamiento y protege la vivienda del calor en verano, en cuanto al hormigón, este hormigón consiste en la acumulación de calor y la absorción, luego lo libera dentro de la vivienda; lana plástica, consiste en proteger la pared de la humedad y para la instalación de este material se debe introducir dentro del material que se va a construir la pared aislante de vertido es uno de los que evita que el aislamiento no llegue a las ventilaciones que generan calor; en cuanto a techos, para evitar que escape el calor se puede hacer en laminas que consiste en tener lana de roca ambos es recomendable que solo con un solo producto se obtenga aislamiento térmico.

Para medir la **transmitancia térmica** de los materiales se deberá tomar en cuenta la siguiente fórmula en donde: $R=e/\lambda$. La definición de la fórmula: e =es espesor del material (m); λ =conductividad térmica del material (w/k.m) y para calcular en las

fachadas y en las cubiertas se utiliza la siguiente formula: $U = 1/Rt$ (W/m².K).(Avila,2015).

Según Serra (2004). **Masa térmica** consiste en mejorar el confort térmico en las viviendas tanto en verano como en invierno, esta se puede calcular de la siguiente manera utilizando la siguiente formula:

$$M = \frac{\sum V_i P_i c e_1 C t}{V_h}$$

En donde v=volumen de los materiales interiores en m³; pi=densidad, en kg/m³; ce = calor especifico; ct = factor de tiempo.

Según Margarita (1983). Para medir la **humedad relativa** de la vivienda se utiliza el higrómetro, pero también se calcula con la siguiente formula: $HR=(e/es) \times 100\%$. HR=humedad relativa en porcentaje.

E = presión del vapor de agua en cuanto al aire.

Es =es la presión del vapor de la saturación en cuanto a la temperatura.

Fernández (2010), dice que para medir la velocidad del viento se utilizará el anemómetro en cuanto a la temperatura exterior e interior de una vivienda.

Definición conceptual de la variable de estudio: Estrategias arquitectónicas bioclimáticas. Son prácticas de diseño arquitectónico que toman en cuenta el clima local aprovechando los recursos naturales del lugar, promoviendo el confort térmico interior y permitiendo reducir el consumo energético de calefacción y aire acondicionado. (Casabianca, 2021).

Definición conceptual de la dimensión Criterios arquitectónicos medioambientales. Los criterios arquitectónicos medioambientales en los diseños de los edificios pueden reducir el impacto de una edificación. Asimismo, estos criterios se establecieron en varios elementos estructurales. Calderón (2012). Asimismo, también hace mención al diseño de los espacios (soleamiento, zonificación, diseño). (Claux ,2008).

Definición conceptual de Técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico: en las edificaciones las técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico consisten en una evolución principalmente en la limitación del gasto de energía en cuanto a un ambiente y también cuando la edificación esté con una

temperatura mayor que las pérdidas y enfriarse en la situación contraria. (Schepp,2016).

En condiciones térmicas de una vivienda depende de las ganancias y pérdidas del calor del ambiente interior, que pueda llegar a las condiciones de orientación, ventilación, materialidad. (Claux, 2008).

Definición conceptual de la sub dimensión sistema de acondicionamiento pasivo. Velázquez (2021). Los sistemas pasivos son los que aportan confort térmico al edificio de manera natural a través de la iluminación natural, ventilación natural y la energía solar.

Definición conceptual de la sub dimensión sistema de acondicionamiento activo. Ruiz (2019).Estos sistemas son los que requieren energía para que pueda funcionar en este tipo de sistema y también pueda funcionar en el sistema de aire de acondicionamiento que consiste en un aparato o conjunto de aparatos mecánicos que se instalan en viviendas y que sirven para proporcionar aire acondicionado al interior como para garantizar el confort térmico y la buena calidad del aire al interior, como distintos dispositivos que sirven para dar una buena ventilación, calefacción, refrigeración y aire acondicionado.

Definición conceptual de la variable de estudio: confort térmico. Es cuando un ambiente tiene una temperatura adecuada (es decir, confort ambiental), una condición que depende de muchos factores tales como (comodidad ambiental), humedad relativa, ventilación, construcción, acabados y aislamiento que afectan a la superficie. (Olgay,1973).

En cuanto a su definición conceptual de la dimensión aislamiento térmico según Castells (2012). Una pared o pared compuesta actúa como aislante térmico si dificulta el paso del calor, o si las pérdidas de calor son mínimas. Por lo tanto, el objetivo es hacer que la temperatura interna sea lo más independiente posible de la temperatura del exterior.

Confort térmico también se entiende como la sensación de un contexto térmico particular. Según la norma ISO 7730, Este es el estado en el que se manifiesta la reparación ambiental (Norma EM. 110, calor y confort luminoso a través de la eficiencia energética 2014, p. 30). Así mismo, se mencionan el aislamiento térmico, confort ambiental, aspectos de los ambientes y forma de los ambientes.

Calderón, (2019) indicó que, para medir el confort térmico de una vivienda en el interior, se utilizó el higrómetro, también se realizaron mediciones con un anemómetro. Así mismo, indicó que la radiación térmica se calcula utilizando el termómetro de globo.

En cuanto a su definición conceptual de la dimensión Confort ambiental según Serra y Coch (2019). Idealizan que hasta ahora los procesos de percepción han sido analizados a un nivel fisiológico donde básicamente puedes sentir tu entorno, además de este aspecto, existe otra cara muy valiosa en la arquitectura, que es la irritación o incomodidad que pueden causar las singularidades ambientales de un espacio determinado. El juicio al que solemos referirnos con la palabra comodidad puede ser hasta cierto punto independiente de la observación que hemos visto hasta ahora. Esto queda claro cuando vemos cómo la comodidad o el malestar pueden ser un sentimiento inconsciente que en muchos casos solo lo conocemos cuando alguna circunstancia nos hace conscientes de ello.

En cuanto a su definición conceptual de la dimensión Aspecto contextual según Ordaz (2018). Define el aspecto contextual como objeto de estudio considerado. En este sentido los aspectos contextuales a considerar motivan el tipo de problema que enfrenta el investigador. De manera que las dimensiones que lo componen remiten más que formular una única definición de contexto.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación:

La investigación fue de tipo básica con un enfoque cuantitativo, según Escudero y Cortez, (2018) señala que una investigación básica comienza con el estudio de los fenómenos y consiste en conocer los principios básicos y también Otero (2018), afirma que el enfoque cuantitativo es indispensable para el estudio. De acuerdo con este concepto se investigará las características, las estrategias funcionales que lo caracterizan a una vivienda, en la cual se tendrá en cuenta los conocimientos y la forma de poder ayudar a solucionar problemas de confort térmico en los hogares de la urbanización, Los Naranjos de Trujillo, estudiando su influencia de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el confort térmico.

3.1.2 Diseño de investigación:

El diseño de investigación fue un diseño no experimental del caso de estudio, aquella que se realiza sin manipular intencionalmente las variables que toma como punto de partida un fenómeno actual existente, donde se recopilan datos para su posterior análisis en un contexto específico. Esto significa que el estudio no varía intencionalmente las variables independientes. En estudios no experimentales, se observa que los fenómenos ocurren en cada situación. Por otro lado, Toro y Parra (2006), en relación con Fernández y Baptista (2010), definen un estudio no experimental en el que sin manipulación intencional de las variables cualquier fenómeno explica que consiste en una investigación realizada solo en observar y analizar en el medio natural.

Este modelo de diseño de investigación ayudará a describir las relaciones de las variables y poder analizar la influencia de estas estrategias arquitectónicas bioclimáticas para que se pueda lograr el confort térmico. Según Hernández et al. (2018) Define un estudio de caso como una investigación empírica que examina un fenómeno contemporáneo en un contexto del mundo real especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no están claros.

3.2 Variables y operacionalización

Estrategias arquitectónicas bioclimáticas.

- Definición Conceptual:

Son los procedimientos en cuanto a los diseños de las edificaciones que se tiene que tener en cuenta el clima local del lugar, los recursos naturales del lugar para que el confort térmico tanto del interior como del exterior pueda reducir la energía que se establece al confort térmico. (Casabianca, 2021).

- Definición Operacional:

La variable será evaluada a través de las dimensiones: criterios arquitectónicos, medioambientales y técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico.

- Dimensiones:

Esta variable se estudiará a través de las dos dimensiones de la variable independiente que se clasifican en criterios arquitectónicos, medioambientales y las técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico.

- Subdimensiones:

Como subdimensiones de la dimensión técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico se tiene a “Sistema de acondicionamiento pasivo y Sistema de acondicionamiento activo”

- Indicadores:

La variable independiente será evaluada mediante los indicadores de soleamiento, zonificación y diseño (criterios arquitectónicos medioambientales) y los indicadores como la orientación, ventilación y su materialidad (técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico).

Confort térmico.

- Definición Conceptual:

Esto es cierto si el ambiente está a la temperatura adecuada (es decir, comodidad ambiental). Esta condición está determinada por muchos factores, incluida la humedad relativa, las aberturas de ventilación e

iluminación, la construcción, los cierres y el aislamiento que afecta el acabado. (Olgay,1973).

- Definición operacional:

El confort térmico se define como: confort ambiental, factores, humedad relativa del aire, ventilación, aislamiento térmico, estructuras, los cierres y acabado.

- Dimensiones:

Esta variable se estudiará a través de las dos dimensiones de la variable dependiente que se clasifican en el aislamiento térmico y el confort ambiental.

- Indicadores:

La variable dependiente será evaluada mediante los indicadores de los acabados, inercia térmica y la masa térmica (aislamiento térmico), humedad relativa, temperatura interior, temperatura exterior y la velocidad del viento (confort ambiental) y los indicadores de la iluminación natural, el viento, la humedad, la temperatura y el sol (factores bioclimáticos).

- Escala de medición:

Su escala de medición será de intervalo, de razón y ordinal. Esta escala de medición será para las dos variables dependiente e independiente.

3.3 Población Muestra y Muestreo y unidad de análisis.

3.3.1 Población

Arias (2012), delimito que una agrupación es una población de todos los casos de estudio que estén relacionados y de acuerdo con los criterios de la investigación, todo ello será parte de una población. De la misma manera se podría decir que la población está compuesta por 145 viviendas en la urbanización los Naranjos Trujillo la libertad. Cabe mencionar que para realizar el estudio se consideró la tipología de todas las viviendas que tengan las mismas características, también se tomaron criterios de inclusión y exclusión.

- **Criterios de inclusión:**

Se considerará la vivienda de la urbanización Los Naranjos que presente una tipología unifamiliar, siendo representativa y susceptible de la aplicación de las estrategias diseñadas para las simulaciones y también se considerará a los dueños de la propiedad.

- **Criterios de exclusión:**

Quedarán excluidos los lotes vacíos deshabitados y aquellas viviendas cercanas que no formen parte de la urbanización los Naranjos-Trujillo. Personas que no pertenezcan en su vivienda, jóvenes menores de edad y personas inquilinas.

3.3.2 Muestra.

Según la perspectiva de Tamayo (2003), la muestra se define como una porción seleccionada de la totalidad de la población o fenómeno en estudio. A su vez, Hernández (2010) aporta la noción de que la muestra es un subconjunto representativo de la población. Tomando en consideración estas definiciones, se ha optado por seleccionar una vivienda como muestra que está ubicada en la Urbanización los Naranjos-Trujillo. Para llevar a cabo el caso de estudio y las simulaciones correspondientes de dicha vivienda, se tomó en cuenta los criterios establecidos. Por ende, el enfoque de la investigación es no probabilístico.

3.3.3 Unidad de Análisis.

En el caso estudiado el confort térmico en la cual nuestra unidad de análisis es la vivienda seleccionada en donde se describirá las razones por la que fue seleccionada la vivienda que fueron las siguientes: (1) Las características que el sector tiene un estilo heterogéneas, (2) El estilo no es típico a todas las viviendas de la urbanización (en cuanto a su fachada, paredes y cubierta), (3) A razón de que la vivienda esta inconclusa se podrá aplicar dichas estrategias arquitectónicas bioclimáticas y que servirá como ejemplo para aplicar a futuras viviendas, (4) La urbanización tiene viviendas heterogéneas en donde hay dependencia de estilo eclético de arquitectura popular puesto que se tomaron diferentes tipos de estilo, (5) La arquitectura popular de dicha vivienda es única y que pueden adaptarse fácilmente las

estrategias por ser una vivienda en proceso de construcción, (6) Otra razón fue por el propietario que pueden tomar como muestra de recomendación debido a que esa vivienda esta inconclusa o en proceso.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo a los objetivos se empleará las técnicas e instrumentos de recolección de información para esta investigación. Hernández y Duana (2020). Asimismo, se utilizará el análisis de observación a través de la ficha de observación del caso de estudio, se van a recolectar información de acuerdo a los indicadores del cuadro de operalización.

En técnicas se empleará la observación de campo de esta investigación como: La ficha de observación y la encuesta.

Instrumentos: En cuanto a el instrumento se tomó en cuenta la ficha de observación para la variable: Estrategias arquitectónicas bioclimáticas en donde se aplicará para las dimensiones de sus indicadores de dicha variable. También el instrumento de cuestionario se aplicará a esta variable para poder levantar la información de los habitantes.

En la variable de confort térmico se aplicará el instrumento de la ficha de observación en cuanto a las dimensiones de los indicadores para poder tener respuestas e información de dicha variable. También se aplicará el instrumento del cuestionario para poder más información.

Aplicación de V – Aiken.

$$V = \frac{S}{(n(c - 1))}$$

S = La sumatoria de los valores dados por los jueces al ítem.

n = Numero de jueces

c = Numero de valores de la escala de valoración.

Dónde:

$$S=9$$

$$n=3$$

$$c=4$$

$$V = \frac{9}{(3(4-1))}$$

$$V = \frac{9}{9}$$

$$V = 1$$

3.5 Procedimientos

El desarrollo de esta investigación se desarrolló de la siguiente manera:

En primer lugar, la información se recopiló mediante estudios observacionales en el sitio de la investigación, donde se recopilaron datos y se aplicó una encuesta al propietario de dicha vivienda de la urbanización los Naranjos-Trujillo. Primero se solicitó el permiso, en donde el propietario dio autorización para poder ingresar a la vivienda en donde se tuvo que hacer un diagnóstico y poder hacer simulaciones.

3.6 Método de análisis de datos

El proyecto de la investigación se realizará de acuerdo a la recolección de datos de los instrumentos, en cuanto a la encuesta a las personas de la urbanización- Los Naranjos -Trujillo. Empleando Microsoft y el programa Excel para poder desarrollar la investigación y también se realizó la ficha de observación para poder ver la problemática en cuanto al confort térmico en las viviendas y las estrategias arquitectónicas, bioclimáticas. Asimismo, se revisó toda la información de recopilación de datos.

3.7 Aspectos éticos

Los aspectos éticos buscan proteger la integridad y el bienestar de los autores que aportaron a las grandes y las nuevas contribuciones a la ciencia y que permitieron los avances de las grandes innovaciones y de las nuevas tecnologías que se aplicaron a las edificaciones. Así mismo, la investigación que fue de ese tipo no se manipulará, si no se recopilara datos y se tendrá en cuenta el derecho del autor, defendiendo la integridad o documento que respalde en cuanto a la opinión del observador actual. Según Galán (2010). Finalmente, ese proyecto de investigación será recolectado correctamente la información, en cuanto a los permisos y consentimiento informado.

Con el permiso del propietario se logró hacer un levantamiento de datos de la vivienda y poder acceder al interior de la vivienda para poder ver la situación actual de la vivienda según el caso de estudio. Con el consentimiento informado se logró encuestar a los propietarios de dicha vivienda, firmar los documentos de consentimiento informado y el documento de los permisos de la vivienda en donde se realizó el caso de estudio y con el permiso del consentimiento del propietario.

IV. RESULTADOS:

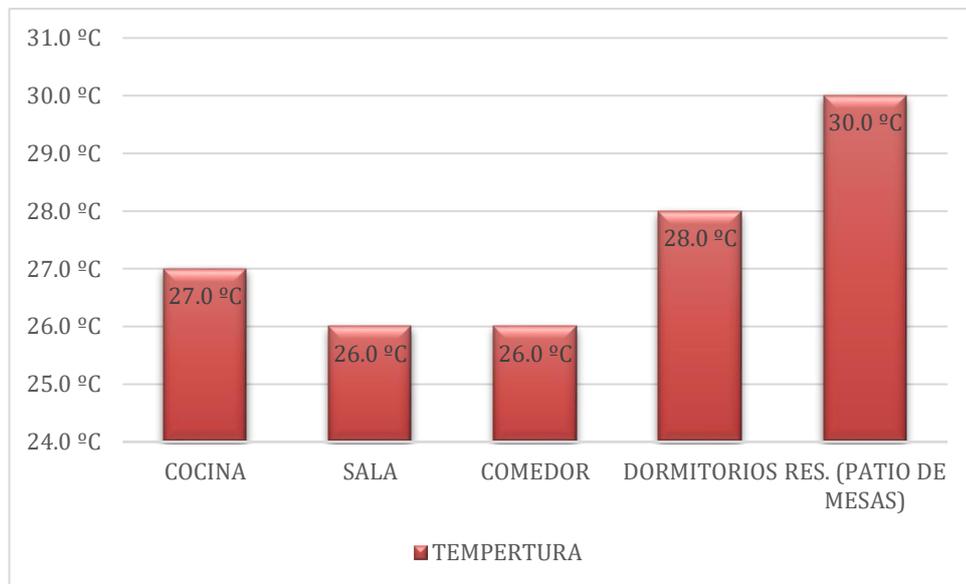
4.1 Del objetivo N°1: Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el aislamiento térmico y acabados para reducir la temperatura y la humedad relativa en las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

4.1.1 Situación actual de temperatura y HR.

Se realizó mediante el programa Rhinoceros, Grasshoper y DesingBuilder la simulación de aislantes térmicos y acabados por m² de aislante considerando en la simulación temperaturas de la semana extrema de verano del 5 al 11 de marzo del 2023 (Anexo 8)

Figura 5

Temperatura actual de la vivienda durante el día.



Nota. Temperaturas actuales internas en semana extrema de verano, introducidos en el software de Rhinoceros y DesingBuilder para la simulación de diferentes estrategias.

En la figura 3 muestra la temperatura actual por ambientes donde fueron introducidos como base en el programa de Rhinoceros para la simulación de temperaturas internas.

Tabla 1*Humedad Relativa Actual.*

Ambientes	Humedad relativa
Cocina	54.00%
Sala	57.00%
Comedor	57.00%
Dormitorios	51.00%
Rest. (Patio de mesas)	45.00%

Nota. La tabla 1 muestra la HR actual en semana extrema de verano por ambiente durante el día.

La humedad relativa de los ambientes varía entre el 45% y 57% dentro de la vivienda alcanzando un máximo de 57% de HR en sala comedor y un mínimo de 45% de HR en el local de restaurante.

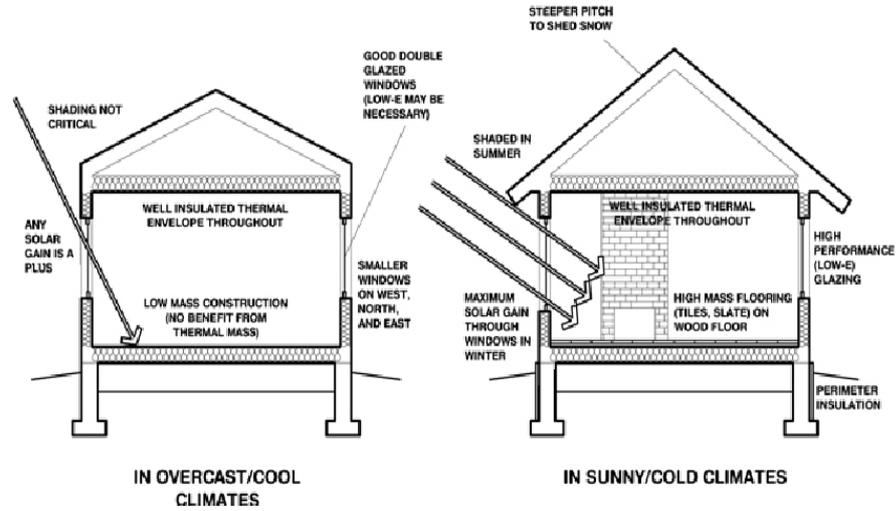
4.1.2 Simulación de estrategias para reducir la temperatura y la humedad relativa.

4.1.2.1 Estrategia N.º 1 Acabados con revestimientos de Piedra.

Se considero baldosa como revestimiento de piedra pizarra de color gris con un espesor de 0.015 centímetros que estará como enchape en la pared exterior del primer nivel de la fachada sur y este, que sirvió para asilar térmicamente los ambientes internos.

Figura 6

Revestimientos de piedra en paredes exteriores



Nota. La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias.

Tabla 2

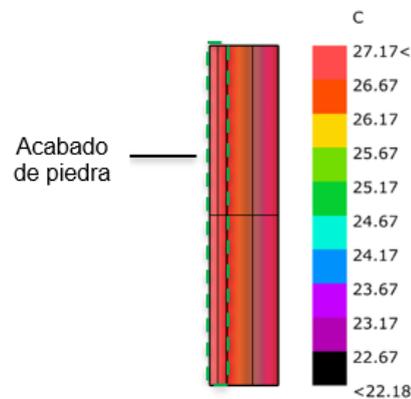
Especificaciones técnicas de materiales empleados en la simulación.

MATERIAL AISLANTE	ESPESOR CM	DENSIDAD (kg/m ³)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (W/m-k)	CALOR ESPECÍFICO (J/Kg-k)	RESISTENCIA TÉRMICA (m ² -k/w)
Piedra pizarra color gris	0.015	100	0.24	1000	0.04
Ladrillo de mampostería tipo sogá	0.10		0.44		0.227
Tarrajeo interior y exterior	0.015		0.96		0.016
Mortero para asentado de ladrillos	0.010		0.99		0.101

Nota. Conductividad y resistencia térmica tomados de la norma EM 110.

Figura 7

Simulación del muro de mampostería con revestimiento de piedra.

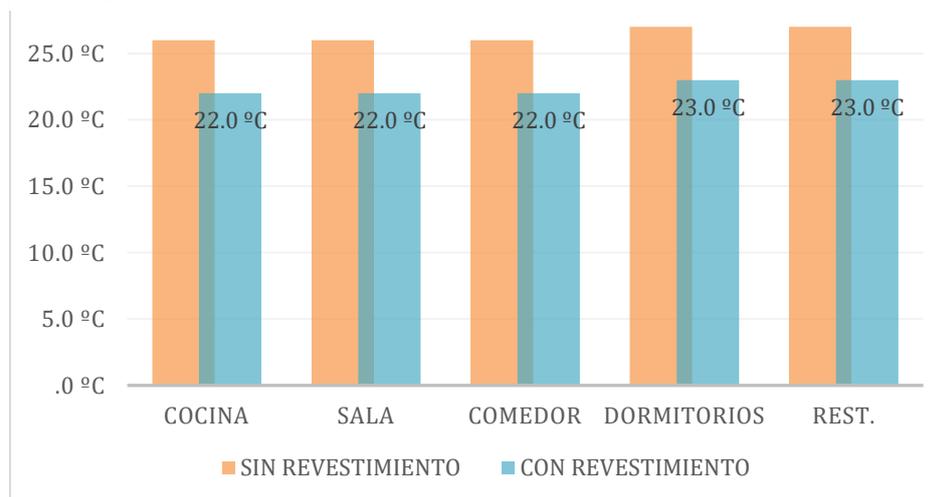


Nota. Esta simulación se desarrolló en el programa de Rhinoceros y Grasshoper, tomando en cuenta las especificaciones de los materiales establecidos en la tabla N°6 excluyendo el pegamento del revestimiento de piedra.

En la figura 5 muestra la transmitancia térmica al interior de la vivienda lo cual del exterior recibe una temperatura de 27° C y llega al interior con una temperatura de 23° C obteniendo una reducción de hasta 5 °C de temperatura.

Figura 8

Estrategia de muros con revestimiento de piedra.



Nota. El gráfico muestra que la estrategia aplicada en la simulación del programa, baja de 27° C a 23° C; puesto que baja 4° C y como temperatura más baja teniendo 22° C.

Tabla 3

HR interna con estrategia revestimiento de piedra.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA	REVESTIMIENTO CON PIEDRA	54%	78%
SALA		57%	78%
COMEDOR		57%	78%
DORMITORIOS		51%	69%
RESTAURANTE		45%	69%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

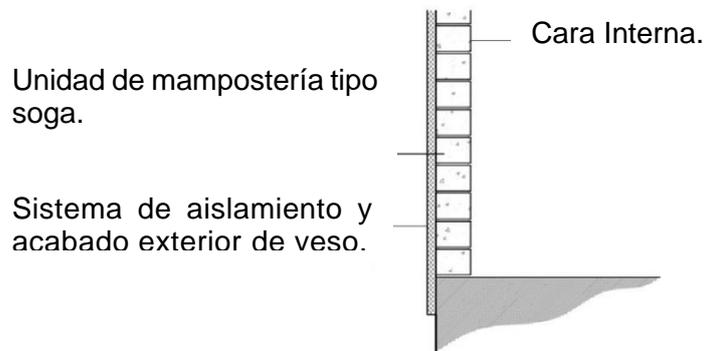
La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia de revestimiento de piedra y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto celemín que establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver figura 48 - 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente obteniendo la HR máxima en la cocina con 78%.

4.1.2.2 Estrategia N.º 2 Aislamiento Térmico de Muros con planchas de yeso.

Se empleo planchas de yeso de 0.01 centímetros de color blanco que se coloco a traves de pernos para sostenerse y que sirbio para aislar muros del segundo y tercer nivel de las fachada este y sur por donde mayor radiacion solar recibe.

Figura 9

Aplicación de plancha de yeso sobre muro de la cara exterior.



Nota. La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias referente a aislantes térmicos.

Tabla 4

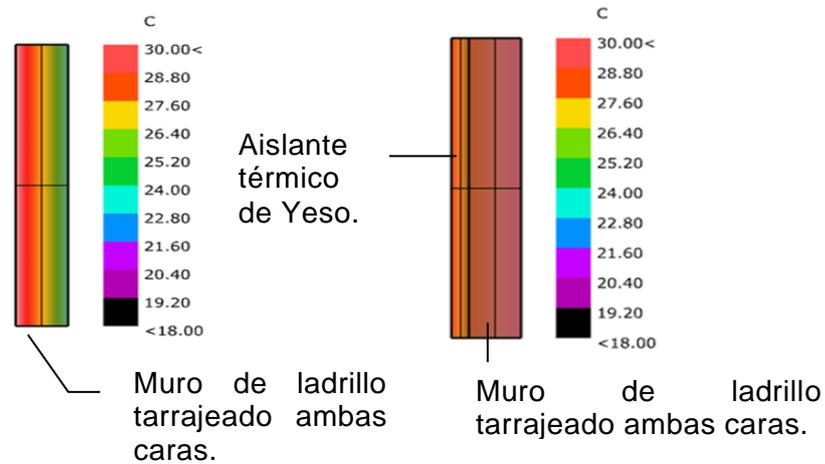
Especificaciones técnicas de materiales empleados en la simulación.

MATERIAL AISLANTE	ESPESOR CM	DENSIDAD (kg/m ³)	CONDUCTIVIDAD TERMICA (W/m-k)	CALOR ESPECIFICO (J/Kg-k)	RESISTENCIA TERMICA (m ² -k/w)
Plancha de Yeso color blanco	0.010	100	0.24	1000	1.18
Ladrillo de mampostería tipo sogá	0.10		0.44		0.227
Tarrajeo interior y exterior	0.015		0.96		0.016
Mortero para asentado de ladrillos	0.010		0.99		0.101

Nota. Conductividad y resistencia térmica tomados de la norma EM 110.

Figura 10

Simulación de muro sin y con aislante de yeso.

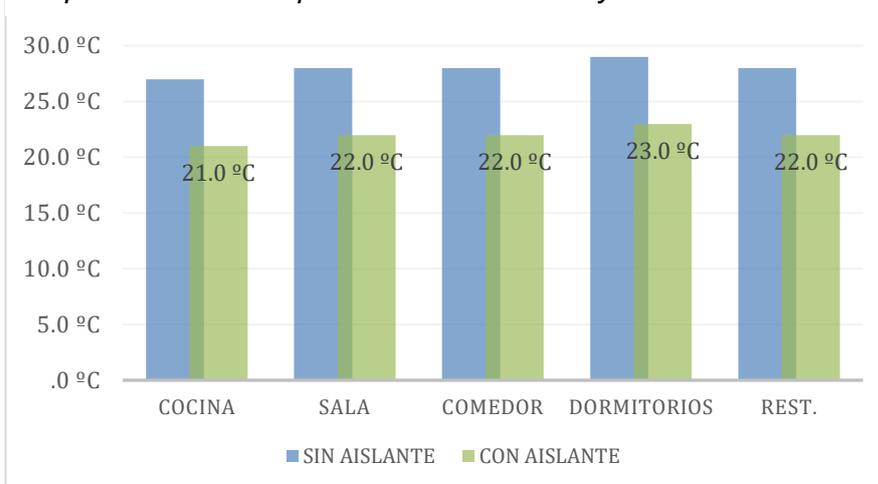


Nota. Esta simulación se desarrolló en el programa de Rhinoceros y Grasshoper, tomando en cuenta las especificaciones de los materiales establecidos en la tabla N 07.

En la imagen se representa el grado de temperatura a través de los colores, ambos muros perciben una temperatura exterior de 28 ° C, en el muro sin aislante se ve que el límite de la pared interior esta de color verde, lo cual tiene una temperatura de 25 ° C por tanto el muro con aislante recibiendo la misma temperatura exterior de 28 ° C se observa una aparición de color magenta lo cual equivale a 21 ° C encontrando el grado de confort, por tanto el muro con aislante térmico reduce un aproximado de 7 ° C.

Figura 11

Temperatura interna aplicando el aislante de yeso en el exterior.



Nota. Datos obtenidos de la simulación en el programa Rhinoceros.

La figura 11 muestra que la temperatura interior sin aislante equivale a 28 °C como la temperatura más alta y 27 °C como temperatura más baja, aplicando la estrategia se observa una significativa disminución de temperatura llegando a los 23 °C como la temperatura más alta y a los 21 °C como la temperatura más baja logrando llegar al rango de confort.

Tabla 5

HR interna con estrategia plancha de yeso.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA	PLANCHAS DE YESO	54%	77%
SALA		57%	73%
COMEDOR		57%	73%
DORMITORIOS		51%	69%
RESTAURANTE		45%	73%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia de plancha de yeso y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto celemín que

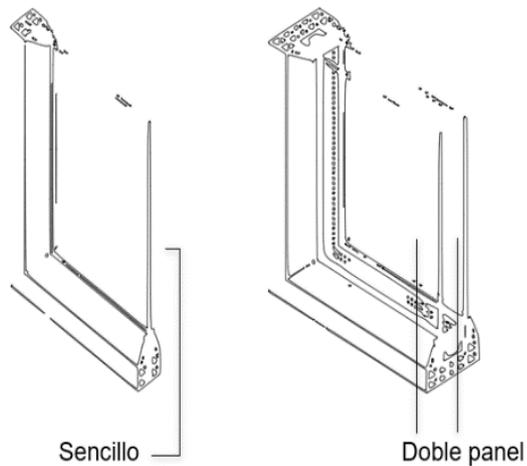
establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver figura 48 - 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente, obteniendo la HR máxima en la cocina con 77%.

4.1.2.3 Estrategia N. °3 de Aislamiento térmico en ventanas.

Proporcionar acristalamiento de doble panel de 8 mm transparente (Low – E) en la dirección este y sur evitara el ingreso del calor al interior de la vivienda.

Figura 12

Ventanas con doble acristalamiento



Nota. La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias como las ventanas de doble panel para evitar el ingreso de radiación solar.

Tabla 6

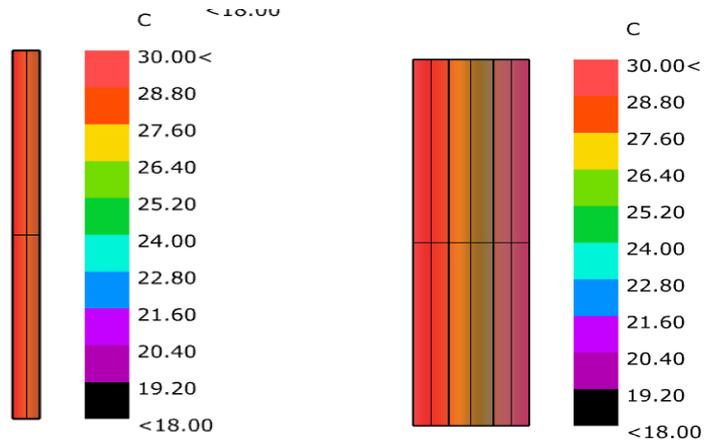
Especificaciones técnicas de paneles de vidrio de 8 mm.

VENTANA DOBLE	TRANSMITANCIA TERMICA (W/m2-k)	VENTANA SIMPLE	TRANSMITANCIA TERMICA (W/m2-k)
DOBLE PANEL DE 8 MM	2.648	PANEL SIMPLE DE 6 MM	5.808

Nota. Los datos fueron tomados del programa de Desing Builder donde establece en su plataforma valores estandarizados.

Figura 13

Simulación de vidrio de un solo panel con vidrio doble

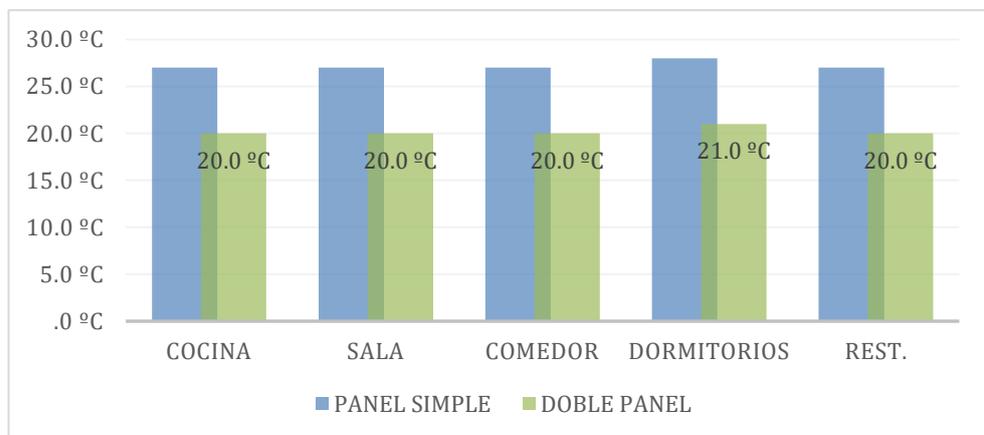


Nota. Esta simulación se desarrolló en el programa de Rhinoceros y Grasshoper, tomando en cuenta las especificaciones de los materiales del programa DesingBuilder.

En la imagen se representa el grado de temperatura que percibe la ventana del exterior, por los colores, ambas ventanas perciben una temperatura exterior de 28 ° C, en la ventana de un solo panel de 6 mm logra traspasar toda la radiación solar teniendo una temperatura interior de 27 ° C mientras que en la ventana con doble panel de 8 mm percibe la misma radiación y llega al interior con una temperatura de 21 ° C a 22 ° C.

Figura 14

Temperatura interior con y sin doble acristalamiento.



Nota. Datos obtenidos de la simulación del software Rhinoceros.

En el gráfico nos muestra una temperatura máxima interior de 28° C y una mínima de 27° C aplicando la estrategia se observa que hay una significativa reducción de temperatura alcanzando los 21 °C como temperatura máxima y una mínima de 20 °C.

Tabla 7

HR interna con doble acristalamiento.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA		54%	82%
SALA		57%	82%
COMEDOR	DOBLE ACRISTALAMIENTO	57%	82%
DORMITORIOS		51%	77%
RESTAURANTE		45%	82%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

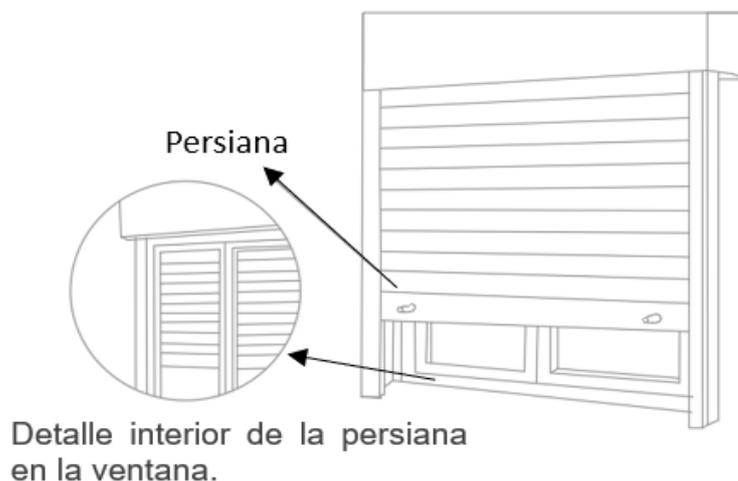
La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia de doble acristalamiento y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto celemín que establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver figura 48 - 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente, obteniendo la HR máxima en la cocina con 82%.

4.1.2.4 Estrategia N.º 4 Aislamiento térmico y acabados con persianas.

Con la ubicación de las persiana de madera en las ventanas de la vivienda ayuda a bajar la temperatura del ambiente interno y a mantenerlo más confortable.

Figura 15

Persianas de madera en ventanas.



Nota. La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias como las persianas en ventanas, para evitar el ingreso de radiación solar.

Tabla 8

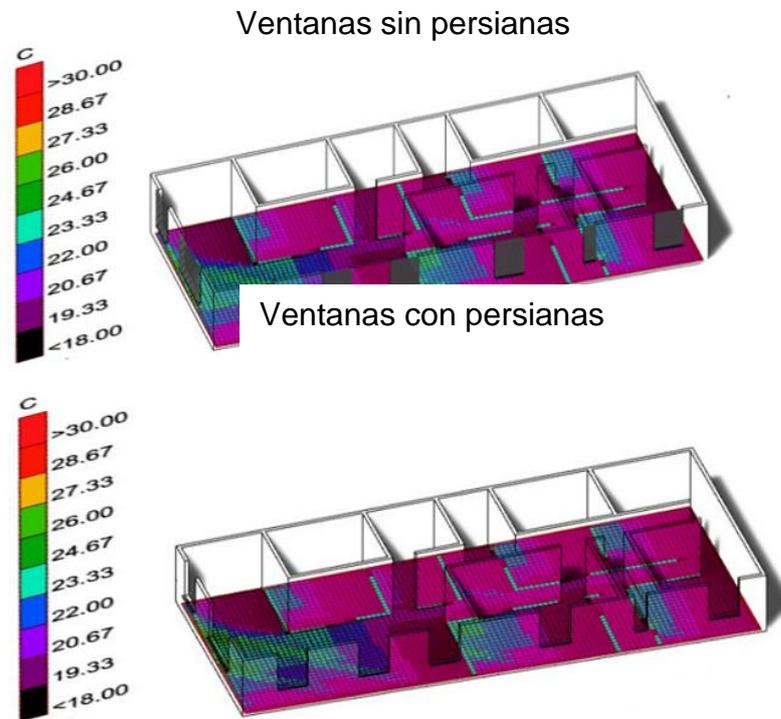
Especificaciones técnicas de materiales empleados en la simulación.

MATERIAL	CONDUCTIVIDAD W/MK	CALOR ESPECIFICO J/KG K	DENSIDAD J/KG M ³
MADERA	2,0-2,2	1381	1,56

Nota. Cuadro de valores de comportamiento térmico del aislante de ventanas.

Figura 16

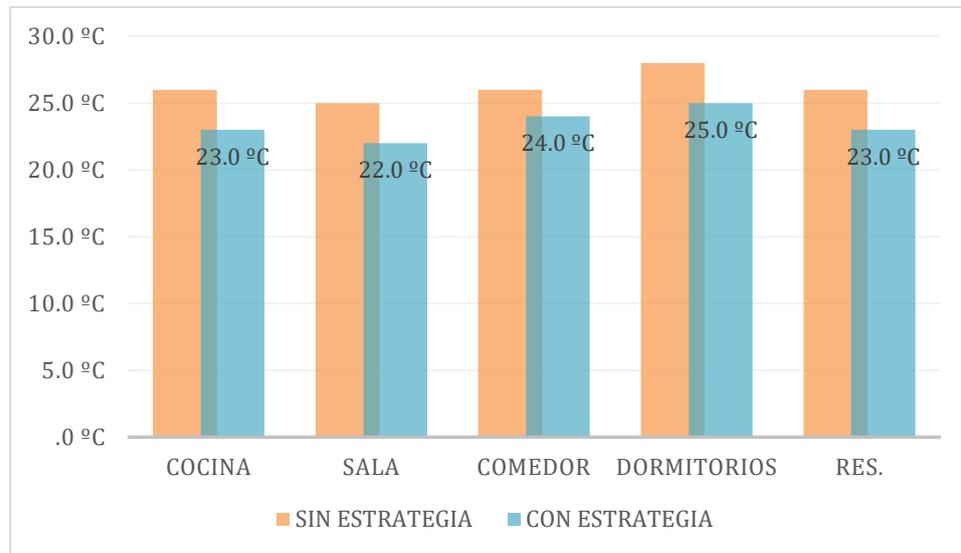
Simulación de ambientes interiores con y sin persianas en las ventanas.



Nota. Esta simulación se desarrolló en el programa de Rhinoceros y Grasshoper, tomando en cuenta las especificaciones del aislante. En la figura 14 representa el grado de temperatura a través de los colores que se está representando. Para ello se utilizó el programa Rhinoceros y Grasshoper para desarrollar la simulación sin estrategia de persianas y con estrategia de persianas, en la cual se aplicó en las ventanas para ver la temperatura interna de dicha vivienda.

Figura 17

Gráfico de temperaturas interiores con y sin persianas.



Nota. Datos obtenidos del software de Rhinoceros.

En la figura 20 establece la temperatura interna de los ambientes sin estrategia, donde la temperatura más alta es de 28 °C y la mínima es 25 °C aplicando la estrategia de las persianas la temperatura reduce y se obtiene como máximo 25°C y como mínimo 22°C.

Tabla 9

HR interna con persianas.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA	PERSIANAS EN VENTANAS	54%	69%
SALA		57%	73%
COMEDOR		57%	64%
DORMITORIOS		51%	61%
RESTAURANTE		45%	69%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia de persianas y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto celemín que establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo

denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver figura 48 - 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente, obteniendo la HR máxima en la sala con 73%.

4.1.3 Efecto de la aplicación de las estrategias en la reducción de las temperaturas.

Mediante la prueba de la T de Student se determinó el efecto de las estrategias del aislante térmico y acabados, para determinar su diferencia significativa, se midió la temperatura antes de la aplicación de las estrategias en los simuladores de Rhinoceros, Grasshoper y ANSYS y se simuló aplicando las estrategias planteadas para determinar el efecto de las estrategias y su diferencia significativa, lo cual mediante los datos arrojados por los simuladores se desarrolló una prueba estadística de la T de Student en el programa de Excel a través de las tablas obtenidas en base a la temperatura del interior de la vivienda sin estrategias y con estrategias.

Tabla 10

Temperaturas y estrategias por ambientes.

Ambientes	Est.	Sin Estrategia	Con Estrategia	d
COCINA	REVESTIMINETO CON PIEDRA	26.0 °C	22.0 °C	4.0 °C
SALA		25.0 °C	21.0 °C	4.0 °C
COMEDOR		25.0 °C	21.0 °C	4.0 °C
DORMITORIOS		27.0 °C	23.0 °C	4.0 °C
REST.		28.0 °C	24.0 °C	4.0 °C
COCINA	AISLAMIENTO TERMICO DE MUROS CON PLANCHAS DE YESO	26.0 °C	21.0 °C	5.0 °C
SALA		25.0 °C	20.0 °C	5.0 °C
COMEDOR		25.0 °C	20.0 °C	5.0 °C
DORMITORIOS		27.0 °C	21.0 °C	6.0 °C
REST.		28.0 °C	22.0 °C	6.0 °C
COCINA	VENTANAS DOBLE ACRISTALADAS	26.0 °C	22.0 °C	4.0 °C
SALA		25.0 °C	21.0 °C	4.0 °C
COMEDOR		25.0 °C	21.0 °C	4.0 °C
DORMITORIOS		27.0 °C	22.0 °C	5.0 °C
REST.		28.0 °C	23.0 °C	5.0 °C
COCINA	REVESTIMIENTOS CON PERCIANAS	26.0 °C	24.0 °C	2.0 °C
SALA		25.0 °C	23.0 °C	2.0 °C
COMEDOR		25.0 °C	23.0 °C	2.0 °C
DORMITORIOS		27.0 °C	25.0 °C	2.0 °C
REST.		28.0 °C	25.0 °C	3.0 °C

Nota. Temperaturas actuales y temperaturas interiores después de la aplicación de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas.

Tabla 11

Prueba t de student para dos muestras emparejadas.

	<i>Sin Estrategia</i>	<i>Con Estrategia</i>
Media	26.2	21.625
Varianza	1.431578947	3.128289474
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	0.447669788	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	12.53276131	
P(T<=t) una cola	0.00000000006	
Valor crítico de t (una cola)	1.729132812	
P(T<=t) dos colas	0.00000000012	
Valor crítico de t (dos colas)	2.093024054	

Nota. Cuadro de t de student.

Aplicando la prueba estadística de T de student se inició con temperaturas de 26.2 °C, se aplicaron las estrategias de aislamiento térmico y acabados y se obtuvo un resultado de 21.625 °C, como nos muestra la prueba estadística T de student, reduciendo la temperatura interior de hasta – 4.57 °C, lo cual son estrategias significativas positivas para lograr confort al interior de la vivienda.

4.2 Objetivo N°2. Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas de sombras y elementos arquitectónicos para reducir la temperatura y la humedad relativa en las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

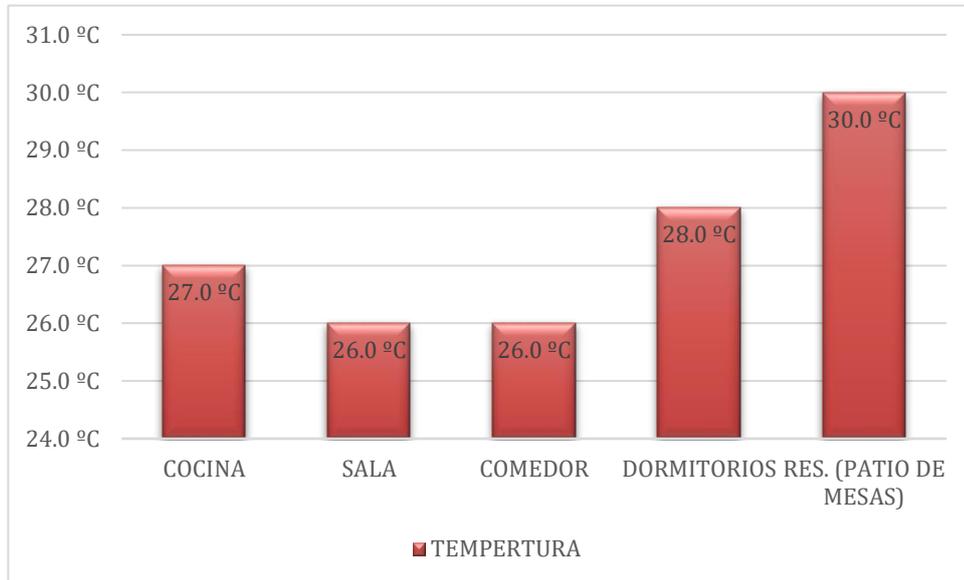
4.2.1 Situación actual de temperaturas y HR.

Mediante el programa Rhinoceros, Grasshoper y DesingBuilder se realizó la simulación de sombras y elementos arquitectónicos considerando en la

simulación temperaturas de la semana extrema de verano del 5 al 11 de marzo del 2023 (Anexo 8)

Figura 18

Temperatura actual de la vivienda en semana extrema de verano durante



Nota. Temperaturas actuales internas en semana extrema de verano, introducidos en el software de Rhinoceros y DesingBuilder para la simulación de diferentes estrategias.

En la figura 3 muestra la temperatura actual por ambientes donde fueron introducidos como base en el programa de Rhinoceros para la simulación de temperaturas internas.

Tabla 12

Humedad Relativa.

Ambientes	Humedad relativa
Cocina	54.00%
Sala	57.00%
Comedor	57.00%
Dormitorios	51.00%
Rest. (Patio de mesas)	45.00%

Nota. La tabla 1 muestra la HR actual en semana extrema de verano por ambiente durante el día.

La humedad relativa de los ambientes varía entre el 45% y 57% dentro de la vivienda alcanzando un máximo de 57% de HR en sala comedor y un mínimo de 45% de HR en el local de restaurante.

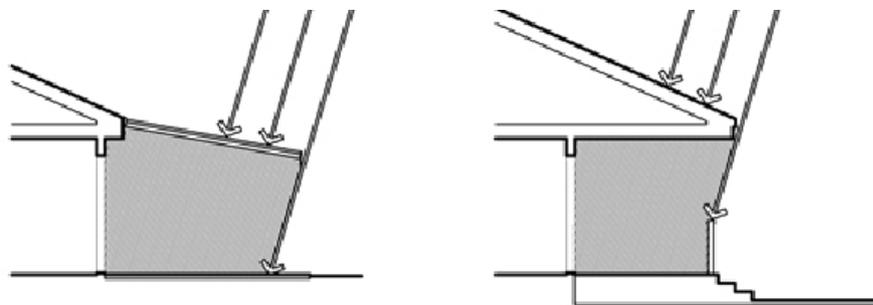
4.2.2 Simulación de estrategias para reducir la temperatura y la humedad relativa.

4.2.2.1 Estrategia N.º 5 Sombras y aleros

Los voladizos o aleros de las ventanas pueden bajar las temperaturas en el interior de la vivienda y a reducir o eliminar el uso de los ventiladores.

Figura 19

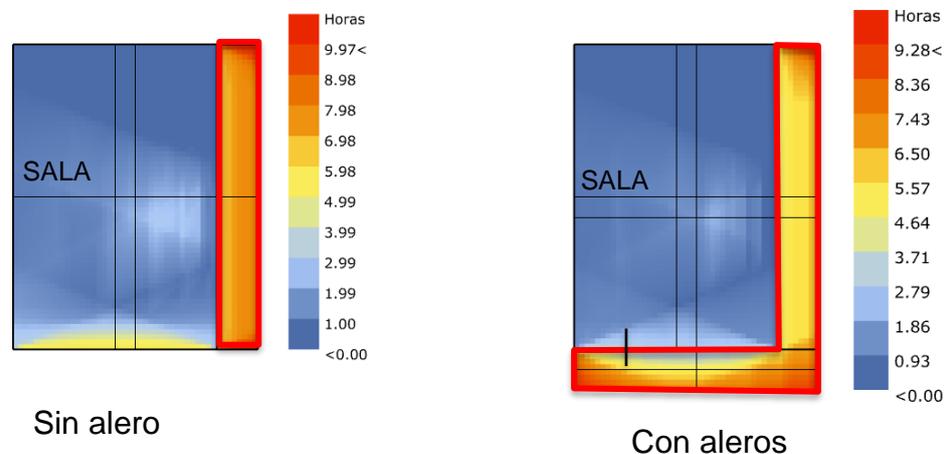
Influencia de los voladizos y aleros.



Nota. La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant, donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias referente a sombras y elementos arquitectónicos como los aleros o voladizos que generan sombra y ayudan a evitar el ingreso de radiación solar.

Figura 20

Simulación de ambiente sin y con alero.

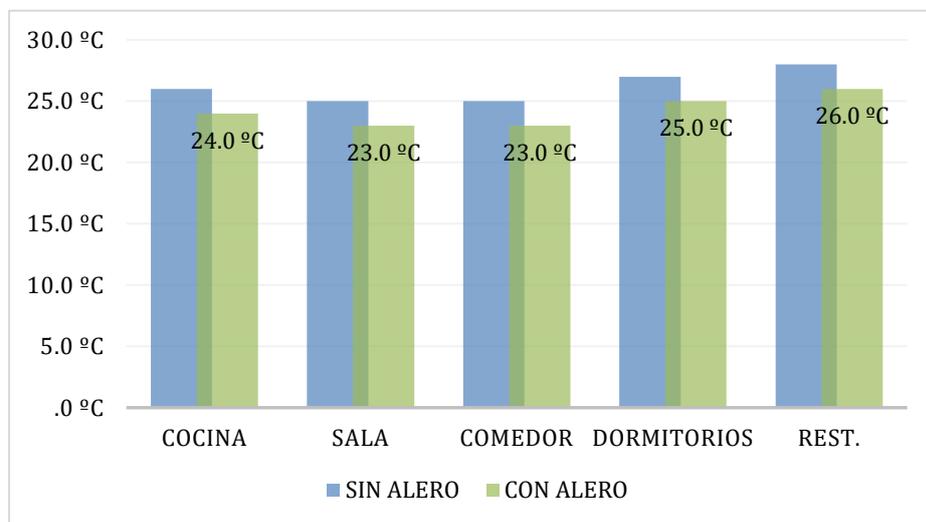


Nota. Cantidad de horas que llega el sol al ambiente.

Dentro de un ambiente de la vivienda de estudio se puede observar la influencia de los aleros para mejorar el confort, en la imagen sin alero se observa que tiene una zona de color blanco lo cual representa la radiación solar que ingresa aumentando la temperatura significativamente, mientras que en la imagen con alero se observa la reducción del ingreso de los rayos solares lo cual reduce hasta 2°C y mejora la comodidad del usuario.

Figura 21

Temperatura interior con y sin aleros.



Nota. Datos obtenidos del software de Rhinoceros.

En esta grafica representa las temperaturas en el interior de la vivienda lo cual equivale a 26° C como más alta y 25 ° C como temperatura más baja, aplicando la estrategia la temperatura tiende a bajar de 27° C a 25° C y como temperatura más baja a 24° C.

Tabla 13

HR interna con aleros.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA	ALEROS O VOLADIZO	54%	64%
SALA		57%	69%
COMEDOR		57%	69%
DORMITORIOS		51%	63%
RESTAURANTE		45%	61%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

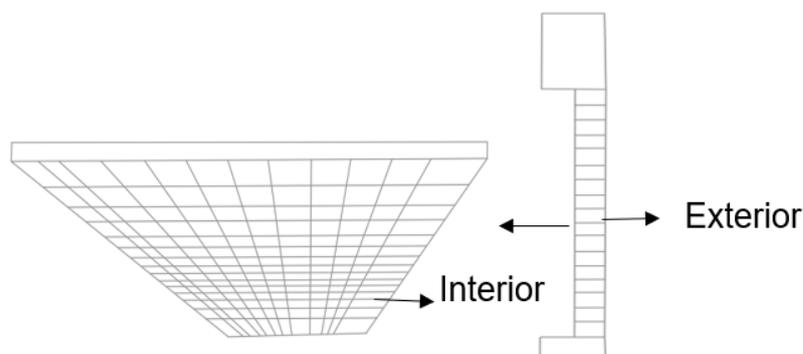
La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia de aleros y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto Celemín que establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver figura 48 - 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente, obteniendo la HR máxima en la sala y el comedor con 73%.

4.2.2.2. Estrategia de parasoles

Se aplico en la simulación un parasol de madera en la azotea en un área de 20.00 m2 lo cual ayudara a generar sombra y evitar el calentamiento de la cubierta.

Figura 22

Parasol en azotea.



Nota. Diseño de parasol.

La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant, donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias referente a sombras y elementos arquitectónicos como el parasol que generan sombra y ayudan a evitar el calentamiento de la superficie de la cubierta.

Tabla 14

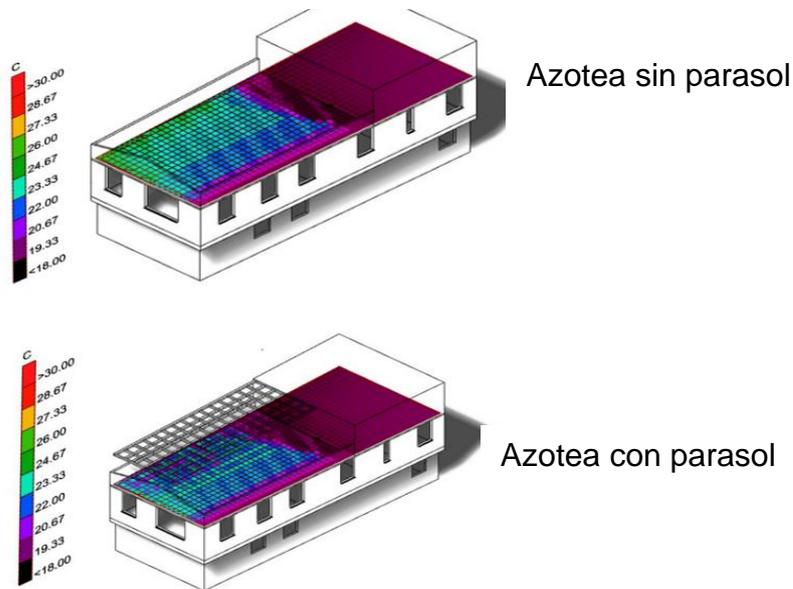
Especificaciones técnicas del material y propiedades empleados en la simulación.

MATERIAL	ESPESOR	CONDUCTIVIDAD W/MK	CALOR ESPECIFICO J/KG K	DENSIDAD J/KG M ³
ALUMINIO	----	0.04-04	1381	840

Nota. Datos tomados de (Erika,2019)

Figura 23

Simulación de azotea sin y con parasol.

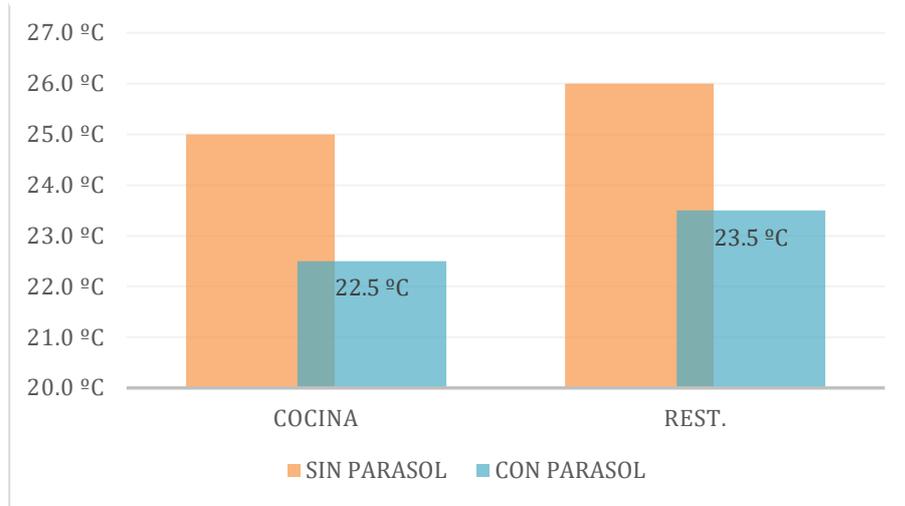


Nota. En la figura 50 se desarrollo la simulacion del parasol analizando su radio de influencia y las temperaturas interiores que influye.

En las imágenes trabajadas en el programa Rhinoceros y Grasshoper se hizo una simulación sin y con parasol para determinar el nivel de temperatura interior.

Figura 24

Temperaturas de ambientes internos con y sin parasol.



Nota. Datos obtenidos del software de Rhinoceros.

La simulación que se trabajó en el programa Rinconeros Grass Hopper sin el parasol donde la temperatura es de 26°C en el interior de la vivienda y con el parasol se observa como aísla el calor y lo mantiene confortable, este tipo de parasol pone una barrera para el vapor y la radiación solar y es un excelente elemento arquitectónico contra los rayos del sol en donde baja la temperatura a 23°C y 22°C.

Tabla 15

HR interna con parasol en azotea.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA	PARASOL EN	54%	73%
RESTAURANTE	AZOTEA	45%	69%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia de parasol y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto celemín que establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver

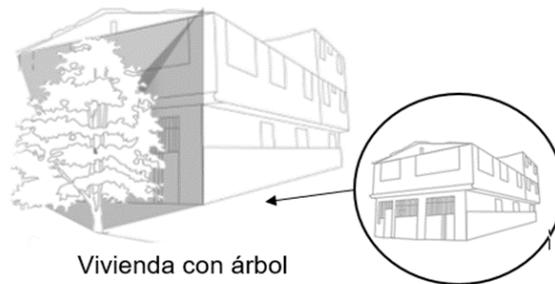
figura 48 - 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente, obteniendo la HR máxima en la cocina con 73%.

4.2.2.3 Estrategia de Árbol en fachada de la vivienda.

El árbol al frente de una vivienda genera sombras durante la tarde en la fachada sur de 13:00 a 17:00 horas y genera una disminución de temperatura en el interior de la vivienda.

Figura 25

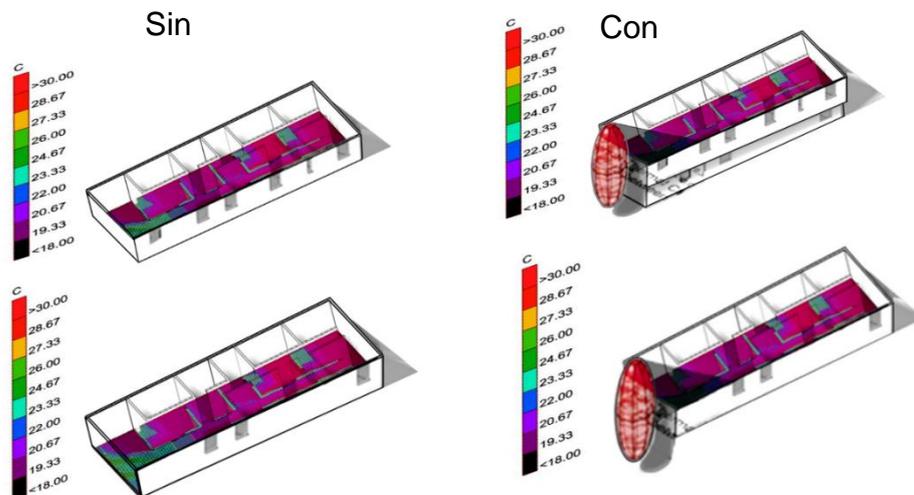
Árbol en fachada sur de la vivienda.



Nota. La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant, donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias referente a sombras como el árbol al frente de la vivienda que generan sombra y ayudan a evitar el calentamiento de la superficie de las paredes.

Figura 26

Simulación de temperaturas internas con y sin árbol.

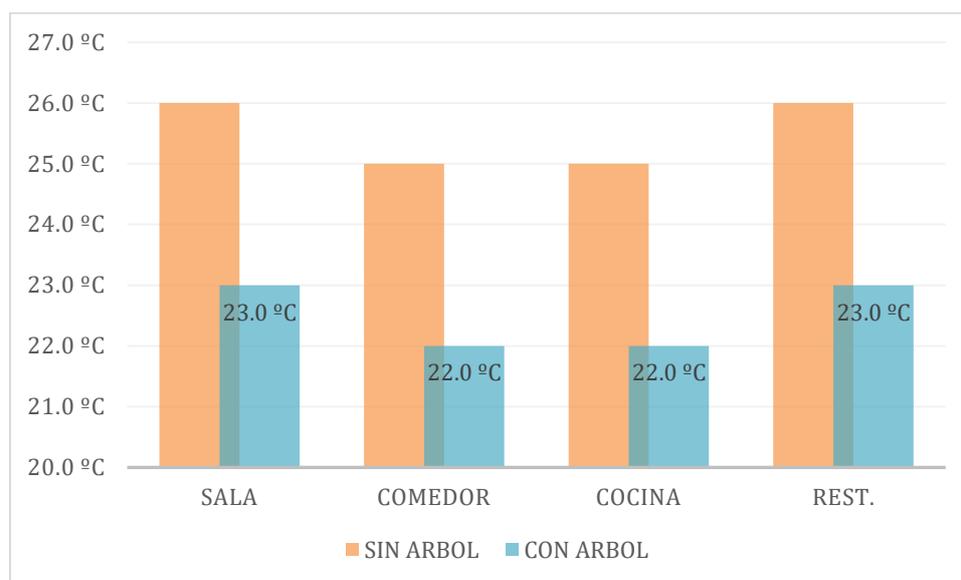


Nota. Simulación de temperaturas en programa de Rhinoceros y Grasshoper.

En la figura 90 se desarrolló la simulación de la temperatura sin árbol y con árbol, donde sin la colocación del árbol se tiene una temperatura de 26°C mientras que con el árbol la radiación de la sombra da alrededor de 4 metros de diámetro en donde la temperatura baja para el primer piso y segundo piso, llegando a alcanzar una temperatura de 21°C.

Figura 27

Temperaturas internas con y sin árbol.



Nota. Datos obtenidos del software de Rhinoceros.

En el gráfico arrojado muestra que sin el planteamiento del árbol en la fachada sur se obtienen temperaturas en su radio de influencia del árbol de 25 °C y aplicando la estrategia del árbol generando sombra reduce la temperatura a 22 °C reduciendo la temperatura hasta 5° C en su área de influencia.

Tabla 16

HR interna con árbol en fachada sur.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA	ARBOL EN FACHADA SUR	54%	73%
SALA		57%	73%
COMEDOR		57%	69%
RESTAURANTE		45%	69%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia del árbol y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto Celemín que establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver figura 48 - 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente, obteniendo la HR máxima en la sala y cocina con 73%.

4.2.3 Efecto de la aplicación de las estrategias de sombras en la reducción de temperaturas interiores.

En la prueba de la T de Student se determinó el efecto de las estrategias del objetivo N.º 1 revestimientos y acabados, para determinar su diferencia significativa, se midió la temperatura antes de la aplicación de las estrategias en los simuladores de Rhinoceros, Grasshoper y ANSYS y se simuló aplicando las estrategias planteadas para determinar el efecto de las estrategias y su diferencia significativa, lo cual mediante los datos arrojados por los simuladores se desarrolló una prueba estadística de la T de Student en el programa de Excel a través de las tablas obtenidas en base a la temperatura del interior de la vivienda sin estrategias y con estrategias.

Tabla 17

Tabla de temperaturas actuales sin y con estrategia.

Ambientes	Est.	Sin Estrategia	Con Estrategia	d
COCINA	ALEROS	26.0 °C	24.0 °C	2.0 °C
SALA		25.0 °C	23.0 °C	2.0 °C
COMEDOR		25.0 °C	23.0 °C	2.0 °C
DORMITORIOS		27.0 °C	25.0 °C	2.0 °C
REST.		28.0 °C	26.0 °C	2.0 °C
COCINA	PARASOL	25.0 °C	22.5 °C	2.5 °C
REST.		26.0 °C	23.5 °C	2.5 °C
SALA	ARBOL	26.0 °C	23.0 °C	3.0 °C
COMEDOR		25.0 °C	22.0 °C	3.0 °C

COCINA	25.0 °C	22.0 °C	3.0 °C
REST.	26.0 °C	23.0 °C	3.0 °C

Nota. Temperaturas actuales y temperaturas interiores después de la aplicación de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas referente a sombras y elementos arquitectónicos.

Tabla 18

Prueba t de student.

	<i>Sin Estrategia</i>	<i>Con Estrategia</i>
Media	25.7	22.85
Varianza	1.122222222	2.113888889
Observaciones	10	10
Coefficiente de correlación de Pearson	0.797148546	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	10.20100477	
P(T<=t) una cola	1.51563E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1.833112933	
P(T<=t) dos colas	3.03126E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	2.262157163	

Nota. Cuadro de T de student.

Aplicando la prueba estadística de T de student se inició con temperaturas de 25.7 °C, se aplicaron las estrategias de sombras y elementos arquitectónicos y se obtuvo un resultado de 22.85 °C, como nos muestra la prueba estadística T de student, reduciendo la temperatura interior de hasta – 2.85 °C, lo cual son estrategias significativas positivas para lograr confort al interior de la vivienda.

4.3 Del objetivo N°3. Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas paisajísticas para reducir la temperatura y la humedad relativa en las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

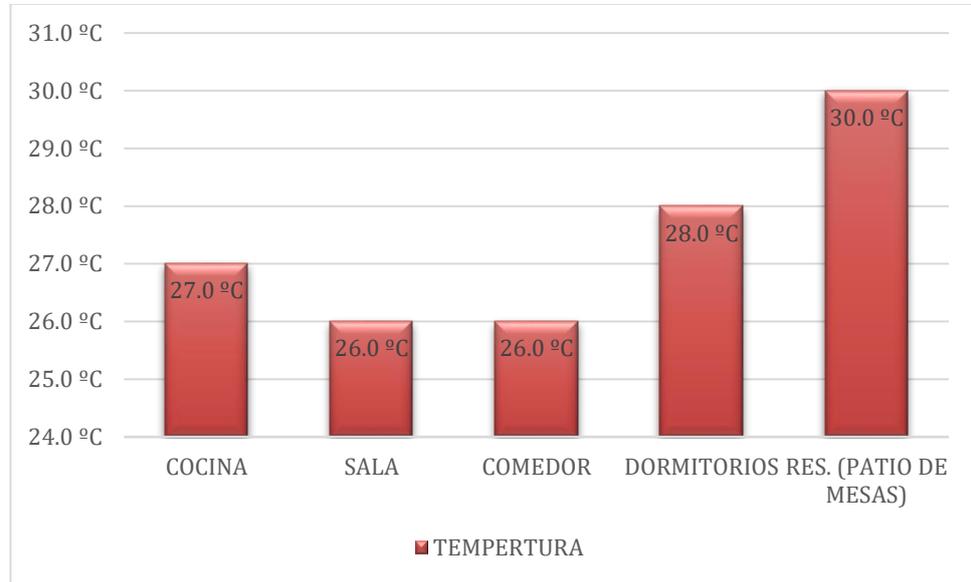
4.3.1 Situación actual de temperaturas y HR

Se realizó Mediante el programa Rhinoceros, Grasshoper y DesingBuilder la simulación de sombras y elementos arquitectónicos

considerando en la simulación temperaturas de la semana extrema de verano del 5 al 11 de marzo del 2023 (Anexo 8)

Figura 28

Temperatura actual de la vivienda en semana extrema de verano durante



Nota. Temperaturas actuales internas en semana extrema de verano, introducidos en el software de Rhinoceros y DesingBuilder para la simulación de diferentes estrategias.

En la figura 3 muestra la temperatura actual por ambientes donde fueron introducidos como base en el programa de Rhinoceros para la simulación de temperaturas internas.

Tabla 19

Humedad Relativa.

Ambientes	Humedad relativa
Cocina	54.00%
Sala	57.00%
Comedor	57.00%
Dormitorios	51.00%
Rest. (Patio de mesas)	45.00%

Nota. La tabla 1 muestra la HR actual en semana extrema de verano por ambiente durante el día.

La humedad relativa de los ambientes varía entre el 45% y 57% dentro de la vivienda alcanzando un máximo de 57% de HR en sala comedor y un mínimo de 45% de HR en el local de restaurante.

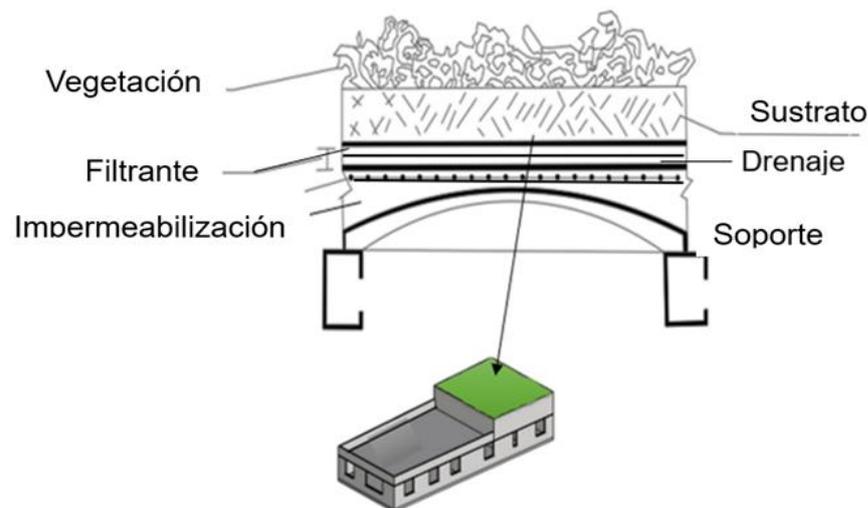
4.3.2 Simulación de estrategias paisajistas para reducir la temperatura y la humedad relativa.

4.3.2.1 Estrategia de techo verde

La estrategia de techo verde en las cubiertas reduce la temperatura en el interior de la vivienda puesto que sirve como aislante de vegetación que combate con los rayos solares lo cual evita el calentamiento de la superficie del techo.

Figura 29

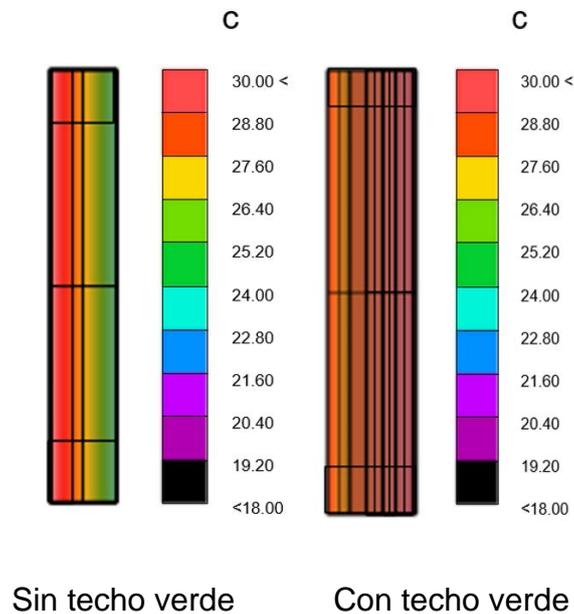
Aplicación de techo verde en la cubierta.



Nota. La estrategia arquitectónica bioclimática fue tomada del programa Climatic Consultant, donde introduciendo las temperaturas extremas de verano propone diferentes estrategias pasivas como cubiertas verdes que evita el calentamiento de la superficie de los techos.

Figura 30

Simulación de cubiertas con y sin techo

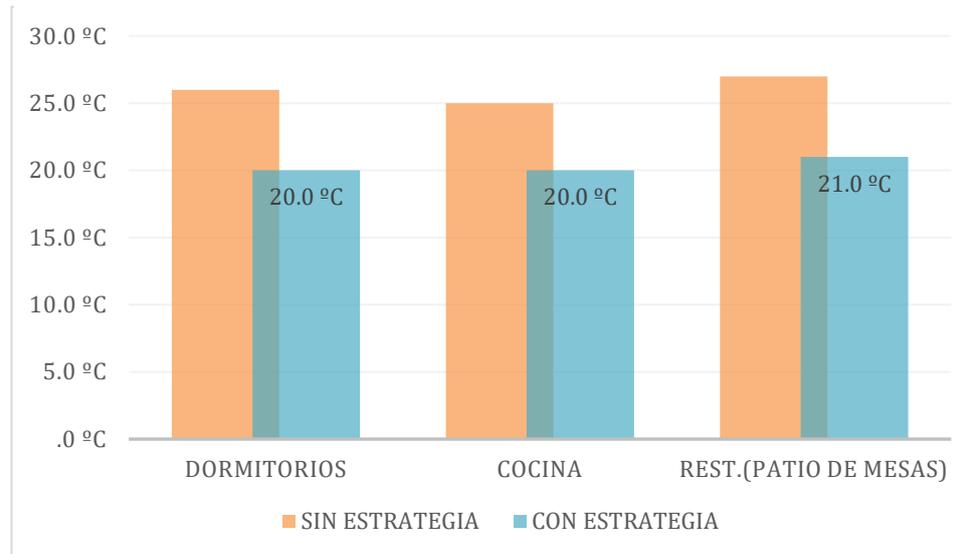


Nota. Simulación de temperaturas internas con el Software Rhinoceros y Grasshoper.

En la imagen 10 se puede observar que a través de los colores en ambos techos, en el primero que esta sin techo verde se percibe una temperatura exterior de 28°C y en el interior 26°C; lo cual genera un calentamiento en la superficie de la cubierta logrando ingresar el calor en el interior de los ambientes, en el segundo al agregar techo verde con una altura del sistema de 6-20cm y con un peso de 60-150kg/m² en donde se aprecia el sustrato de 50mm, drenaje 10 a 40mm en donde el espesor de la capa de drenaje depende de la estructura y así aplicando este sistema llega a una temperatura de 21,20 °C.

Figura 31

Temperaturas interiores con y sin cubierta verde.



Nota. Datos obtenidos de la simulación del software Rhinoceros.

La figura 90 muestra la temperatura más elevada sin estrategia es de 26°C y aplicando la estrategia reduce a 20°C lo cual es una estrategia significativamente positiva para lograr confort térmico en el interior de la vivienda.

Tabla 20

HR interna con techo verde.

Ambientes	Estrategia	HR Sin Estrategia	HR Con Estrategia
COCINA		54%	82%
DORMITORIOS	TECHO VERDE	51%	82%
RESTAURANTE		45%	77%

Nota: HR calculada en la plataforma National Weather Service. (Ver figura 47).

La HR se calculó en base a las temperaturas con estrategia de techo verde y la temperatura punto de rocío 17 °C, dato obtenido del libro de Meteorología Practica del autor Alberto Celemín que establece un cuadro de sensación térmica lo cual califica que de 17° a 19° lo denomina como clima pesado con temperaturas de 20 °C a 26 °C (Ver

figura 48 – 49) según lo cual se obtuvo la HR de cada ambiente, obteniendo la HR máxima en la sala y cocina y dormitorios con 82%.

4.3.4 Efecto de la aplicación de las estrategias de cubierta verde en la reducción de temperaturas interiores.

En la prueba de la T de Student se determinó el efecto de las estrategias del objetivo N.º 1 revestimientos y acabados, para determinar su diferencia significativa, se midió la temperatura antes de la aplicación de las estrategias en los simuladores de Rhinoceros, Grasshoper y ANSYS y se simuló aplicando las estrategias planteadas para determinar el efecto de las estrategias y su diferencia significativa, lo cual mediante los datos arrojados por los simuladores se desarrolló una prueba estadística de la T de Student en el programa de Excel a través de las tablas obtenidas en base a la temperatura del interior de la vivienda sin estrategias y con estrategias.

Tabla 21

Tabla de temperaturas interiores con y sin estrategias.

Ambientes	Est.	Sin Estrategia	Con Estrategia	d
DORMITORIOS	CUBIERTA VERDE	26.0 °C	20.0 °C	6.0 °C
COCINA		25.0 °C	20.0 °C	5.0 °C
REST.		27.0 °C	21.0 °C	6.0 °C

Nota. Temperaturas actuales y temperaturas interiores después de la aplicación de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas referente a cubierta verde.

Tabla 22*Prueba estadística T de student.*

	<i>Sin Estrategia</i>	<i>Con Estrategia</i>
Media	26	20.33333333
Varianza	1	0.33333333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	0.866025404	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	17	
P(T<=t) una cola	0.001721176	
Valor crítico de t (una cola)	2.91998558	
P(T<=t) dos colas	0.003442351	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30265273	

Nota. Prueba estadística t de student.

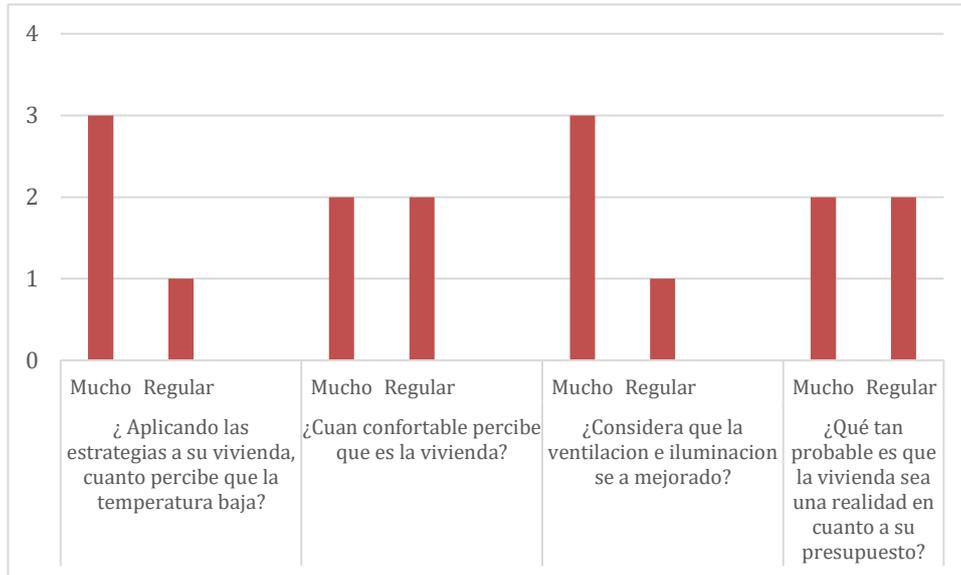
Aplicando la prueba estadística de T de student se inició con temperaturas de 26.00 °C, se aplicó la estrategia de cubierta verde y se obtuvo un resultado de 20.33 °C, como nos muestra la prueba estadística T de student, reduciendo la temperatura interior de hasta – 5.77 °C, lo cual son estrategias significativas positivas para lograr confort al interior de la vivienda.

4.4 Del objetivo N°4. Evaluar la percepción del usuario según las estrategias arquitectónicas bioclimáticas aplicadas en la vivienda de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

Para conocer el nivel de satisfacción de los usuarios de la vivienda se realizó mediante una entrevista, lo cual con ayuda de la encuesta se evaluó a los habitantes de la vivienda para determinar el nivel de satisfacción en cuanto al confort térmico dentro de su vivienda.

Figura 32

Nivel de satisfacción de los habitantes.



Nota. Datos obtenidos de la encuesta a habitantes de la vivienda.

Los usuarios después de presentar la propuesta de la vivienda con estrategias perciben que la temperatura baja y lo califican como una vivienda muy confortable considerando que la ventilación se ha mejorado en un 75% y según el propietario y habitantes (familia) de la vivienda en cuanto al presupuesto consideran que la propuesta es viable, debido a que está en proceso de culminación y que mantendría la vivienda en confort durante la temporada de verano.

Figura 33

Vivienda con estrategias arquitectónicas bioclimáticas.

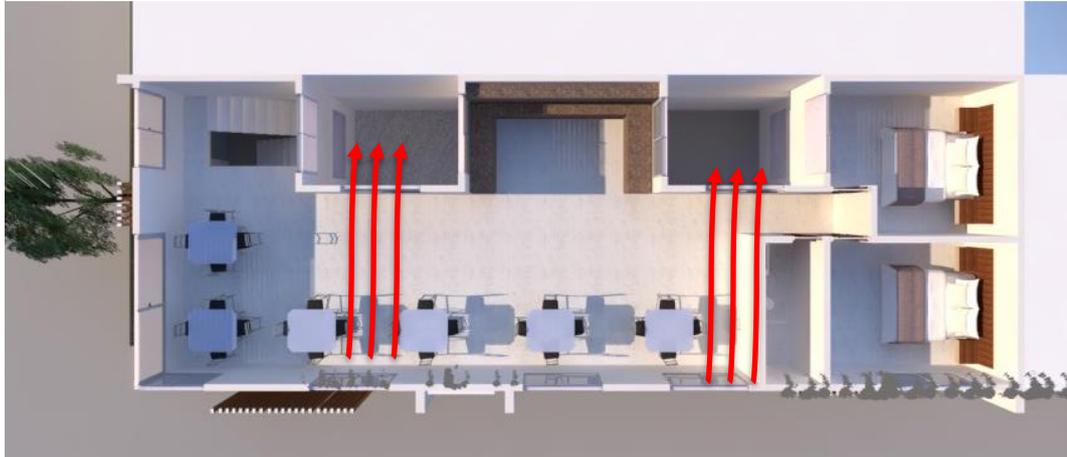


Vivienda actual

Propuesta

Figura 34

Flujo de ventilación de la vivienda.



Nota. Se mejoro el diseño de la vivienda utilizando la ventilación cruzada y agregando pozos de iluminación.

Figura 35

Vivienda con estrategias arquitectónicas bioclimáticas y

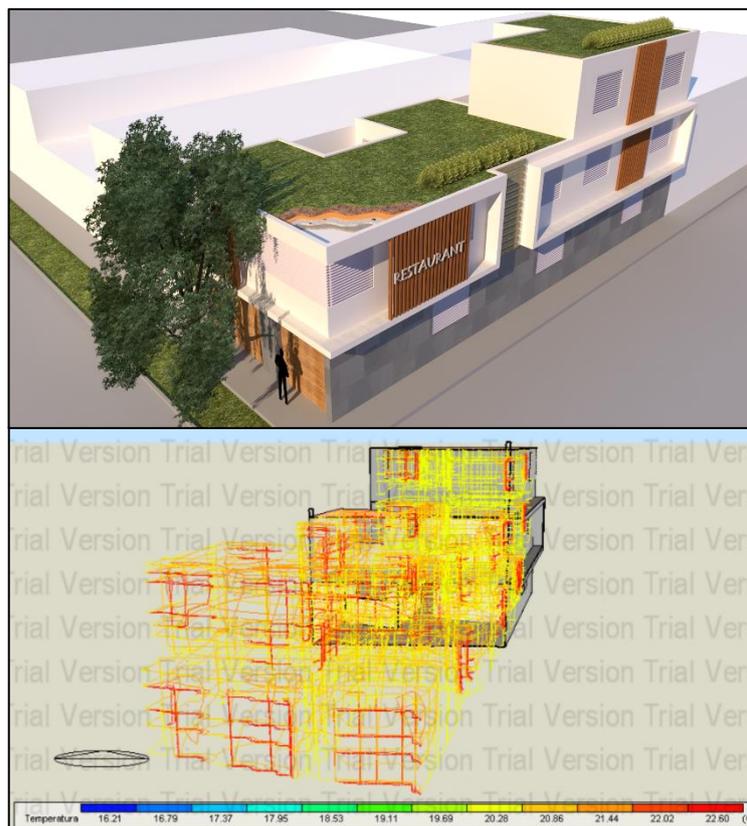


Figura 36

Vivienda con cubierta verde.

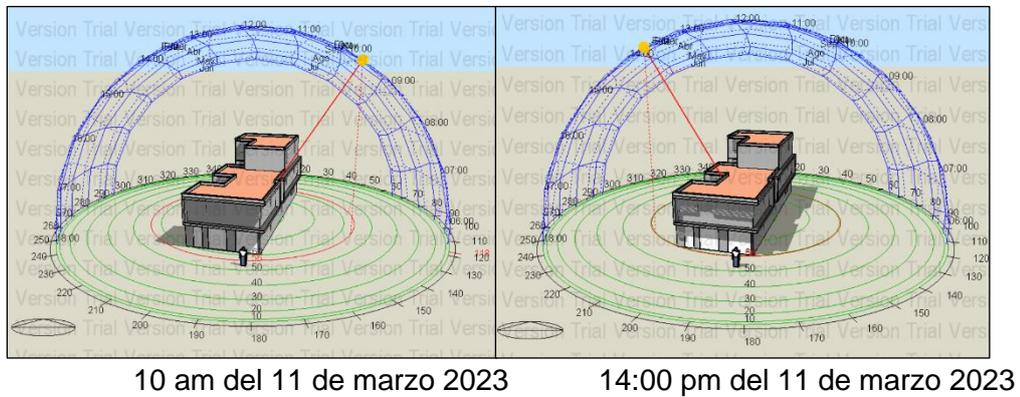


Nota. Propuesta de la vivienda con estrategias arquitectónicas bioclimáticas y flujo de temperatura interna.

Nota. Propuesta de vivienda con estrategias arquitectónicas bioclimáticas.

Figura 37

Orientación de la vivienda simulada.

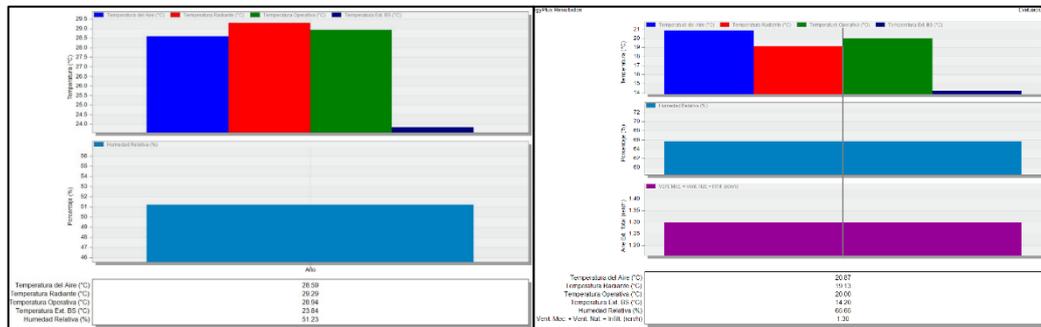


Nota. Vivienda con orientación solar durante el día de la semana extrema de verano del 05 al 11 de marzo del 2023.

Las imágenes muestran que durante la mañana de 7 am – 13 pm la fachada este tiene contacto directo con el sol y por la tarde de 14:00 – 17:00 con la fachada sur, calentando las superficies y provocando el ingreso de radiación solar por ambas fachadas lo cual se da una propuesta al propietario con las diferentes estrategias estudiadas.

Figura 38

Análisis de temperaturas en el interior de la vivienda.



Temperaturas sin estrategias

Temperaturas con estrategias

V. DISCUSIÓN

De acuerdo con el objetivo específico N°1. Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el aislamiento térmico y acabados para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización Los Naranjos, Trujillo 2023.

Utilizando el software Rhinoceros – Grasshoper y Desing Builder para la simulación de la vivienda y aplicando las estrategias de aislamiento térmico y acabados como el revestimiento de piedra, aislamientos térmicos en muros exteriores con planchas de yeso, ventanas doble acristaladas y aislantes como persianas en ventanas reducen la temperatura significativamente en el interior de la vivienda, siendo la estrategia más efectiva la del aislante de planchas de yeso en paredes exteriores lo cual reduce la temperatura interna de hasta 6° C menos, los datos arrojados son similares con los resultados de Cortez y Muños (2020) en su simulación mediante el software IDA ICE aplicando aislantes con paneles de yeso en temperaturas máximas logra disminuir hasta 3.7 °C lo que corresponde a una disminución aproximada del 26 %, se concuerda también con su antecedente de dicha investigación, que según estudios de la Universidad Politécnica de Cataluña (2014) en una cubierta con teja de zinc teniendo una temperatura superficial de 44.03 °C y aplicando aislante de yeso en cielo raso se presenta una disminución de 5. 37 °C logrando una temperatura de superficie de 28.59 °C, demostrando que es un material con mayor inercia térmica y una conductividad de 0.17 W/m-k que permite que el material libere y almacene energía, lo que ayuda que haya un aumento de confort y calidad de vida y que al instalar aislantes como paneles de yeso se puede considerar una vivienda como sostenible. Seguido de las ventanas doble acristaladas que reducen hasta 5° C menos, esto tiene relación con los resultados de Cartuche Contento (2022) en su simulación en el día más caluroso del 20 de mayo en el programa Autodesk Análisis Ecotec aplicando estrategias como ventanas doble acristaladas en ambientes como dormitorios, simula que una vivienda con ventanas simples alcanza una temperatura de 27.7 °C y aplicando estrategia de ventanas doble acristalada reduce a 22.5 °C, bajando la temperatura interna hasta menos 5.2 °C.

El revestimiento de piedra reduce hasta 4° C, por su capacidad para absorber y liberar calor de manera eficiente por su resistencia y baja conductividad térmica que según el programa Desing Builder establece valores estándar de los materiales en cuanto a su resistencia y conductividad lo cual califica a la piedra como un aislante térmico con una conductividad de 0.24 W/m-K y que puede reducir hasta 4.75 °C.

La estrategia de persianas en ventanas de acuerdo a la simulación reduce hasta 3 °C, estos resultados guardan relación con Gomes Marulanda (2021) utilizando el software IDA ICE para la simulación de tres casos de estudio donde presentan problemas de sobrecalentamiento y aplicando aislamientos térmicos en las ventanas como persianas pudo obtener una reducción de hasta menos 4.15 ° C, logrando estabilizar el confort térmico para los habitantes de cada inmueble.

Esta investigación demuestra implicancias como la efectividad de estrategias y consistencia de resultados con el fin de lograr la sostenibilidad y confort. También se tiene en cuenta las limitaciones de estudio como el comportamiento del usuario, la variabilidad climática que pueden variar ampliamente en diferentes regiones, estos resultados son específicos para un conjunto particular de condiciones climáticas.

En lo que respecta al objetivo específico N°2 Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas de sombras y elementos arquitectónicos para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

Para determinar el efectos de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas referente a sombras y elementos arquitectónicos como parasoles, aleros e influencia de árbol en fachada en cuanto a sombras se aplicó la simulación en el software Rhinoceros – Grasshoper lo cual las tres estrategias tienen un efecto positivo que mejoran el confort térmico siendo la estrategia más significativa del árbol que reduce hasta 3 ° C puesto que proporciona sombra en la fachada sur desde la 1:00 pm a 4:00 pm. Según Pullutasig (2019) establece que para obtener un buen confort interno es importante establecer un refuerzo directo, proponiendo elementos entre el sol y el edificio debido a que generan

sombra, estos elementos consistente en absorber y almacenar energía térmica e impidiendo el sobrecalentamiento de las superficies de la vivienda.

Qi Dong (2023) en su artículo evaluación de potencial de refrigeración y ahorro de energía de los edificios de los árboles urbanos en una región muy fría de china durante el verano, también utilizando la simulación numérica en ENVI - met y EnergyPlus obtuvo que un árbol a nivel del dosel reduce una temperatura máxima de 2.24 ° C. Huizhe Liu et al (2022). En su artículo evaluación de impacto de las morfologías de los árboles y las densidades de plantación en el confort térmico en el exterior en zonas residenciales tropicales de Singapur, examino proporcionado mediante simulación cuatro formas típicas de árboles en tres densidades de plantación diferente y encontró que los árboles con copa grande; arboles paraguas y oblongos son los más eficientes para mejorar el confort térmico que reducen temperatura de hasta menos 4. 35 °C.

Asimismo, aplicando esta estrategia del árbol en ciudades como efecto reduce la temperatura y mejora el entorno térmico y fomenta el desarrollo urbano sostenible.

Las implicancias de utilizar estrategias arquitectónicas bioclimáticas, en particular, la incorporación de árboles y elementos que proporcionan sombra son significativas y demuestran similitud de resultados con los antecedentes y mejoran la sostenibilidad ambiental y confort térmico, a pesar de los veneficios evidentes de las estrategias es importante considerar algunas limitaciones como el tipo de árbol o elemento arquitectónico que se utilizó y la variabilidad climática.

En lo que respecta al objetivo N°3. Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas paisajísticas para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

Mediante la simulación en el programa de Rhinoceros y Grasshoper de la estrategia cubierta verde y aplicando diferentes capas después del concreto denso de la cubierta como la capa de grava de 5 cm, sustrato de 3 cm más una capa de drenaje de 3 cm, una capa de suelo arcilloso de 5 cm cultivado con 12

% de humedad y la capa de jardín de 5 cm de vegetación y aplicando la simulación reduce hasta 6 °C de temperatura. Según Vilar Guerrero (2022) en su tesis doctoral Modelo de balance energético de cubiertas vegetales extensivas heterogéneas mediante simulación de cubiertas propone vegetación de entre 10 cm a 40 cm con una capa de vegetación de conductividad de 0.033 W/m-k lo cual aplicando diferentes capas como sustrato de 7 cm y una conductividad térmica de 0.072 W/m logra reducir entre 2° C y 3 °C.

Campos Poma (2018) en su tesis experimental Techo ecológico utilizando la especie Lentejita para el confort térmico en una vivienda en Carabayllo, aplicando la cubierta verde logro reducir la temperatura de menos 5° C al día 27 después de aplicar el techo ecológico. Del mismo modo Arévalo y Muños (2021) en su tesis implementación de techo verde para reducir el consumo de energía eléctrica en edificaciones en la ciudad de Tarapoto mediante caso de estudio se analizó durante doce días lo cual determinaron que aplicando la cubierta verde reduce la temperatura baja significativamente hasta menos 3 °C. Estos resultados concuerdan con Rondón (2009), afirma que la arquitectura bioclimática está diseñada mayormente con la naturaleza, que se utilizan para lograr la humedad y el confort térmico dentro del hogar.

Las implicancias de estos resultados son significativas y similares con los antecedentes, especialmente en el ámbito de la arquitectura sostenible, la implementación de cubiertas verdes proporciona una estrategia sostenible para reducir la temperatura lo que contribuye al bienestar ambiental mejorando el confort térmico, aunque los estudios mencionados presentan resultados beneficiosos de las cubiertas verdes es importante resaltar algunas limitaciones como el clima y la ubicación, el peso estructural, el mantenimiento, entre otras.

Dentro de este objetivo N°4. Evaluar la percepción del usuario según las estrategias aplicadas a las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.

Aplicando estrategias a la vivienda del caso de estudio, como aislamientos de yeso en muros, persianas en ventanas doble acristaladas, revestimientos de piedra, elementos arquitectónicos que dan sombra a las ventas y superficies como parasoles y una cubierta verde se logra establecer la vivienda en zona de confort entre 18° C y 22 °C, por lo que según Baruk Givoni establece un rango de confort entre los 18 °C y 23 °C y según Víctor Olgyay establece un rango de confort entre los 18 °C y 25 °C, por lo tanto, a través de la entrevista al propietario y habitantes de la vivienda, mostrando los resultados actuales y la propuesta se logra obtener su percepción, lo cual lo ve una vivienda confortable y muy posible puesto que la vivienda está en proceso de construcción lo que lo convierte muy favorable por el uso mixto debido que teniendo las características de una vivienda ecológica tendría un punto de atracción para los usuarios.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones se desarrollaron de acuerdo a los objetivos específicos en base a los datos obtenidos en la simulación de la vivienda en los softwares Rhinoceros – Grasshoper, ANSYS y DesingBuilder.

- Las estrategias arquitectónicas bioclimáticas referente a aislamiento térmico y acabados, tienen efecto de mejora en el confort térmico reduciendo la temperatura de la vivienda, siendo el aislante de yeso que reduce la temperatura hasta 6° C menos, lo cual con aislantes de yeso en fachada se puede lograr la termo neutralidad. El usos de estas estrategias tienen diversas implicancias tanto a nivel ambiental como a nivel de confort, como la reducción del consumo energético, el aislamiento térmico adecuado puede disminuir la necesidad de sistemas de calefacción y refrigeración y que al aprovechar la conductividad térmica del yeso se reduce la dependencia de fuentes de energía convencionales.
- Aplicando estrategias arquitectónicas bioclimáticas en cuanto a sombras y elementos arquitectónicos, tienen efecto de mejora en el confort térmico, siendo la estrategia arquitectónica bioclimática de implantación de árbol en la fachada de la vivienda que genera sombra y reduce la temperaturas hasta 3° C menos. Al implementar estrategias como la implantación de árbol en la fachada es significativa y abarca aspectos como el confort térmico, la principal implicancia es la mejora del confort térmico, la sombra proporcionada por los árboles reduce la exposición directa del sol y disminuye las temperaturas internas en la vivienda, la sostenibilidad ambiental que puede contribuir a la conservación del medio ambiente, el bienestar humano como la presencia de árboles se ha asociado con beneficios para la salud mental y física.

- Proponiendo estrategias arquitectónicas bioclimáticas en cuanto a estrategias paisajísticas tienen un efecto de mejora significativamente, siendo una estrategia paisajística la cubierta verde que reduce la temperatura hasta 6 °C menos. La implementación de estrategias paisajísticas como la cubierta verde tiene diversas implicancias positivas como el confort térmico, valor estético debido a que mejora el entorno visual, calidad de aire y salud puesto que actúan como filtros naturales contribuyendo con la purificación del aire y creando un entorno más saludables.
- Mediante la simulación en el Software DesingBuilder de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas aplicadas en la vivienda y proponiendo la propuesta al propietario y habitantes de la vivienda perciben que la temperatura reduce significativamente por lo tanto consideran que la vivienda es muy confortable debido a que se reduce temperaturas entre los 20.20 °C y 21.44 °C estableciendo la vivienda dentro del rango de confort en relación con Baruk Givoni que establece el rango de confort entre los 18 °C y 23 °C y en relación con Víctor Olgyay que estable un rango de confort entre los 18 °C y 25 °C.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones se recomienda:

- Antes de prever una construcción de una vivienda se debe de considerar diferentes estrategias arquitectónicas bioclimáticas para evitar costos futuros, teniendo en cuanto a la materialidad que se utilizará para lograr un buen confort térmico en la vivienda.
- Se recomienda tener en cuenta el asoleamiento, el diseño de fachada y utilizar estrategias de acondicionamiento pasivo sin costo, como la ventilación cruzada y la orientación para promover el intercambio del aire a través del espacio interior.
- Se sugiere que para aislar térmicamente las aberturas como ventanas estas sean de doble panel de 8 mm o que se aíslen térmicamente mediante persianas de aluminio o madera, debido a que en verano evitan el ingreso de radiación solar.
- Se recomienda utilizar elementos arquitectónicos que generan sombra como los parasoles de aluminio o madera en azoteas y mamparas, también se sugiere la colocación de aleros, estos elementos deberán de ser un 50% mayor a las dimensiones de las aberturas.
- Se recomienda emplear el sistema de acondicionamiento pasivo paisajístico para lograr la termo neutralidad de la vivienda como la implantación de vegetación en los frontis de las fachadas vulnerables debido a que generan sombra y evita el calentamiento de las superficies de la vivienda.

- En vez de utilizar las azoteas o cubierta como almacén o depósitos, se recomienda utilizar arquitectura paisajística como la cubierta verde que ayudara a reducir las temperaturas y a mejorar la calidad de aire y salud mejorando significativamente la imagen urbana.
- Se sugiere que para futuras investigaciones referentes a estrategias arquitectónicas bioclimáticas que para lograr el confort térmico se debe proponer diferentes estrategias a las propuestas en dicha investigación, utilizando diferentes herramientas de simulación para determinar el nivel de eficacia de las estrategias.

REFERENCIAS

- Andina. (14 de junio del 2023) ¡Alta temperatura en Trujillo! Termómetros registran 5° grados más de lo normal en junio. *Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-alta-temperatura-trujillo-termometros-registraran-5%C2%B0-grados-mas-de-normal-junio-943834.aspx>
- Arango Gonzales, E. Rivera Rodríguez, L. Uribe Alhuay, P. y Vela Rojas, F. (2021). *Materialidad y la percepción del confort térmico del habitante, en el asentamiento humano de La Rinconada, San Juan de Miraflores 2021* [Trabajo de investigación, Universidad Científica del Sur] <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1973/TB%20-Arango%20E-et%20al-Ext.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arévalo Cotrina, C. Y Muñoz Paredes, J. (2021). *Implementación De Techo Verde Para Reducir El Consumo De Energía Eléctrica En Edificaciones En La Ciudad De Tarapoto*. [Tesis de bachiller, Universidad Científica del Perú, Tarapoto, San Martín, Perú] <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1715/CINTHIA%20THALIA%20AREVALO%20COTRINA%20Y%20JAIME%20MU%C3%91OZ%20PAREDES%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arrese Montero, D. (2019). *Diseño de prototipos de viviendas unifamiliares aplicando la arquitectura bioclimática en la habilitación urbana Miraflores, Paita 2019*. [Tesis de Licenciatura, Universidad San Pedro]. http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/15300/Tesis%20_63821.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Aurazo, J. (5 de abril del 2023) Trujillo registra temperatura récord y la población sufre por olas de calor. *Correo*. <https://diariocorreo.pe/edicion/la-libertad/la-libertad-la-ciudad-de-trujillo-registra-temperatura-record-y-poblacion-sufre-por-olas-de-calor-noticia/>
- Avila, Antonio M.(2015).UF0309:Análisis de proyectos de construcción. Elearning S.L. https://www.google.com.pe/books/edition/UF0309_An%C3%A1lisis_de_proyectos_de_constru/btNWDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=MEDIR+LA+TRANSMITANCIA+TERMICA+DE+MATERIALES&pg=PA390&printsec=frontcover

- Battisti, A (2020) Bioclimatic Architecture and Urban Morphology. Studies on Intermediate Urban Open Spaces. *energies*, 13 (5819), 131-150. <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/21/5819>
- Cachay Tenazoa, J. (2016) *Sistemas constructivos con bambú orientados al confort térmico en el diseño de un conjunto residencial en la ciudad de Rioja - Perú* [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada del Norte] <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12480>
- Calderón, F. (2019) Evaluación del mejoramiento del confort térmico con la incorporación de materiales sostenibles en viviendas en construcción en Bosa, Bogotá Colombia. *Revista Hábitat Sustentable*, 9(2) 30 - 41 <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/3744/3703>
- Cartuche, J. (2022). *Estrategias bioclimáticas aplicadas en el programa de vivienda de interés social "ciudad victoria" de la ciudad de Loja, a través de un caso de estudio*. [Tesis de grado, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional - Universidad Internacional del Ecuador. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/5118>
- Casabianca, Gabriela (2021). Eficiencia energética: la estrategia para una ciudad más sustentable y resiliente. Obtenido de <https://cpau.opac.com.ar/pergamino/documento.php?ui=2&recno=38796&id>
- Campos Poma, K. (2018) *Techo ecológico utilizando la especie lentejita para la mejora del confort térmico de una vivienda en Carabayllo* [Tesis de Pregrado Universidad Cesar Vallejo] <https://hdl.handle.net/20.500.12692/33113>
- Cortes Navarro, H y Muñoz Giraldo, A. (2020). *Incremento del confort térmico en viviendas construidas con materiales ligeros*. Universidad EIA. <https://repository.eia.edu.co/server/api/core/bitstreams/d62f9dc5-134d-4cc4-87db-ca54e444a248/content>
- Claux, I. (2008). El clima y la vivienda en la costa norte del Perú. Piura: Inés Claux Carriquiry.
- Dubravka, M. (2010). *Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación*. [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona,

- España] <https://docplayer.es/55642095-Tesina-final-de-master-estrategias-de-diseno-solar-pasivo-para.html>
- Elías Castells, X. (2012). *Energía, Agua, Medioambiente, Territorialidad y Sostenibilidad*.
 Díaz Santos.
https://www.google.com.pe/books/edition/Energ%C3%ADa_Agua_Medioambient_e_territoriali/GL_W-seakgC?hl=es-419&gbpv=1&dq=concepto+de+aislamiento+termico&pg=PA420&printsec=frontcover
- Escudero Sánchez, C. L. y Cortés Suárez, L. A. (2018). Técnicas y métodos cuantitativos para la investigación científica. Machala - Ecuador: Editorial UTMACH.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12501/1/Tecnicas-yMetodoscualitativosParaInvestigacionCientifica.pdf>
- Fuentes Freixanet, V. (2002). *Metodología de diseño bioclimático - El análisis climático*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana].
http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/5605/Metodologia_dis%20en_o_bioclimatico_Fuentes_2002_MAB.pdf?sequence=1
- Hernández Mendoza, S. y Duana Ávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico De Las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17) 51 - 53
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019/7678>
- Herrera Gil, D. (2017) *Estrategias Bioclimáticas orientadas al confort térmico para el diseño de un centro de diagnóstico y tratamiento alergológico en la zona rural de Simbal*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Privada del Norte].
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11687>
- Huizhe Liu. et al (2022) *Evaluación de impacto de las morfologías de los árboles y las densidades de plantación en el confort térmico en el exterior en zonas residenciales tropicales de Singapur* (Artículo)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132322005030>
- Manzano, E. Montoya, F. Sabio, A. García, A. (2015). Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49(2015) 736-755
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115003652#f0005>

- Manzano Perez, F. (2017). *Acondicionamiento térmico de los espacios interiores en la unidad Educativa "General Córdoba" de la ciudad de Ambato en el periodo 2017*. [Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Ambato]
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26411>
- Olgyay, V. (Eds.) (1973). *Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona, Rosselló: editorial Gustavo Gili.
- Ordaz Castillejos. (2018). *Prácticas comunicativas e identidad en el aula desde el análisis del discurso*. [Tesis de doctorado, Universidad de Santiago de Compostela, A Coruña España]
https://www.google.com.pe/books/edition/Pr%C3%A1cticas_comunicativas_e_identidad_e/vWqLO0-4gwoC?hl=es-419&gbpv=1&dq=concepto+de+aspecto+contextual&pg=PA155&printsec=frontcover
- Orrego López P. (2019) *Confort Térmico y Calidad del aire, una evaluación cuantitativa pos ocupación desde la arquitectura Casos de estudio, tres edificios de oficinas con ventilación natural en Bogotá*. [Tesis de Maestría, Universidad de Colombia].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/33113>
- Otero Ortega, A. (2018). *Método para el diseño del proyecto de investigación*. Colombia.
https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION
- Poma Bernaola, L. (2020). *Propuesta de la arquitectura bioclimática aplicada a viviendas unifamiliares para mejorar el confort térmico de sus habitantes en el distrito de Pucará -Perú*. [Tesis, Universidad Nacional del centro del Perú].
<http://hdl.handle.net/20.500.12894/6150>
- Poveda Santos, y.; Ferreira Carvalho y Martini A. (2021). *Influencia de los árboles en la mejora del microclima urbano en Vicosá MG, Brasil*. *Revista Bosque Mesoamericano Kurú* [Instituto Tecnológico de costa Rica, Escuela de Ingeniería Forestal, Edificio L3-3, Cartago, Costa Rica, CR,159-7050,2550-9092,2550-2288]
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25042021000200053#aff1

- Pullutasig Laguna, J. (2019). *Diseño de un conjunto de vivienda bajo criterios bioclimáticos y eficiencia energética en Conocoto*. [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional - Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19877>
- Qi Dong (2023) *Assessing the cooling and buildings, energy-saving potential of urban trees in severe cold Region of China during summer*. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110818>
- Ruiz, A. (2019) *Sistemas activos en arquitectura*. <https://www.alvaroruizarquitectura.com/sistemas-activos-en-arquitectura-n-34-es#:~:text=Los%20ejemplos%20de%20dispositivos%20que,y%20el%20ciclo%20de%20refrigeraci%C3%B3n>.
- Santos Calderón, J. (2012). Criterios Ambientales para el diseño y construcción de vivienda urbana. Ministerio Ambiental y Desarrollo Sostenible-Colombia. <https://es.slideshare.net/lainus83/criterios-ambientales-en-el-diseo-y-construcción-de-vivienda-urbana>
- Schepp Ferrada, F.(2016). Manual de Acondicionamiento Térmico. Universidad del Desarrollo MSc Construction Management-chile. https://cchc.cl/uploads/comunicacion/archivos/manual_CDT_2016.pdf
- Serra Florensa, R. y Coch Roura, H. (2019). *Arquitectura y Energía Natural*. Arquitect. https://www.google.com.pe/books/edition/Arquitectura_y_energ%C3%ADa_natural/p_zMDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=confort+ambiental&pg=PA79&printsec=frontcover
- Soto Estrada, E. Alvares Carrascal, F. Gómez Lizarazo, J. y Valencia Montoya, D. (2019) Confort Térmico en Vivienda de Medellín. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 18 (35), 51-68. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242019000200051
- Toro Jaramillo, Parra Ramírez. (2006). *Método y conocimiento metodología de la Investigación* (Libro)
- Uribe Alzate, S. (2020). *Propuesta de estrategias Bioclimáticas como criterio de diseño en una vivienda social en el clima cálido - húmedo*. [Trabajo de Grado, Universidad Pontificia Bolivariana].

<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/5449/Propuesta%20estrategias%20bioclim%20c3%a1ticas%20como%20criterio....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Velásquez Flores, G. (2021). *Reconversión Sustentable de edificios de edificios*. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. https://www.google.com.pe/books/edition/Reconversi%C3%B3n_sustentable_de_edificios/8dFAEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=sistemas+de+acondicionamiento+pasivo&pg=PA73&printsec=frontcover.

Vilar Guerrero (2022). Modelo de balance energético de cubiertas vegetales extensivas heterogéneas. [Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/72267/>

ANEXOS

Anexo 1

Tabla de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERALIZACIÓN	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA/NIVEL DE MEDICIÓN
VI: ESTRATEGIAS ARQUITECTÓNICAS BIOCLIMATICAS	son procedimientos de diseño de los edificios que tienen en cuenta el clima local y permiten aprovechar los recursos naturalmente disponibles en el lugar, para favorecer el confort interior y reducir el consumo de energía que se destina al acondicionamiento térmico. Casabianca Gabriela (2021)	las variables serán evaluadas a través de las dimensiones: proceso de diseño, acondicionamiento térmico.	Criterios Arquitectónicos medioambientales.	Asoleamiento	Orientación	Ordinal
				Zonificación	Ambientes	
				Diseño de la forma	Fachada	Ordinal
			Cubierta			
			Técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico. (sistemas de climatización eficiente)	Sistema de acondicionamiento Pasivo	Iluminación Natural	ordinal/ de intervalo
					Ventilación Natural	
Sistema de acondicionamiento Activo	Energía solar	Ordinal				
	Refrigeración	De intervalo				
	Es cuando un ambiente tiene una temperatura adecuada (es decir confort ambiental), una	El confort térmico se define como: confort ambiental, humedad relativa del aire,	Aislamiento Térmico	Acabados	Ordinal	
		Inercia Térmica				
			Masa Térmica			

**VD: CONFORT
TERMICO**

condición que dependerá de una serie de factores, incluida la humedad relativa del aire, la entrada de ventilación, el aislamiento, térmico, esto interferirá con las estructuras, los cierres y los acabados. Olgyay, Víctor (1973)

ventilación, aislamiento térmico, estructuras, los cierres y acabados.

Confort Ambiental.	Humedad relativa	De razón
	Temperatura interior	De intervalo
	Temperatura exterior	
	Velocidad del viento	De razón
Aspecto contextual	Dimensión de vanos	De razón
	Forma de los ambientes	
	Dimensiones de los ambientes	

Anexo 2.

Matriz de consistencia del proyecto de Investigación.

MATRIZ DE CONSISTENCIA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023				
¿Qué estrategias arquitectónicas bioclimáticas influyen en la mejora del confort térmico en las edificaciones urbanas de la urbanización Los Naranjos de Trujillo - 2023?				
OBJETIVO ESPECIFICO	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el aislamiento térmico y acabados para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.	¿Qué nivel de efecto tienen las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el aislamiento térmico y acabados para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización Los Naranjos, Trujillo 2023?	Utilizando el software Rhinoceros – Grasshoper y Desing Builder para la simulación de la vivienda y aplicando las estrategias de aislamiento térmico y acabados como el revestimiento de piedra, aislamientos térmicos en muros exteriores con planchas de yeso, ventanas doble acristaladas y aislantes como persianas en ventanas reducen la temperatura significativamente en el interior de la vivienda, siendo la estrategia más efectiva la del aislante de planchas de yeso en paredes exteriores lo cual reduce la temperatura interna de 6°C.	Las estrategias bioclimáticas aplicadas al aislamiento térmico y acabados, especialmente con el uso de aislante de yeso, ofrecen beneficios sustanciales tanto en términos de confort térmico como en la reducción del impacto ambiental y el consumo de energía convencional. Estos resultados respaldan la viabilidad y la importancia de considerar enfoques bioclimáticos en el diseño arquitectónico para viviendas.	para lograr un aislamiento térmico eficiente en las aberturas, se recomienda la instalación de ventanas de doble panel de 8 mm o el uso de persianas de aluminio o madera con propiedades térmicas. Esta medida contribuirá a mantener temperaturas confortables en el interior durante el verano al evitar el ingreso excesivo de radiación solar, reduciendo así la carga térmica y la necesidad de refrigeración activa.
Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas de sombras y elementos arquitectónicos para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.	¿Qué nivel de efecto tienen las estrategias arquitectónicas bioclimáticas de las sombras y elementos arquitectónicos para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización los Naranjos, Trujillo, 2023?	Para determinar el efectos de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas referente a sombras y elementos arquitectónicos como parasoles, aleros e influencia de árbol en fachada en cuanto a sombras se aplicó la simulación en el software Rhinoceros – Grasshoper lo cual las tres estrategias tienen un efecto positivo que mejoran el confort térmico siendo la estrategia más significativa del árbol que reduce hasta 3 ° C.	La aplicación de estrategias arquitectónicas bioclimáticas, como la implantación de árboles en la fachada, no solo mejora el confort térmico, sino que también tiene implicancias positivas en términos de sostenibilidad ambiental y bienestar humano. Estos resultados respaldan la relevancia de considerar cuidadosamente elementos bioclimáticos en el diseño arquitectónico para maximizar los beneficios tanto ambientales como humanos.	Proporcionar pautas específicas para el diseño y la implementación efectiva de elementos arquitectónicos que generan sombra, optimizando así su rendimiento y contribuyendo al confort térmico y sostenibilidad de los espacios habitables.

<p>Determinar el efecto de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas paisajísticas para reducir la temperatura y la humedad relativa de las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.</p>	<p>¿Qué nivel de efecto tienen las estrategias arquitectónicas bioclimáticas paisajísticas para reducir la temperatura y humedad relativa de las viviendas de la urbanización los Naranjos, Trujillo ,2023?</p>	<p>Mediante la simulación en el programa de Rhinoceros y Grasshoper de la estrategia cubierta verde y aplicando diferentes capas después del concreto denso de la cubierta como la capa de grava de 5 cm, sustrato de 3 cm más una capa de drenaje de 3 cm, una capa de suelo arcilloso de 5 cm cultivado con 12 % de humedad y la capa de jardín de 5 cm de vegetación y aplicando la simulación reduce hasta 6 °C de temperatura.</p>	<p>La propuesta de estrategias arquitectónicas bioclimáticas enfocadas en estrategias paisajísticas, especialmente la cubierta verde, ofrece beneficios tangibles en términos de confort térmico, estética visual, calidad del aire y salud. Estos resultados respaldan la viabilidad y la importancia de considerar elementos paisajísticos en el diseño arquitectónico para maximizar los beneficios ambientales y humanos.</p>	<p>Fomentar la aplicación práctica y eficiente de estrategias paisajísticas en el diseño arquitectónico, con un enfoque holístico que abarque tanto las fachadas vulnerables como las cubiertas, maximizando así los beneficios ambientales y mejorando la sostenibilidad de las viviendas y entornos urbanos.</p>
<p>Dentro de este objetivo N°4. Evaluar la percepción del usuario según las estrategias aplicadas a las viviendas de la urbanización de Los Naranjos, Trujillo 2023.</p>	<p>¿Qué perspectiva tiene el usuario según las estrategias aplicadas a las viviendas de la urbanización de los Naranjos, Trujillo 2023?</p>	<p>Aplicando estrategias a la vivienda del caso de estudio, como aislamientos de yeso en muros, persianas en ventanas doble acristaladas, revestimientos de piedra, elementos arquitectónicos que dan sombra a las ventas y superficies como parasoles y una cubierta verde se logra establecer la vivienda en zona de confort entre 18° C y 22 °C. De acuerdo a la entrevista al propietario y habitantes de la vivienda, mostrando los resultados actuales y la propuesta se logra obtener su percepción, lo cual lo ve una vivienda confortable.</p>	<p>La simulación en DesingBuilder respalda de manera sólida la efectividad de las estrategias bioclimáticas implementadas, garantizando un confort térmico óptimo y alineándose con estándares reconocidos en el campo. Estos resultados subrayan la importancia y viabilidad de integrar enfoques bioclimáticos en el diseño arquitectónico para mejorar la calidad ambiental de las viviendas.</p>	<p>Ampliar la comprensión y aplicación de estrategias arquitectónicas bioclimáticas, promoviendo la innovación y la mejora continua en la búsqueda de entornos construidos más sostenibles y confortables</p>

Anexo 3

Instrumento de recolección de datos.

FICHA DE OBSERVACION						N°
TITULO: Estrategias Arquitectonicas bioclimaticas y confort termico en las viviendas de la urbanizacion Los Naranjos, Trujillo - 2023						
VARIABLE: ESTRATEGIAS ARQUITECTONICAS BIOCLIMATICAS 			VARIABLE: CONFORT TERMICO 			
DIMENSIONES: CRITERIOS ARQUITECTONICOS MEDIOAMBIENTALES						
SUBDIMENSIONES						
ASOLEAMIENTO	ORIENTACION					
	N	S	E	O		
DISEÑO DE LA FORMA	FACHADA					
	Cuadrada (x)	Rectangular ()	Ovalada ()			
	CUBIERTA - AZOTEA					
Losa Aligerada ()						
Cienra ()						
Zinc ()						
Rustico (x)						
VENTANAS						
Comun (x)						
Doble Acristalada ()						
ZONIFICACION	DIRECCION DE LOS AMBIENTES					
	Sala (S)	Res.patio de mesas(S)	Cocina (E)	comedor (O)	Dormitorios (N)	
DIMENSIONES: TECNICAS ARQUITECTONICAS DE ACONDICIONAMIENTO TERMICO						
SUBDIMENSIONES						
ILUMINACION NATURAL	Ambientes que cuentan con iluminacion natural					
	Sala (X)	Res.patio de mesas(X)	Cocina (X)	comedor ()	Dormitorios ()	
VENTILACION NATURAL	Ambientes que cuentan con ventilacion natural					
	Sala (X)	Res.patio de mesas(X)	Cocina ()	comedor (X)	Dormitorios ()	
ENERGIA SOLAR	Cantidad de horas que tienen contacto las viviendas con la radiacion solar.					
	1 pm - 6pm ()	7 am - 1 pm ()	10 am - 6 pm ()	10 am - 1 pm (X)	7 am - 6 pm ()	
	F	F	F	F1	F	
DIMENSIONES: AISLAMIENTO TERMICO						
INDICADORES						
Acabados de la fachada de la vivienda.						
INERCIA TERMICA	MATERIALES	Tarrajado (x)	Enchapado (x)	Ladrillo (x)	Pintado (x)	
		Muros "Ladrillo kk" (x)	Densidad del material 1700kg/m3	Espesor	Calor especifico 1000J/kg.K	
		Muros "Ladrillo Pandereta" ()	Densidad del material	Espesor	Calor especifico	
		Enchapado (x) Material	Densidad del material 2500kg/m3	Espesor	Calor especifico 838 J/kg.K	
Los materiales de la vivienda almacenan calor						
MASA TERMICA		Muy poca ()	Poca ()	Regular ()	Mucho (x)	
DIMENSION: CONFORT AMBIENTAL						
HUMEDAD RELATIVA	Grado de Humedad Relativa de día 10am - 4pm					
	Cocina (73.00%)	Sala (74.00%)	Comedor (74.00%)	Dormitorios (72.00%)	Res.patio de mesas (70.00%)	
TEMPERATURA INTERIOR	Nivel de Temperatura - Día de 10am - 4pm					
	Cocina (27.0°C)	Sala (26.0°C)	Comedor (26.0°C)	Dormitorios (26.0°C)	Res.patio de mesas (30.00%)	
TEMPERATURA EXTERIOR	Nivel de Temperatura - Noche de 8pm - 4am					
	Cocina (23.0°C)	Sala (22.0°C)	Comedor (22.5°C)	Dormitorios (25.0°C)	Res.patio de mesas (24.00%)	
VELOCIDAD DEL VIENTO	Temperatura de Día de 10am - 4pm					
	Frio (16.0°C)	Confortable (22.0°C)	Calurosa (27.0°C)		27.0°C	
	Temperatura de Noche de 8pm - 4am					
Frio (17.0°C)	confortable (20.0°C)	Calurosa (26.0°C)		26.0°C		
Velocidad del Viento - Día 10 am-4pmKm/h						
Inadverido 15m/min (18km/h)	Agradable 15- 30 m/min ()	Se percibe su presencia 30.5- 61 m/min ()	De poco molesto a muy molesto de 61 - 90 m/min (X)	Demasiado molesto por encima de 91m/min (X)		
Velocidad del Viento - Noche 8pm-4amKm/h						
Inadverido 15m/min ()	Agradable 15- 30 m/min ()	Se percibe su presencia 30.5- 61 m/min ()	De poco molesto a muy molesto de 61 - 90 m/min (X)	Demasiado molesto por encima de 91m/min (X)		
DIMENSION: ASPECTO CONTEXTUAL						
DIMENSION DE LOS VANOS	A: 0.90 (x)		A: 1.00 ()		A: 1.20 ()	
	A: 1.00 - 1.20 ()		A: 1.21 - 1.70 ()		A: 1.71 - 2.20 (x)	
FORMA DE LOS AMBIENTES	Cuadrado		Rectangular		Otro	
	x		x		x	
DIMENSIONES DE LOS AMBIENTES	Dormitorios		Cocina		Sala	
	≥ 16 m2 ()		≥ 7, 5 m2 ()		≥ 34, 2 m2 ()	
	≤ 9 m2 ()		≤ 5m2 ()		≤ 26, 5 m2 (x)	
	≤ 22 m2 (x)		≤ 9m2 (x)		≤ 22, 8 m2 ()	



Firma de experto N° 1
Arq. Cesar Manuel Narro de La Cruz



Firma de experto N° 2
Dr. Arq. Adolfo Gustavo Concha Flores



Firma de experto N° 3
Dr. Arq. Tulio Anibal Vasquez Canales

Anexo 4.

CUESTIONARIO:

Encuesta realizada a los pobladores en sus viviendas:

El presente cuestionario busca recoger información sobre la sensación térmica actual de los usuarios para determinar el confort térmico en las viviendas de la Urbanización Los Naranjos. Por favor, complete este cuestionario, su opinión importante. Marque con una "x" la respuesta que usted crea conveniente.

TECNICAS ARQUITECTONICAS DE ACONDICIONAMIENTO TERMICO								
SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO PASIVO								
N.º	PREGUNTAS	1	2	3	4	5		
		Muy fría	Fría	Regular	Cálida	Muy cálida		
01	¿Como percibe la temperatura en el interior de su vivienda?							
02	¿En verano como considera su vivienda?							
N.º	PREGUNTAS	1	2	3	4	5		
		Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena		
03	¿Cómo considera la ventilación natural de su vivienda?							
04	¿Como percibe la iluminación natural de su vivienda?							
SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO ACTIVO								
N.º	PREGUNTAS	1	2	3	4	5		
		Nada	Muy poco	Poco	Regular	Siempre		
05	¿Hacen uso de algún sistema de refrigeración en su vivienda?							

Anexo 5.

CARTA DE SOLICITUD DE PERMISO PARA ACCEDER A LA VIVIENDA

Ciudad de Trujillo 22 de noviembre de 2023

Urbanización los Naranjos Sr. Alfredo Valverde Díaz.

Presente:

Reciba un cordial saludo, a través de los presentes, Ruiz Robles, Dalilis Esther y Amador Marquina, Rider Leodan estudiantes del décimo ciclo de la carrera de ingeniería y arquitectura deseamos solicitar de la manera más amable posible que se nos otorgue un permiso para poder tener acceso a la vivienda los días acordados del mes en curso.

El motivo de esta solicitud está relacionado con la investigación para desarrollar la tesis que se titula” Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023”

Espero que comprenda la solicitud y permita realizar la investigación para la tesis.

Sin más por el momento, agradezco por la atención prestada.

Atentamente,

Ruiz Robles, Dalilis Esther.

DNI:48233846



.....
Firma

Amador Marquina, Rider Leodan

DNI: 71647337



.....
Firma

Anexo 6.

**CARTA DE SOLICITUD DE
PERMISO PARA ACCEDER A LA VIVIENDA**

Ciudad de Trujillo 22 de noviembre de 2023

UCV. Estudiantes del X ciclo.

Presente:

Reciban un cordial saludo, yo Alfredo Valverde Díaz de la Urbanización de los Naranjos propietario de la vivienda seleccionada para la investigación de su tesis que se titula "Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023" estudiantes de la carrera de ingeniería y arquitectura les brindo mi autorización de la manera más amable posible que se le otorga el permiso para que puedan tener acceso a la vivienda y poder realizar su investigación y poder levantar datos los días acordados del mes en curso.

Sin más por el momento, agradezco por la atención prestada.

Atentamente,

Alfredo Valverde Díaz.

DNI: 40342140


.....
Firma

Anexo 7.

Modelo de consentimiento y/o asentimiento informado

Consentimiento Informado

Título de la investigación: Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023.

Investigadores: AMADOR MARQUINA, RIDER LEODAN y RUIZ ROBLES, DALILIS ESTHER.

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023”, cuyo objetivo es Determinar la influencia de las estrategias arquitectónicas bioclimáticas en el confort térmico en las viviendas de la urbanización los Naranjos, Trujillo - 2023.

Esta investigación es desarrollada por los estudiantes del pre grado de la carrera profesional de Arquitectura de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso del propietario Marquina Rivero, Manuel de la vivienda de la Urbanización los Naranjos.

Impacto del problema de la investigación.

La problemática del presente proyecto de investigación se basa en cuanto al confort térmico de las viviendas de la urbanización los Naranjos, en el año 2023. Esta problemática presenta que no hay ventilación cruzada en ninguna de las viviendas y los materiales de las fachadas y cubiertas son de reflectancia térmica inmediata, En la urbanización Los Naranjos no presentan ninguna técnica de ventilación natural, tampoco cuentan con medios suficientes que brinde ventilación artificial, 3 del mismo modo, la ubicación de las ventanas al oeste causan el aumento de la sensación térmica en el interior, presentando de esta manera una deficiencia de planificación urbana ocasionando malestar en los habitantes de las viviendas, ya que la mala planificación urbana es el origen del problema del confort térmico desequilibrado en la cual en la mañana y tarde llegan los rayos solares directamente a las ventanas, así mismo esto causará que los rayos del sol ingresen al interior de la vivienda y, por otro lado, se tiene que los materiales que se utilizaron para los acabados no son los más adecuados; si se busca un confort térmico equilibrado.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

Se realizará una ficha de observación donde se recogerán datos sobre la investigación titulada: "Estrategias arquitectónicas bioclimáticas y confort térmico en las viviendas de la urbanización Los Naranjos - Trujillo, 2023."

Esta ficha de observación tomará un tiempo aproximado de una hora y se realizará mediante levantamiento de datos de la vivienda. Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al dar autoridad o dar autorización a dicha vivienda.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna de índole. Los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública y de un buen confort térmico en el interior de la vivienda.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados de las viviendas serán de forma observativa. Garantizamos que la autorización que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia de los investigadores principales y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con los Investigadores Amador Marquina, Rider Leodan email: rideramador50@gmail.com ; Ruiz Robles, Dalilis Esther email: ruizrobledalilis1@gmail.com y Docenteasesor Dr. Arteaga Avalos, Franklin Arturo email: rteagav@ucvvirtual.edu.pe

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

MANUEL, MARQUINA RIVERO

Nombre y apellidos:

Fecha y hora: 17 OCTUBRE 2 :00 HRS
.....



Firma:.....

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador debe proporcionar: Nombre y firma. En el caso que se cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Anexo 8

Matriz evaluación por juicio de expertos.

Evaluación por juicio de expertos 1

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "FICHA DE OBSERVACION". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Arq. César Manuel Narro de la Cruz
Grado profesional:	Maestría (X) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social (X) Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Proyectos y obras comunales
Institución donde labora:	Colegio de Arquitectos
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x) Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.

1. Datos generales del juez

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	
Autora:	
Procedencia:	
Administración:	
Tiempo de aplicación:	
Ámbito de aplicación:	
Significación:	Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición)

4. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario / ficha de observación elaborado por Amador Marquina Rider Leodan y Ruiz Robles, Dalilis en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo de acuerdo) nivel	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

EVALUACIÓN DE VALIDES DEL CONTENIDO.														
N.º	DIMENSIONES/Ítems	CLARIDAD				COHERENCIA				RELEVANCIA				OBSERVACIONES
		1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	
DIMENSION: Criterios arquitectónicos medioambientales.														
Subdimensión: Asoleamiento.														
01	Orientación del asoleamiento.			4				4				4		
Subdimensión: Zonificación.														
02	Zonificación de acuerdo a los ambientes.			4				4				3		
Subdimensión: Diseño de la forma.														
03	Tipo de fachada de la vivienda.			3				4				4		
04	Tipo de cubierta predominante.			3				3				4		
05	Tipo de ventana.			4				3				3		
DIMENSION: Técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico.														
Subdimensión: Sistema de acondicionamiento pasivo.														
06	Ambientes que cuenta con mayor iluminación.			3				4				3		
07	Como percibe la iluminación natural de su vivienda.			4				4				4		
08	Nivel de ventilación natural dentro de las viviendas.			3				4				3		
09	Como considera la ventilación natural de su vivienda.			4				4				4		
10	Ambientes que tienen relación directa con los rayos solares.			4				4				3		
Subdimensión: Sistema de acondicionamiento activo.														
11	Hacen uso de sistema de refrigeración en su vivienda.			4				4				4		
12	Durante su permanencia en la vivienda como lo percibe con ventilación mecánica.			4				4				3		
DIMENSION: Aislamiento térmico.														
13	Acabados de la fachada.			4				3				3		
14	Tipos de materiales que se utilizaron en la vivienda.			3				4				4		
15	Maza térmica de los materiales.			4				4				3		
DIMENSION: Confort ambiental.														
16	HR durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			4				4				3		
17	Temperatura interior durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			4				3				3		
18	En verano como considera su vivienda.			3				4				3		
19	Temperatura exterior durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			3				3				3		
20	Velocidad del viento durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			4				3				3		
DIMENSION: Aspecto contextual.														
21	Dimensiones de los vanos.			3				4				33		
22	Formas de los ambientes.			3				3				3		
23	Área m2 de los ambientes.			4				3				3		

OPINION DE APLICABILIDAD	x	Procede Su Aplicación.
		Procede Su Aplicación Previo Levantamiento De Las Observaciones Que Se Adjuntan.
		No procede su aplicación.

DATOS DE EXPERTO			
Trujillo, 11/10/23	Arq. César Manuel Narro de la cruz		
LUGAR Y FECHA	DNI	Firma y sello del experto	Teléfono

Evaluación por juicio de expertos 2

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "FICHA DE OBSERVACION". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Dr. Arq. Adolfo Gustavo Concha Flores		
Grado profesional:	Maestría ()	Doctor	(x)
Área de formación académica:	Clínica ()	Social	(X)
	Educativa ()	Organizacional	()
Áreas de experiencia profesional:	Proyectos y obras		
Institución donde labora:			
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años ()	Más de 5 años	(x)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.		

6. Datos generales del juez

7. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

8. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	
Autora:	
Procedencia:	
Administración:	
Tiempo de aplicación:	
Ámbito de aplicación:	
Significación:	Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición)

9. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición

10.

Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario elaborado / ficha de observación elaborado por Amador Marquina Rider Leodan y Ruiz Robles, Dalilis en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

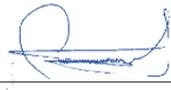
Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

EVALUACIÓN DE VALIDES DEL CONTENIDO.														
N.º	DIMENSIONES/Ítems	CLARIDAD				COHERENCIA				RELEVANCIA				OBSERVACIONES
		1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	
	DIMENSION: Criterios arquitectónicos medioambientales.													
	Subdimensión: Asoleamiento.													
01	Orientación del asoleamiento.			3				3				3		
	Subdimensión: Zonificación.													
02	Zonificación de acuerdo a los ambientes.				4			3					4	
	Subdimensión: Diseño de la forma.													
03	Tipo de fachada de la vivienda.				4				4			3		
04	Tipo de cubierta predominante.				4				4			3		
05	Tipo de ventana.			3					4				4	
	DIMENSION: Técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico.													
	Subdimensión: Sistema de acondicionamiento pasivo.													
06	Ambientes que cuenta con mayor iluminación.				4			3					4	
07	Como percibe la iluminación natural de su vivienda.			3					4			3		
08	Nivel de ventilación natural dentro de las viviendas.				4				4				4	
09	Como considera la ventilación natural de su vivienda.				4			3				3		
10	Ambientes que tienen relación directa con los rayos solares.				4				4				4	
	Subdimensión: Sistema de acondicionamiento activo.													
11	Hacen uso de sistema de refrigeración en su vivienda.			3					4			3		
12	Durante su permanencia en la vivienda como lo percibe con ventilación mecánica.			3				3					4	
	DIMENSION: Aislamiento térmico.													
13	Acabados de la fachada.				4				4				4	
14	Tipos de materiales que se utilizaron en la vivienda.				4				4			3		
15	Maza térmica de los materiales.				4				4				4	
	DIMENSION: Confort ambiental.													
16	HR durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			3					4				4	
17	Temperatura interior durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.				4				4				4	
18	En verano como considera su vivienda.				4				4				4	
19	Temperatura exterior durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.				4				4				4	
20	Velocidad del viento durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.				4				4				4	
	DIMENSION: Aspecto contextual.													
21	Dimensiones de los vanos.				4				3				4	
22	Formas de los ambientes.				4				4				4	
23	Área m2 de los ambientes.				4				4				4	

OPINION DE APLICABILIDAD	x	Procede Su Aplicación.
		Procede Su Aplicación Previo Levantamiento De Las Observaciones Que Se Adjuntan.
		No procede su aplicación.

DATOS DE EXPERTO			
Huancayo, 11/10/23	Dr. Arq. Adolfo Gustavo Concha Flores 23983195	 Firma de experto N° 2 Dr. Arq. Adolfo Gustavo Concha Flores	926497307
LUGAR Y FECHA	DNI	Firma y sello del experto	Teléfono

Evaluación por juicio de expertos 3

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "FICHA DE OBSERVACION". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre del juez:	Dr. Tulio Aníbal, Vásquez Canales
Grado profesional:	Maestría () Doctor (x)
Área de formación académica:	Clínica () Social (X) Educativa () Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Gestión pública, arquitectura, urbanismo
Institución donde labora:	
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años (x) Más de 5 años ()
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.

11. Datos generales del juez

12. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

13. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	
Autora:	
Procedencia:	
Administración:	
Tiempo de aplicación:	
Ámbito de aplicación:	
Significación:	Explicar Cómo está compuesta la escala (dimensiones, áreas, ítems por área, explicación breve de cuál es el objetivo de medición)

14. Soporte teórico

(describir en función al modelo teórico)

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición

15. **Presentación de instrucciones para el juez:**

A continuación, a usted le presento el cuestionario / ficha de observación elaborado por Amador Marquina Rider Leodan y Ruiz Robles, Dalilis en el año 2023 De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo de acuerdo) nivel	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de (alto nivel) Acuerdo o	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

EVALUACIÓN DE VALIDES DEL CONTENIDO.														
N.º	DIMENSIONES/Ítems	CLARIDAD				COHERENCIA				RELEVANCIA				OBSERVACIONES
		1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	1. No cumple con el	2. Bajo nivel.	3. Moderado nivel.	4. Alto nivel.	
	DIMENSION: Criterios arquitectónicos medioambientales.													
	Subdimensión: Asoleamiento.													
01	Orientación del asoleamiento.			4			4			4				
	Subdimensión: Zonificación.													
02	Zonificación de acuerdo a los ambientes.			3			4			4				
	Subdimensión: Diseño de la forma.													
03	Tipo de fachada de la vivienda.			4			3			4				
04	Tipo de cubierta predominante.			4			4			4				
05	Tipo de ventana.			4			4			4				
	DIMENSION: Técnicas arquitectónicas de acondicionamiento térmico.													
	Subdimensión: Sistema de acondicionamiento pasivo.													
06	Ambientes que cuenta con mayor iluminación.			4			4			4				
07	Como percibe la iluminación natural de su vivienda.			4			3			4				
08	Nivel de ventilación natural dentro de las viviendas.			4			3			4				
09	Como considera la ventilación natural de su vivienda.			3			4			4				
10	Ambientes que tienen relación directa con los rayos solares.			3			3			4				
	Subdimensión: Sistema de acondicionamiento activo.													
11	Hacen uso de sistema de refrigeración en su vivienda.			4			3			4				
12	Durante su permanencia en la vivienda como lo percibe con ventilación mecánica.			4			4			4				
	DIMENSION: Aislamiento térmico.													
13	Acabados de la fachada.			3			4			4				
14	Tipos de materiales que se utilizaron en la vivienda.			4			3			4				
15	Maza térmica de los materiales.			3			3			4				
	DIMENSION: Confort ambiental.													
16	HR durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			4			3			4				
17	Temperatura interior durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			3			4			4				
18	En verano como considera su vivienda.			4			3			4				
19	Temperatura exterior durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			4			4			4				
20	Velocidad del viento durante el día de 9:00 am a 5:00 pm y durante la noche de 8:00 pm a 5:00 am.			3			4			4				
	DIMENSION: Aspecto contextual.													
21	Dimensiones de los vanos.			4			4			4				
22	Formas de los ambientes.			4			4			4				
23	Área m2 de los ambientes.			3			4			4				

OPINION DE APLICABILIDAD	X	Procede Su Aplicación.
		Procede Su Aplicación Previo Levantamiento De Las Observaciones Que Se Adjuntan.
		No procede su aplicación.

DATOS DE EXPERTO			
Tarapoto, 11/10/23	73225997	 Firma de experto N° 3 Dr. Arq. Tulio Anibal Vásquez Canales	942672144
LUGAR Y FECHA	DNI	Firma y sello del experto	Teléfono

N.º de Jueces	N	3
N.º de valores de escala de valoración	C	4

ESCALA DE VALORACIÓN			
NO CUMPLE	BAJO	MODERADO	ALTO
1	2	3	4

$$V = \frac{S}{(n(c-1))}$$

siendo:

S = la sumatoria de los valores dados por los jueces al ítem

n = Número de jueces

c= Número de valores de la escala de valoración

FICHA DE OBSERVACIÓN																							
Coherencia																							
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20	I21	I22	I23
Juez 1	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3
Juez 2	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Juez 3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4
V	0.8 89	0.88 9	0.8 89	0.88 9	0.8 89																		
\bar{x}	0.889																						
Relevancia																							
	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I20	I21	I22	I23
Juez 1	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Juez 2	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Juez 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
V	0.8 89	0.88 9	0.8 89	0.88 9	0.8 89																		
	0.889																						
Claridad																							

	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	I16	I17	I18	I19	I23	I21	I22	I23
Juez 1	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4
Juez 2	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
Juez 3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3
V	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889	0.889
\bar{x}	0.889																						
V Aiken "FICHA DE OBSERBACIÓN"											0.889												

ENCUESTA PARA VER SU PERCEPCION DEL USUARIO DESPUES DE APLICAR LAS ESTRATEGIAS.					
		1	2	3	4
N		NADA	POCO	REGULAR	MUCHO
1	¿Aplicando estrategias a su vivienda, cuanto percibe que la temperatura baja?				
2	¿Cuán confortable percibe que es la vivienda?				
3	¿Considera que la ventilación e iluminación se a mejorado?				
4	¿Qué tan probable es que la vivienda sea una realidad en cuanto a su presupuesto?				

PRUEVA DE AIKEN DEL INSTRUMENTO

Coherencia				
	I1	I2	I3	I4
Juez 1	3	4	4	4
Juez 2	4	3	3	4
Juez 3	4	4	4	3
V	0.889	0.889	0.889	0.889
\bar{x}	0.889			
Relevancia				
	I1	I2	I3	I4
Juez 1	4	4	4	3
Juez 2	4	3	3	4
Juez 3	3	4	4	4
V	0.889	0.889	0.889	0.889
\bar{x}	0.889			
Claridad				
	I1	I2	I3	I4
Juez 1	4	4	3	4

Anexo 10.

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	4	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	4	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,915	6

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
23,5000	9,667	3,10913	6

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,910	,913	6

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
VAR0000 1	3,5000	,57735	4
VAR0000 2	4,5000	,57735	4
VAR0000 3	3,0000	,81650	4
VAR0000 4	3,5000	,57735	4
VAR0000 5	4,5000	,57735	4
VAR0000 6	4,5000	,57735	4

Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianz a
Medias de elemento	3,917	3,000	4,500	1,500	1,500	,442
Varianzas de elemento	,389	,333	,667	,333	2,000	,019
Covarianzas entre elementos	,244	,000	,333	,333	100000000 000000000 000,000	,022
Correlaciones entre elementos	,636	,000	1,000	1,000	100000000 000000000 000,000	,168

Estadísticas de elemento de resumen

	N de elementos
Medias de elemento	6
Varianzas de elemento	6
Covarianzas entre elementos	6
Correlaciones entre elementos	6

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
VAR0000 1	20,0000	6,667	,894	.	,875
VAR0000 2	19,0000	6,667	,894	.	,875
VAR0000 3	20,5000	5,667	,857	.	,882
VAR0000 4	20,0000	6,667	,894	.	,875
VAR0000 5	19,0000	6,667	,894	.	,875
VAR0000 6	19,0000	8,667	,196	.	,962

Su fórmula estadística es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: El número de ítems

Si²: Sumatoria de Varianzas de los Ítems

S²: Varianza de la suma de los Ítems

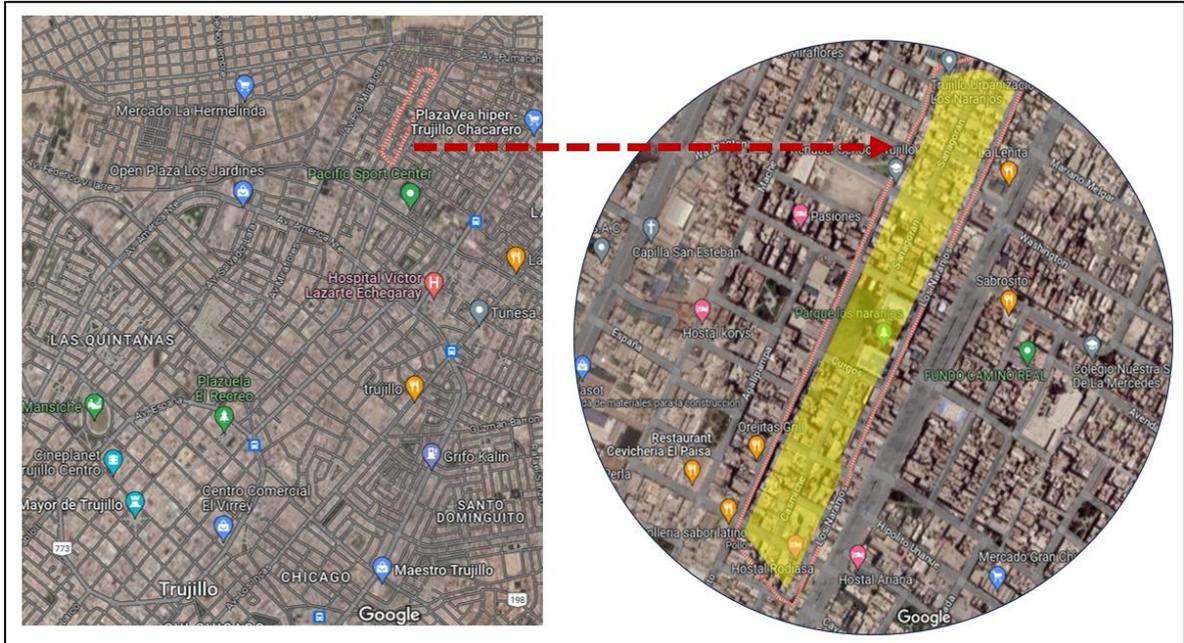
α: Coeficiente de Alfa de Cronbach

Anexo 11:

Ubicación del lugar de estudio.

Figura 39.

Ubicación del Lugar



La urbanización de Los Naranjos-Trujillo está ubicada en la avenida Los Naranjos con los libertadores y Marcabalito con sarín.

Anexo 12.

Figura 40.

Imágenes de la situación actual de la problemática.



Nota. Evidencia de la problemática actual.

El calor en Trujillo es bastante elevado, se evidencia con una temperatura de 31.9°C.

Figura 41.

Noticia de altas temperaturas en Trujillo.



Nota. En esta noticia se evidencia la problemática con respecto a las altas temperaturas en Trujillo, que se registraron 5°C más de lo normal.

Figura 42.

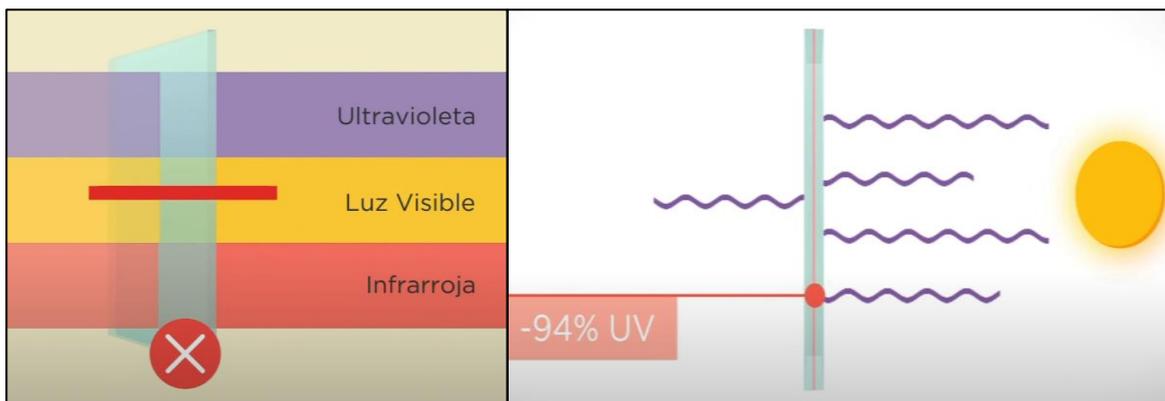
Realidad problemática de la vivienda.



Nota. En la figura 42 se observa el ingreso de radiación solar de afuera hacia el exterior, se observa una vivienda con los acabados inadecuados de baja resistencia térmica logrando un confort térmico inadecuado.

Figura 43.

Vidrio siempre utilizado en la vivienda.



Nota. Utilizando este tipo de vidrios comunes en ventas se observa que los rayos solares ingresan con facilidad.

Figura 44.

Realidad problemática de la vivienda.



Nota. Al tener vidrios simples, materiales de baja resistencia térmica y una mala orientación de la vivienda se observa un problema de discomfort al interior de la vivienda lo que provoca un malestar al permanecer en la vivienda en horas de la mañana.

Figura 45.

Materiales inadecuados en fachadas de las viviendas.



Nota. Al emplear materiales de baja resistencia y conductividad térmica provocara que la vivienda al interior se caliente y eleve las temperaturas.

Anexo 13.

Softwares utilizados en la simulaciones.

Figura 46.

Simulación de vivienda en semana extrema de verano en el programa DesingBuilder.

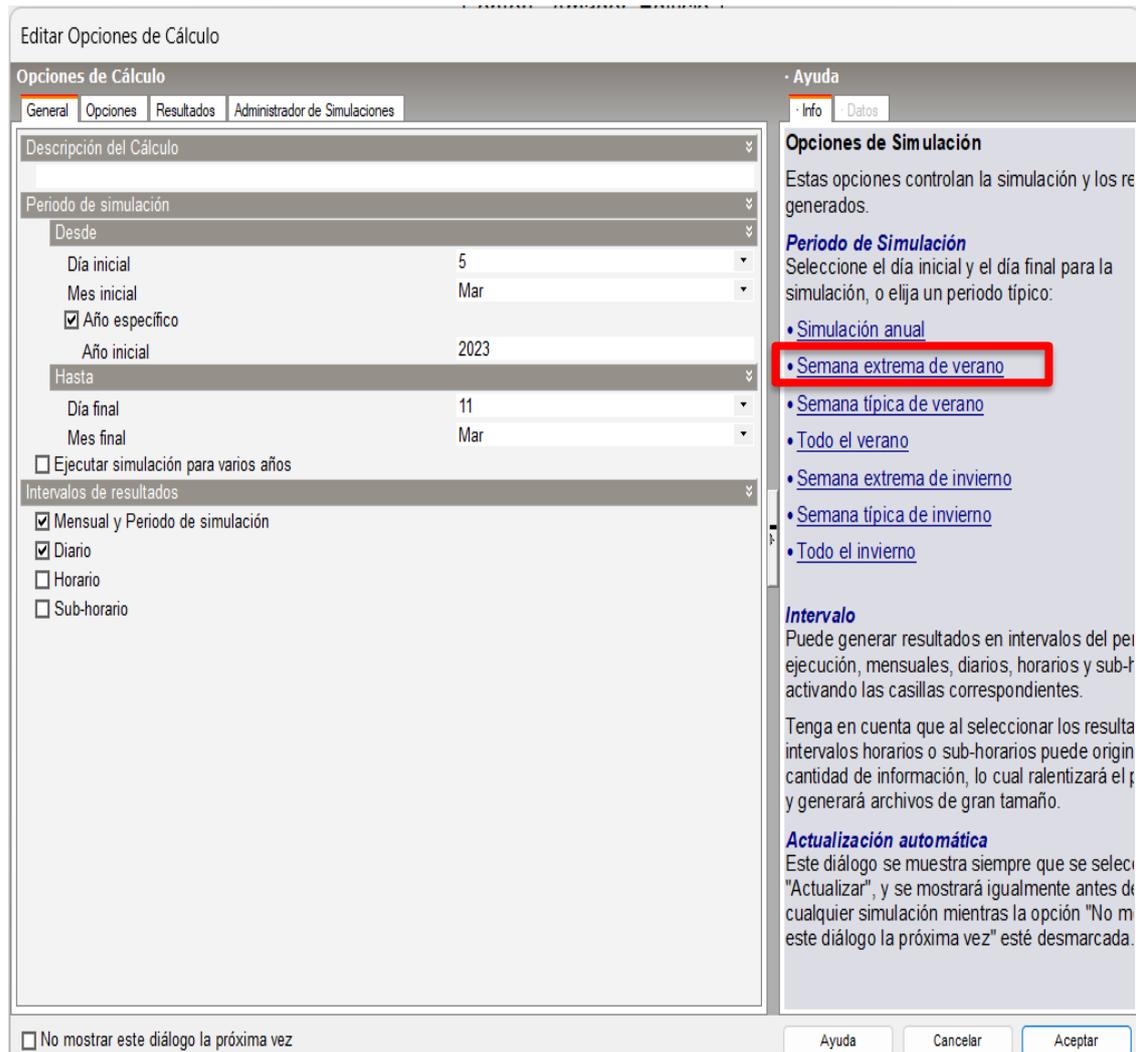


Figura 47.

Weather Prediction Center, utilizado para calcular la humedad relativa en base a la temperatura simulada y el punto de rocío.

The screenshot shows the National Weather Service Weather Prediction Center website. The main content area is titled "Conversiones y cálculos meteorológicos" and features a "Calculadora de humedad relativa" (Relative Humidity Calculator). The calculator prompts the user to "Ingrese una temperatura y un punto de rocío, ya sea en Fahrenheit o Celsius. Luego haga clic en Calcular." (Enter a temperature and a dew point, either in Fahrenheit or Celsius. Then click on Calculate.)

Temperatura	Punto de rocío
68 <input type="checkbox"/> F	62.6 <input type="checkbox"/> F
20 <input type="checkbox"/> C	17 <input type="checkbox"/> C
<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Reset"/>	
Humedad relativa	
82.89 %	

Below the calculator, there is a link for "Más cálculos meteorológicos". The footer of the page includes the NOAA logo, the text "Servicio Meteorológico Nacional Centros Nacionales de Predicción Ambiental Centro de Predicción Meteorológica 5030 University Research Court College Park, Maryland 20740", and a copyright notice: "Equipo web del Centro de Predicción Meteorológica Descarga de Responsabilidad Glosario de Créditos Política Acer Oportunidades". The page was last modified on "jueves 12 de mayo de 2022 19:37:30 UTC".

Escala de medición de punto de rocío según temperaturas operativas para calcular la humedad relativa que para calcular la humedad relativa se utilizo un punto de rocío de 17 ° de clima pesado con temperaturas entre 20 a 26 °C.

Figura 48.

Tabla de rangos de puntos de rocío.

CUADRO DE LA SENSACION DE COMODIDAD

Punto de Rocío	Denominación	Comentario general
-5° a -1°	Aire muy seco	Hay cierta sensación de irritabilidad y ligera deshidratación (especialmente con fuerte viento).
0° a 4°	Aire seco	Ambiente cómodo en invierno.
5 a 7°	Bienestar seco	Bienestar con temperaturas de 20 a 26 grados. Calor agradable con temperaturas de 27 a 30 grados.
8 a 13°	Bienestar máximo	Máxima sensación de confort y de comodidad, con temperaturas de 20 a 26 grados (sin viento y a la sombra). Se toleran bien temperaturas de 27 a 30 grados.
14 a 16°	Bienestar húmedo	Clima agradable dentro de temperaturas de 20 a 26°. A mayores marcas térmicas, el calor se va haciendo incómodo.
17 a 19°	Calor húmedo	Clima "pesado" con temperaturas de 20 a 26°. A niveles térmicos mayores, se siente calor incómodo.
20 a 24°	Calor húmedo sofocante	Intensa sensación de incomodidad y malestar, especialmente con temperaturas de 30° o más. Hay peligro de "golpe de calor". Al sol, peligro de insolación.
25° o más	Calor muy húmedo e intolerable	Clima insalubre y muy peligroso, especialmente con marcas térmicas de 30° C o mayores.

Para la determinación de la sensación de comodidad indicada por esta tabla, se ha utilizado como referencia a personas sanas, vestidas con ropa liviana, sentadas a la sombra y en un ambiente sin viento.

Figura 49.

Tabla de punto de rocío según temperaturas operativas.

Tabla para obtener el PUNTO DE ROCIO																	
TEMPERATURAS (en grados C)	Humedad relativa.																
	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
40°	13	16	19	21	24	26	28										
39°	13	15	18	20	23	25	27	28									
38°	12	14	17	20	22	24	26	27									
37°	11	13	16	19	21	23	25	26	28								
36°	10	12	15	18	20	22	24	25	27	28							
35°	9	11	15	17	19	21	23	24	26	27	28						
34°	8	10	14	16	18	20	22	23	25	26	27	28					
33°	7	10	13	15	17	19	21	22	24	25	26	27	28				
32°	6	9	12	14	16	18	20	21	23	24	25	26	27	28			
31°	5	8	11	13	15	17	19	20	22	23	24	25	26	27	28		
30°	4	7	10	12	15	17	18	20	21	22	23	25	26	27	28		
29°	4	6	9	11	14	16	17	19	20	21	22	24	25	26	27	28	
28°	3	5	8	10	13	15	17	18	20	20	21	23	24	25	26	27	28
27°	2	4	7	9	12	14	16	17	19	20	20	22	23	24	25	26	27
26°	1	3	6	8	11	13	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26
25°	1	3	6	8	10	12	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25
24°	0	2	5	7	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24
23°	0	1	4	6	8	10	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23
22°	-1	1	3	5	7	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22
21°	-2	0	2	4	6	8	10	11	12	14	15	16	17	18	19	20	21
20°	-3	-1	2	4	6	7	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20

Tabla para calcular el "punto de rocío". Figuran rangos de temperatura de 20 a 40° C y humedad relativa del 20 al 100%. Con sólo los datos de tempera-

tura y de humedad, de un instante determinado, se puede obtener directamente el "punto de rocío" correspondiente.