

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Arquitectura



Clima lluvioso húmedo: Análisis del confort térmico de la plaza mayor en selva baja, Tarapoto

Tesis para obtener el Título Profesional de Arquitecto

Autores:

Damaris Liseth Umbo Cerna

Marlith Hernandez Perez

Frexon Jose Calderon Alcantara

Asesor:

Mg. Cinthya Arevalo Lazo

Tarapoto, abril de 2026

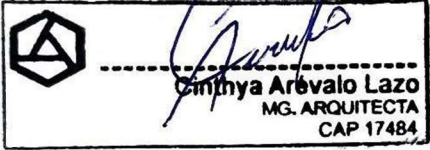
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Cinthya Arevalo Lazo, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**Clima lluvioso húmedo: Análisis del confort térmico de la plaza mayor en selva baja, Tarapoto**” de los autores, Damaris Liseth Umbo Cerna, Marlith Hernandez Perez y Frexon Jose Calderon Alcantara, tiene un índice de similitud de 7 % verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto a los 28 días del mes de mayo del año 2026.



Cinthya Arevalo Lazo
MG. ARQUITECTA
CAP 17484

Mg. Cinthya Arevalo Lazo

00197

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a 22 día(s) del mes de Abril del año 2026, siendo las 08:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): M. Arch. Daniela Ayala Mariaca, el (la) secretario(a): Mg. Lucy Juliana Saldaña Fasanando y los demás miembros: Dra. Nuria Sierralta Escudno y Mg. Ivan Mestanza Rios y el (la) asesor(a) Mg. Cynthia Arevalo Lazo

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: clima lluvioso húmedo: análisis del confort Térmico de la plaza mayor en la selva baja, Tarapoto.

- del(los) bachiller(es): a) Damaris Lisseth Umbo Cerna
- b) Marlith Hernandez Perez
- c) Frexon Jose Calderon Alcantara

conducente a la obtención del título profesional de: Arquitecto
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller-(a): Damaris Lisseth Umbo Cerna

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	15	B-	BUENO	MUY BUENO

Bachiller -(b): Marlith Hernandez Perez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	15	B-	BUENO	MUY BUENO

Bachiller -(c): Frexon Jose Calderon Alcantara

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	15	B-	BUENO	MUY BUENO

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a



Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

Bachiller (a)

Bachiller (b)

Bachiller (c)

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.1	CONTEXTO AMBIENTAL DEL CONFORT TÉRMICO.....	7
2	METODOLOGÍA	8
3	ESTUDIO DE CASO.....	8
4	RESULTADOS	9
4.1	ÁREAS DE CONFORT TÉRMICO.....	10
4.2	VARIABLES AMBIENTALES INFLUYENTES	11
4.3	PERCEPCIÓN ESPACIO-CALIDAD.....	13
4.4	TEMPORADA DE CONFORT TÉRMICO	13
4.5	ACEPTACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO.	14
4.6	ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS	14
5	DISCUSIONES	15
6	CONCLUSIONES.....	16
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

CLIMA LLUVIOSO HÚMEDO:
ANÁLISIS DEL CONFORT
TÉRMICO DE LA PLAZA MAYOR
EN SELVA BAJA, TARAPOTO.

HUMID RAINY CLIMATE: THERMAL
COMFORT ANALYSIS OF THE PLAZA
MAYOR IN SELVA BAJA, TARAPOTO.

CLIMA HUMID RAINY CLIMATE: THERMAL
COMFORT ANALYSIS OF THE PLAZA
MAYOR IN SELVA BAJA, TARAPOTO.

RESUMEN

Este estudio analiza las condiciones térmicas actuales en la Plaza Mayor de Tarapoto, un espacio urbano en clima lluvioso y húmedo de la Selva Baja. A través de encuestas y mediciones ambientales, se evaluó la percepción de los usuarios y las condiciones climáticas. Los resultados revelan que la temperatura del aire es el principal factor que afecta el confort térmico, siendo las áreas verdes y con sombra las más agradables. La mayoría de los encuestados perciben el espacio como desagradable, especialmente en las horas más calurosas del día. Se concluye que el diseño actual no garantiza un confort térmico adecuado, evidenciando la necesidad de implementar estrategias bioclimáticas como la incorporación de mayor vegetación y sistemas de sombra. Esta investigación aporta valiosa información para la planificación urbana de Tarapoto, promoviendo la creación de espacios públicos más confortables y sostenibles.

Palabras clave

Confort térmico, espacio urbano, temperatura, humedad.

ABSTRACT

This study analyses the current thermal conditions in the main square of Tarapoto, an urban hub in a rainy and humid climate in the Selva Baja. Through surveys and environmental measurements, the perception of users and climatic conditions were evaluated. The results reveal that air temperature is the main factor affecting thermal comfort, with green and shaded areas being the most pleasant. Most respondents perceive the space as unpleasant, especially during the hottest hours of the day. It is concluded that the current design does not guarantee adequate thermal comfort, highlighting the need to implement bioclimatic strategies such as the incorporation of more vegetation and shading systems. This research provides valuable information for urban planning in Tarapoto, promoting the creation of more comfortable and sustainable public spaces.

Keywords

Thermal comfort, urban hubs, temperature, humidity.

RESUMO

Este estudo analisa as condições térmicas atuais na Praça de Armas de Tarapoto, um centro urbano no clima chuvoso e úmido da Selva Inferior. Por meio de pesquisas e medições ambientais, foram avaliadas a percepção do usuário e as condições climáticas. Os resultados revelam que a temperatura do ar é o principal fator que afeta o conforto térmico, sendo as áreas verdes e sombreadas as mais agradáveis. A maioria dos entrevistados percebe o espaço como desagradável, principalmente nos horários mais quentes do dia. Conclui-se que o projeto atual não garante conforto térmico adequado, evidenciando a necessidade de implementação de estratégias bioclimáticas como a incorporação de mais vegetação e sistemas de sombra. Esta investigação fornece informações valiosas para o planejamento urbano de Tarapoto, promovendo a criação de espaços públicos mais confortáveis e sustentáveis.

Palavras-chave

Conforto térmico, centros urbanos, temperatura, umidade.

1 INTRODUCCIÓN

Las condiciones ambientales y climatológicas de un territorio influyen en la calidad de vida de sus habitantes. En este contexto, el confort térmico es un factor crucial para el bienestar de las personas, especialmente en climas tropicales como el de la selva baja peruana. Según ASHRAE (2021), el confort térmico se define como la sensación de bienestar térmico sin incomodidad significativa, lo que implica la adaptación a las condiciones climáticas del entorno. Investigaciones en ciudades tropicales de Asia y América Latina han demostrado que la vegetación desempeña un papel crucial en la regulación del confort térmico en espacios públicos. Barrero y Francel (2023), analizaron cómo las áreas verdes urbanas reducen la percepción de incomodidad térmica al ofrecer sombra y enfriar el entorno mediante la evapotranspiración. De manera similar, Wieser et al. (2019), evaluaron estrategias bioclimáticas en ciudades peruanas, destacando que los diseños que integran vegetación nativa y materiales de baja conductividad térmica mejoran significativamente la experiencia térmica. Si bien existen numerosos estudios que abordan el confort térmico en diversas regiones del mundo, aún persiste una brecha de conocimiento en lo que respecta a los espacios urbanos situados en climas lluviosos y húmedos de la selva baja (Gallego et al., 2022). La mayoría de las investigaciones se han centrado en zonas templadas o cálidas secas, dejando de lado las particularidades de estos entornos caracterizados por altas temperaturas, elevada humedad y precipitaciones abundantes, Acosta et al. (2023). Otros estudios han investigado cómo factores como la edad, el género y la actividad física influyen en la percepción térmica en climas cálidos y húmedos. Morales y Osuna (2024) encontraron que, en espacios públicos de Cali, Colombia, la percepción de confort térmico varía considerablemente según las características demográficas y las actividades realizadas, lo que subraya la importancia de diseñar espacios inclusivos y adaptados a diversos usuarios.

En regiones tropicales, como la selva baja del Perú, el diseño de espacios públicos enfrenta retos únicos debido a las condiciones climáticas extremas, como altas temperaturas, elevada humedad y lluvias intensas. Este estudio no solo aborda el confort térmico en la plaza de armas de Tarapoto, sino que también aporta conocimiento aplicable al diseño de espacios urbanos más resilientes y sostenibles en climas similares, (Coral et al., 2022). El confort térmico y la habitabilidad de los espacios públicos son determinantes para la calidad de vida urbana, ya que influyen directamente en la experiencia y el uso que los ciudadanos hacen de estos lugares, (Toledo y Baeriswyl, 2022). En la plaza de armas de Tarapoto, principal punto de encuentro social y cultural de la ciudad, las altas temperaturas y la falta de estructuras adecuadas para mitigar el estrés térmico reducen su funcionalidad como espacio público acogedor. La plaza de armas de Tarapoto, ubicada en un clima tropical lluvioso, enfrenta temperaturas promedio de 24.2 °C y precipitaciones anuales de 2059 mm, lo que genera una sensación de incomodidad térmica, especialmente durante las horas de mayor insolación. En el lugar se observó la falta de orden y de adecuación apropiada en espacios públicos con principios arquitectónicos, respecto a las condiciones ambientales y climáticas locales. Investigaciones recientes han demostrado que la incorporación de estrategias bioclimáticas, como el uso de vegetación y sistemas de sombra, puede transformar significativamente la experiencia térmica en espacios públicos, promoviendo un mayor uso y disfrute de estos.

El presente estudio analiza las condiciones térmicas actuales y su impacto en la Plaza Mayor, considerando la influencia de variables como temperatura, humedad, radiación solar y vientos predominantes en diferentes momentos del año. Este análisis se complementa con la evaluación de la percepción de los residentes sobre el confort térmico y una revisión de las estrategias de diseño existentes, como la incorporación de áreas verdes y sistemas de sombra. Además, se realiza una comparación entre áreas verdes, espacios públicos y zonas edificadas para identificar cómo varían las condiciones de habitabilidad dentro del entorno urbano. La investigación busca no solo comprender las interacciones entre las condiciones ambientales y el confort térmico, sino también proporcionar una base para optimizar los espacios públicos mediante soluciones bioclimáticas que mejoren la calidad de vida en climas tropicales como el de Tarapoto.

1.1 CONTEXTO AMBIENTAL DEL CONFORT TÉRMICO

En los últimos 30 años el término de confort térmico se ha vuelto fundamental en el diseño y la construcción (Godoy, 2012) gracias al desarrollo de la ingeniería, el análisis del confort térmico se ha convertido en un eje central en los estudios de caso y en las evaluaciones del consumo energético vinculadas a la sostenibilidad de la edificación. Datos de análisis mundiales indican que recientemente, los países en vías de desarrollo han comenzado a adoptar prácticas más sostenibles, asociados a la orientación de solucionar desastres naturales y el empleo de alternativas ecológicas. Sekhar y Nayak (2018) la Norma ISO 7730 determina que el confort térmico garantiza una salud mental en el cual se evidencia la sensación de bienestar térmico. Colocando como el primer paso para garantizar el confort es alcanzar un equilibrio térmico donde la persona no perciba ninguna incomodidad por temperatura (Cerron, 2022).

Los diferentes enfoques para optimizar el confort térmico, reflejan una rica interacción y conexión entre cultura, tecnología y medio ambiente, que sigue evolucionando para enfrentar los desafíos contemporáneos. Por otro lado, Souza (2024) exploró el impacto del diseño bioclimático en espacios públicos tropicales, subrayando la importancia de estructuras como pérgolas y cubiertas verdes para mitigar el calor extremo.

2 METODOLOGÍA

Se aplicó un modelo de metodología de tipo cuantitativa, para comprender las sensaciones y percepciones de los usuarios, analizando variables como la edad, género y actividad de los usuarios para identificar patrones de percepción térmica, Sambrano (2020) y de alcance descriptivo correlacional, enfocándose en describir y contar las características y problemáticas de las diferentes variables involucradas analizando el grado de correlación entre ellas. Asimismo, para definir la habitabilidad en términos de temperatura, humedad y exposición al sol, se establecieron criterios para comparar las diferentes zonas estudiadas (Romero et al., 2021), a través de encuestas estructuradas de 16 preguntas aplicadas a los usuarios en distintos horarios del día, validado mediante el Alpha de Cronbach, obteniendo un valor de 0.82, lo que indica una alta consistencia interna. Además, se realizó una validación de contenido con el apoyo de tres expertos en urbanismo y confort térmico, quienes revisaron y ajustaron las preguntas para asegurar que realmente midieran la percepción térmica y la habitabilidad en el espacio urbano. La población de estudio incluyó a personas de ambos sexos, una población finita de 46 539, con rango de edades de 15 - 54 años, residentes de la ciudad de Tarapoto (INEI, 2018). El cálculo de la muestra se realizó mediante la fórmula:

$$n = o^2 * p * \frac{N}{E^2} * (N - 1) + o^2 * p * q \quad (1)$$

Muestra; N = Universo; p = característica a investigar, cuando no se conoce 50%, q = 50% es complemento del universo; nivel de confianza = 2 y un margen de error en proporción = 0.07 (Sierra, 1995). Obteniendo una muestra de 204 residentes.

La selección de las áreas se realizó mediante un análisis preliminar del uso y la funcionalidad de los espacios, considerando criterios basados en la frecuencia de concurrencia, generados a partir de registros fotográficos y conteos en distintos horarios del día. Teniendo como puntos estratégicos lo siguiente:

Tabla 1. Distribución de cuestionario por sitios. Fuente: Elaboración Autores.

SITIOS	PERIODO DE OBSERVACIÓN	HORARIO	ENCUESTAS APLICADAS
Centro de la plaza	Lunes y martes	Mañana: 6:00 - 8:00 Tarde: 12:00 - 2:00 Noche: 7:00 - 9:00	92
Área de descanso	Miércoles y jueves		63
Áreas verdes	Sabado		29
Pérgolas	Domingo		20
TOTAL	7 días		204

¹ Distribución espacial y temporal del muestreo

Asimismo, se utilizó una encuesta semiestructurada y ficha de análisis de contenido (Hadi et al., 2023). Las encuestas se conformaron por preguntas cerradas destinadas prioritariamente al tema del confort térmico en el lugar, asegurando como validas la concurrencia de los usuarios a la plaza de Tarapoto relacionando las actividades más frecuentadas por los entrevistados (Guevara et al., 2020). También usamos el Anemómetro que nos ayudó a evaluar las condiciones del viento y a medir la ventilación en la plaza. Se utilizó también el Termohigrómetro registrando la variedad de humedad y temperatura según la precisión de aire (Castañeda et al., 2021). Se utilizó Excel y SPSS V.25 para calcular frecuencias y para encontrar el punto de temperatura neutral (Tn), se utilizó el Método (MIST), basado en el enfoque de adaptación del confort térmico (Rodríguez et al., 2014).

3 ESTUDIO DE CASO

Se efectuó la investigación en la región amazónica del Perú específicamente en la ciudad de Tarapoto, donde se ubica la Plaza de Armas de la provincia de San Martín ocupando un área de aproximadamente 8.765 m², con una altitud de 350

msnm, con un clima tropical distinguido por una alta humedad y una notable precipitación a lo largo de todo el año



(a)



(b)

Figura 1. (a) Vista aérea de la Plaza Mayor de Tarapoto. (b) Vista aérea perpendicular PMT. Fuente: Elaboración Autores



(a)



(b)

Figura 2. (a) Visita a nivel peatonal de la fuente central de la Plaza Mayor. (b) Mobiliario urbano y equipamiento de la PMT. Fuente: Elaboración Autores

4 RESULTADOS

Se presenta la distribución de encuestas aplicadas en diferentes sitios de la plaza de Tarapoto, realizada en un periodo de observación de un día por sitio, lo que permitió recolectar un total de 204 encuestas en cuatro áreas clave.

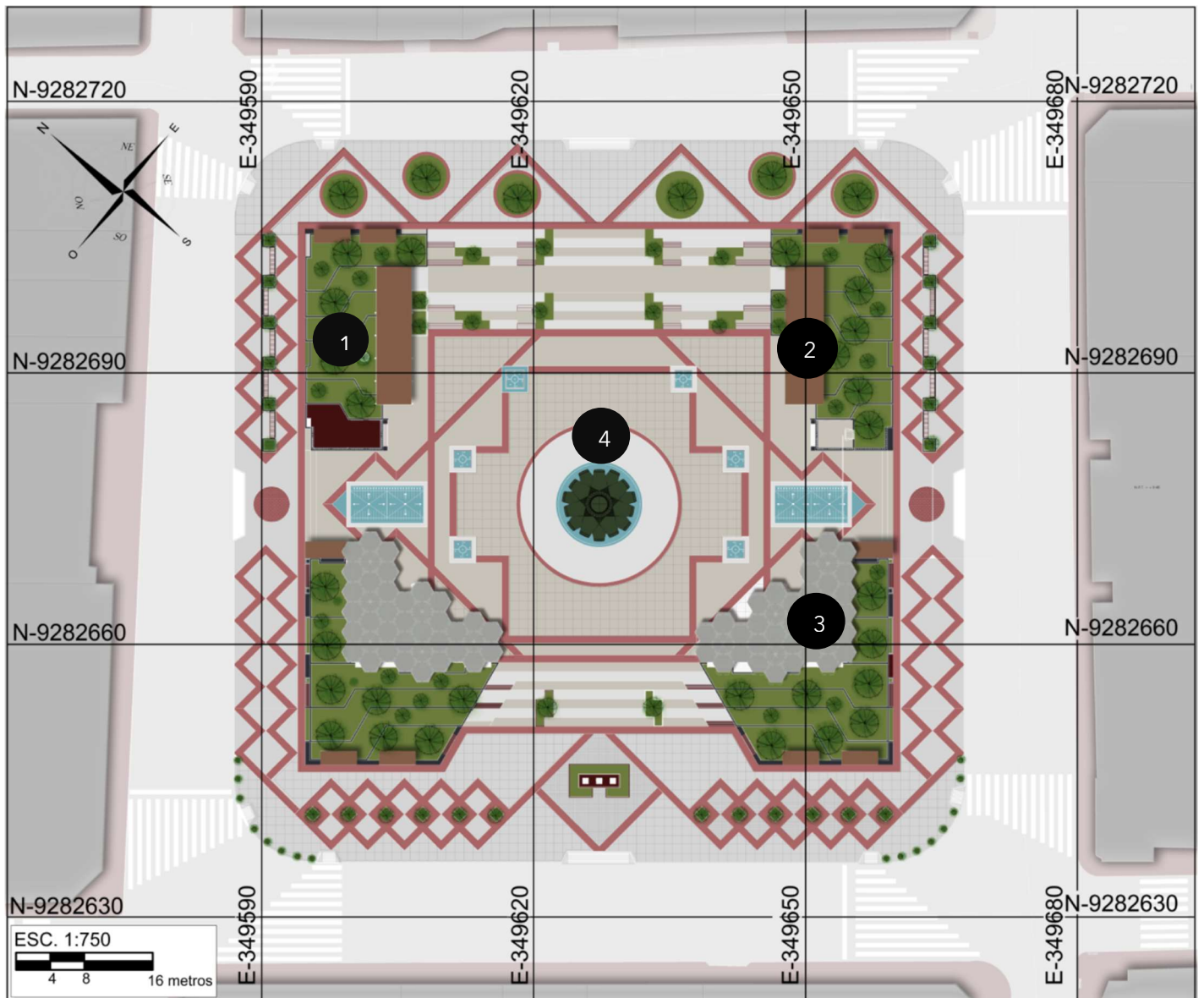


Figura 3. Puntos de estudio. Fuente: Elaboración Autores.

En la figura 3, se presentan los puntos encuestados los cuales son los más visitados por los usuarios, 1 área verde, 2 pérgolas, 3 áreas de descanso (bancas), 4 centro de la plaza, identificando estas áreas como las de mayor intensidad de concurrencia y desplazamiento en el entorno urbano.

4.1 ÁREAS DE CONFORT TÉRMICO

A continuación, se presentan y analizan los resultados de la encuesta en cada área estudiada.

Tabla 2. Distribución porcentual de áreas concurridas. Fuente: Elaboración Autores

ÁREAS CONCURRIDAS	HORARIO		
	mañana	tarde	noche
Áreas Verdes	46%	35%	25%
Pérgolas	31%	19%	22%
Área de descanso	14%	30%	13%
Centro de la plaza	10%	18%	41%
Total	100%	100%	100%

¹ Los porcentajes representan la distribución de usuarios por área en cada franja horaria

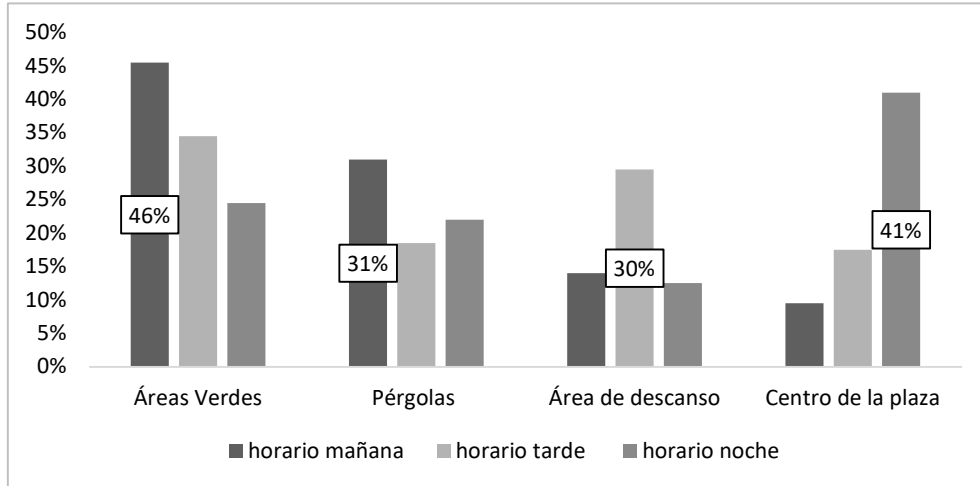


Figura 4. Áreas concurridas por la población. Fuente: Elaboración Autores.

La Tabla 2 y Figura 4 adjunto muestran la distribución porcentual de la concurrencia de personas en distintas áreas de la Plaza mayor de Tarapoto según el horario (mañana, tarde y noche). Se observa que las áreas verdes presentan la mayor concurrencia en las mañanas (46%), lo que indica que las condiciones térmicas en este horario resultan más agradables en estos espacios, debido a la vegetación que modera la temperatura. En la tarde, el porcentaje disminuye al 35%, pero sigue siendo una zona con alta concurrencia.

Las pérgolas muestran un uso más uniforme durante los tres horarios, aunque con una ligera preferencia en la mañana (31%), lo que menciona que estos espacios cubiertos ofrecen cierto confort térmico a lo largo del día. El área de descanso tiene un mayor uso en la tarde (30%), ya que este horario concentra más visitantes que buscan lugares para sentarse y descansar. Por otro lado, el centro de la plaza destaca como el área más concurrida en la noche (41%), lo que se relaciona con un descenso en la temperatura que mejora el confort térmico, haciendo este espacio más agradable para actividades nocturnas.

4.2 VARIABLES AMBIENTALES INFLUYENTES

Con el levantamiento de datos simultaneo que se observa en la tabla 3, se obtuvieron las principales condicionantes ambientales y climáticas que generalmente se presentan en el sector. Los resultados indican que la temperatura del aire es el factor más influyente capaz de alterar el confort térmico en el lugar, causando días de gran insolación, durante la mayoría del año lo cual muchas veces causa fatiga y malestar a los usuarios del lugar (ASHRAE, 2021).

Tabla 3. Distribución porcentual de áreas concurridas. Fuente: Elaboración Autores.

Variables	Encuestados	Niveles	Porcentaje Total
Temperatura del aire	146	71.6	71.6 %
Velocidad del Viento	46	22.5	22.5 %
Humedad Relativa	12	5.9	5.9%
Total	204	100	100 %

¹ Variables climáticas identificadas por los usuarios

Conforme a estos datos, la frecuencia de encuestados fueron un total de 204 personas quienes respondieron que la temperatura del aire es el factor prioritario causante de malestar térmico ocupando un 71.6% de respuesta ante la sensación de confort, continuando con un 22.5% en la velocidad del viento lo cual causa una corriente cálida y seca que limita la estadía prolongada en el lugar. Solo un 5.9% de los encuestados acepta que la humedad relativa del lugar es apropiada.

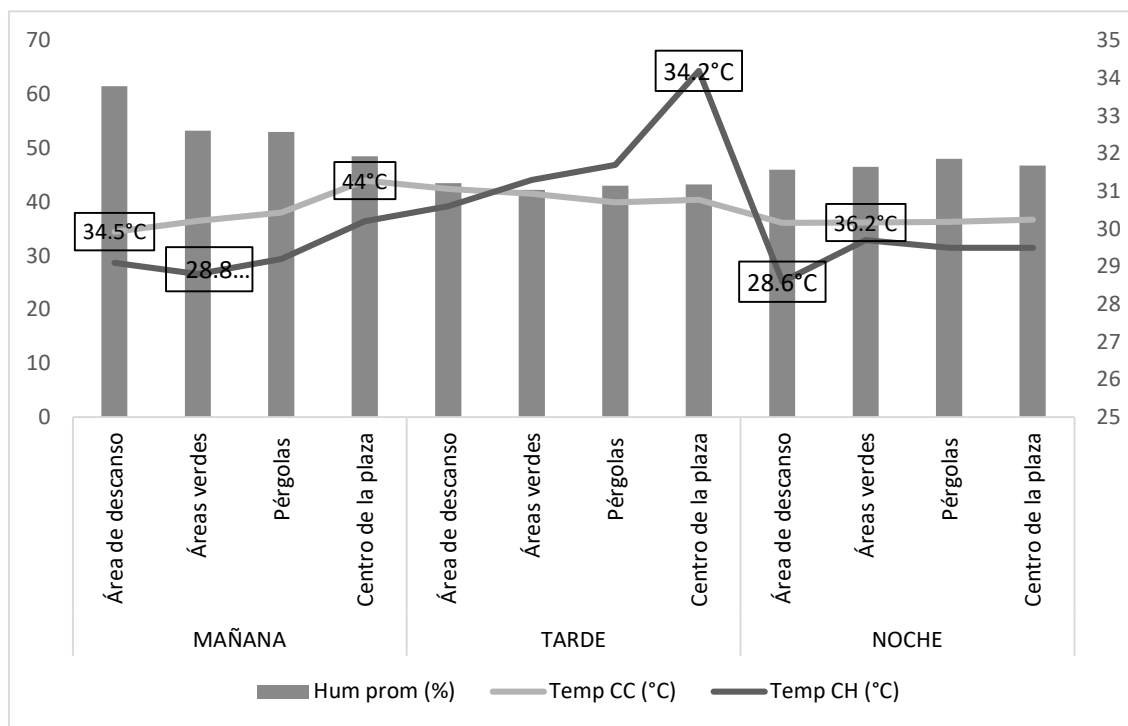


Figura 5. Puntos de estudio. Fuente: Elaboración Autores.

La figura 5 muestra la variación de la humedad relativa (Hum%), la temperatura en clima cálido (Temp CC °C) y la temperatura en clima húmedo (Temp CH °C) en diferentes espacios y horarios en la Plaza Mayor de Tarapoto (mañana, tarde y noche). En la mañana, se observa una humedad relativa del 53% en varios puntos, con la temperatura en clima cálido alcanzando los 34.5 °C en el área de bancos y 28.8 °C en las áreas verdes. Esto sugiere que, a pesar de la alta humedad, las áreas verdes pueden ofrecer un mayor confort térmico debido a la reducción de la temperatura en comparación con las zonas más expuestas. En la tarde, se registra una disminución en la humedad relativa al 43-45%, y un incremento significativo en la temperatura en clima cálido, alcanzando un pico de 44 °C en el mobiliario con pérgolas, mientras que la temperatura en clima húmedo se mantiene en torno a los 34.2 °C. Esto indica que, durante las horas más calurosas del día, las estructuras sombreadas como las pérgolas pueden elevar las temperaturas percibidas debido a la acumulación de calor, aunque la menor humedad relativa podría moderar ligeramente la sensación de incomodidad. Por último, en la noche, la temperatura en clima cálido disminuye a 36.2 °C en las áreas de bancos y a 28.6 °C en las áreas verdes, mientras que la humedad relativa aumenta ligeramente al 46-48%.

4.3 PERCEPCIÓN ESPACIO-CALIDAD

Los resultados obtenidos a través de la encuesta sobre percepción de la calidad espacial revelan una tendencia interesante en relación al confort térmico experimentado por los transeúntes en la Plaza Mayor de Tarapoto.

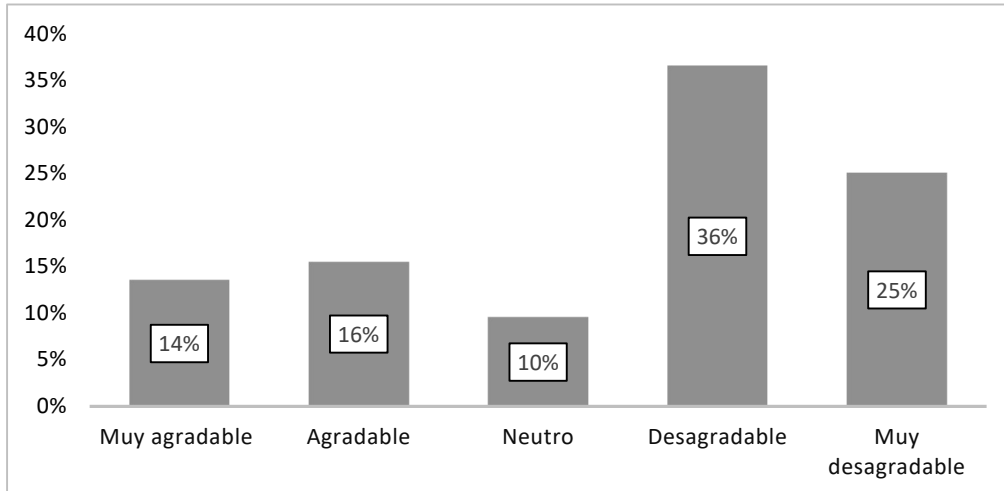


Figura 6. Escala de percepción Espacio-Calidad. Fuente: SPSS26

Con respecto a las observaciones de la figura 6 se resumen que un porcentaje considerable de los encuestados (61%) manifestó sentir que el espacio es "desagradable" o "muy desagradable". Esto menciona que las condiciones térmicas actuales en el espacio urbano no están generando una sensación de confort en la mayoría de la población. Solo un 30% de los participantes calificó el espacio como "agradable" o "muy agradable".

4.4 TEMPORADA DE CONFORT TÉRMICO

Las temporadas térmicas observadas en la figura 7 resumen con una mayoría de usuarios a un 56% que prefieren temporadas como la primavera. Bordeando los meses entre Agosto a Diciembre donde es notable la disminución de ola de calor y el cese momentáneo de lluvias, derivando a esta etapa como un buen tiempo para concurrir y visitar la plaza de armas, no obstante recomendando también por un 29% de los usuarios las visitas en verano donde condicionantes solo como la alta temperatura afecta al confort térmico y siendo solo un 15% de usuarios los que ven un espacio de confort al lugar en tiempos de invierno los cuales son muy agresivos debido a la gran cantidad de nivel pluvial que cae sobre el lugar en el cual no existen coberturas que puedan protegerlos de la humedad.

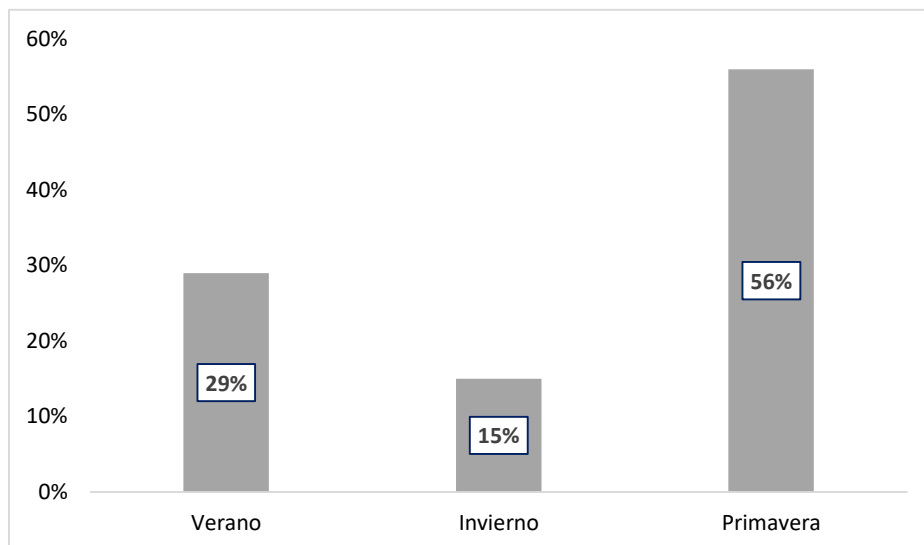


Figura 7. Temporadas térmicas. Fuente: Propia SPSS2

4.5 ACEPTACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO.

Se presenta los resultados de la encuesta realizada a 204 personas en el entorno de la Plaza Mayor de Tarapoto, clasificados en tres grados de aceptación: bajo, medio y alto. Los resultados son los siguientes:

Tabla 4. Grado de aceptación de confort térmico. Fuente: Elaboración Autores.

Variabes	Encuestados	Grado de Aceptación	Porcentaje Total
Bajo	105	51.5	51.5%
Medio	82	40.2	40.2%
Alto	17	8.3	8.3%
Total	204	100	100%

¹ Percepción térmica de usuarios del espacio público

En la tabla 4, del total de usuarios el 51.5% denominan al espacio como un lugar de baja aceptación para la recreación y socialización al no tener adecuadas instalaciones frente a factores climáticos que interfieren en el confort térmico del lugar, seguida con una aceptación del 40.2% de los usuarios los cuales acepta que la plaza de armas es un lugar medio agradable para el uso y desplazamiento urbano manteniéndose como un lugar común de esparcimiento y solo un 8.3% acepta al espacio público como un lugar agradable.

4.6 ANÁLISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS

Para este análisis, se realizó un estudio que evaluó las condiciones de temperatura, humedad y velocidad del viento en áreas con distintos usos, como áreas verdes, espacios públicos y zonas edificadas. Las mediciones se realizaron en tres horarios: mañana (9:00 - 11:00), tarde (12:00 - 2:00) y noche (5:00 - 7:00), para comparar los resultados en condiciones de clima húmedo y clima cálido.

Tabla 5. Resultados de mediciones en clima turno mañana. Fuente: Elaboración Autores.

Sitio	MAÑANA (9.00-11.00)					
	Clima húmedo			Clima Cálido		
	Tem°C	Hum%	VV (m/s)	Tem°C	Hum %	VV (m/s)
Área de descanso	29.1°C	73%	0.1m/s	34.5°C	50%	0.64m/s
Áreas verdes	28.8°C	63%	0.51m/s	36.5°C	44%	0.69m/s
Pérgolas	29.2°C	66%	0.2m/s	38°C	40%	0.34m/s
Centro de la plaza	30.2°C	64%	0.06m/s	44°C	33%	0.86m/s

¹ Mediciones microclimáticas en horario matutino

Tabla 6. Resultados de mediciones en clima, turno tarde. Fuente: Elaboración Autores.

TARDE (12.00-2.00)						
Sitio	Clima húmedo			Clima Cálido		
	Tem°C	Hum%	VV (m/s)	Tem°C	Hum%	VV (m/s)
Área de descanso	30.6°C	62%	0.35m/s	42.4°C	25%	1.37m/s
Áreas verdes	31.3°C	57%	0.96m/s	41.5°C	28%	1.95m/s
Pérgolas	31.7°C	58%	0.12m/s	39.9°C	28%	0.86m/s
Centro de la plaza	34.2°C	62%	0.77m/s	40.4°C	25%	0.77m/s

¹ Condiciones climáticas turno tarde

Tabla 7. Resultados de mediciones en clima, turno noche. Fuente: Elaboración Autores.

NOCHE (5.00-7.00)						
Sitio	Clima húmedo			Clima Cálido		
	Tem°C	Hum%	VV (m/s)	Tem°C	Hum%	VV (m/s)
Área de descanso	28.6°C	56%	0.06m/s	36.1°C	36%	0.55m/s
Áreas verdes	29.7°C	57%	0.04m/s	36.2°C	36%	0.92m/s
Pérgolas	29.5°C	58%	0.06m/s	36.3°C	38%	0.48m/s
Centro de la plaza	29.5°C	57%	0.06m/s	36.7°C	37%	1.09m/s

¹ Mediciones microclimáticas nocturno

Los datos presentados en las Tablas 5, 6 y 7 revelan una variabilidad significativa en las condiciones térmicas a lo largo del día.

En horario de la mañana, en un clima húmedo, las temperaturas variaron entre 28.8°C en áreas verdes y 30.2°C en el centro de plaza. En clima cálido, las temperaturas alcanzaron hasta 44°C en el centro de la plaza y 38°C en pérgolas. La humedad en clima húmedo fue superior en comparación con el clima cálido (en promedio, 73% frente al 50%), y la velocidad del viento fue baja en la mayoría de los sitios, con un máximo de 0.86 m/s en el centro de la plaza en clima cálido y 0.51 m/s en las áreas verdes en clima húmedo.

En la tarde, las temperaturas en clima húmedo fueron más altas que en la mañana, alcanzando 34.2°C en el centro de la plaza y 31.3°C en áreas verdes. En clima cálido, las temperaturas aumentaron considerablemente, siendo las áreas de descanso la más cálida con 42.4°C y el centro de la plaza con 40.4°C. La humedad relativa en clima húmedo fue en promedio 58.2%, mientras que en clima cálido descendió al 25%. La velocidad del viento fue más alta en clima cálido en las áreas de descanso (1.37 m/s) y en las áreas verdes (1.95 m/s). En contraste con clima húmedo, donde las velocidades fueron menores.

Por la noche, las temperaturas disminuyeron respecto a los otros horarios. En clima húmedo, la temperatura en las áreas de descanso fue de 28.6°C y en las áreas verdes de 29.7°C. En clima cálido, las temperaturas fueron más altas, alcanzando hasta 36.7°C en el centro de la plaza. La humedad en clima húmedo fue de alrededor del 56%, mientras que en clima cálido promedió un 37%. La velocidad del viento se mantuvo baja en ambos climas, con un máximo de 1.09 m/s en el centro de la plaza en clima cálido.

5 DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en el estudio confirman la relevancia del confort térmico como un determinante clave en la percepción y uso de los espacios públicos en climas tropicales lluviosos como el de Tarapoto. La temperatura del aire es el factor más influyente en la sensación de incomodidad térmica, representando el 71.6% de las respuestas. Esto está alineado con el marco teórico planteado, que señala la temperatura como el principal condicionante del bienestar térmico (Godoy, 2012). Las áreas verdes y zonas con sombra fueron percibidas como más confortables, mientras que los espacios abiertos y expuestos al sol se consideraron menos habitables.

En términos de percepción y calidad espacial, el 61% de los usuarios calificó el espacio como "desagradable" o "muy desagradable", lo que sugiere que el diseño actual de la plaza de armas no satisface las expectativas de confort térmico. Este hallazgo refuerza la necesidad de replantear el diseño urbano bajo principios bioclimáticos, tal como se mencionó

en los objetivos del estudio. La incorporación de vegetación y sistemas de sombra fue una estrategia ampliamente valorada, en línea con estudios previos que subrayan el papel de la evapotranspiración y la sombra natural en la regulación de las temperaturas ambientales (Wieser et al., 2020). Un hallazgo inesperado fue la limitada efectividad de las fuentes de agua como elementos reguladores del confort térmico. Aunque tradicionalmente se consideran una solución viable, los resultados sugieren que su impacto depende de condiciones específicas, como la interacción con la vegetación y la orientación al viento.

Metodológicamente, el tamaño de muestra de 204 encuestas y la recolección de datos en una semana constituyen limitaciones importantes que restringen la generalización de los hallazgos. Además, la ausencia de mediciones longitudinales impide capturar la variabilidad estacional y las fluctuaciones climáticas diarias, aspectos críticos en climas tropicales lluviosos. Estas limitaciones metodológicas deben ser abordadas en futuras investigaciones, como se sugirió en los objetivos secundarios, para garantizar una comprensión más robusta y completa del confort térmico en este tipo de entornos.

Desde una perspectiva práctica, los resultados tienen implicaciones significativas para los planificadores urbanos de Tarapoto. Las áreas verdes, pérgolas y otros elementos que proporcionan sombra no solo mejoran la percepción térmica, sino que también promueven una mayor interacción social y el uso prolongado de los espacios. En este sentido, el estudio proporciona evidencia sólida para implementar estrategias de diseño pasivo y bioclimático que optimicen el confort térmico, cumpliendo así con el objetivo principal del trabajo de contribuir al desarrollo de espacios públicos más confortables y sostenibles en climas tropicales.

Finalmente, el estudio reafirma que el confort térmico y la habitabilidad en la plaza de armas de Tarapoto están condicionados por factores ambientales, de diseño y de percepción de los usuarios. La interacción entre estos elementos debe ser el eje central de futuros estudios que busquen soluciones integrales para mejorar la calidad de vida urbana en contextos similares.

6 CONCLUSIONES

El análisis de la Plaza Mayor de Tarapoto demuestra que las condiciones térmicas actuales no garantizan un confort adecuado para los usuarios. La temperatura del aire y la falta de sombra son los principales factores de incomodidad térmica. Sin embargo, se identifican áreas verdes y espacios sombreados como más confortables, destacando la importancia de estrategias bioclimáticas en el diseño urbano.

Los resultados obtenidos subrayan la relevancia del diseño bioclimático como una estrategia esencial para mitigar el impacto de las condiciones climáticas adversas en regiones cálidas y húmedas, como es el caso de Tarapoto. En particular, la incorporación de vegetación y estructuras sombreadas, como pérgolas, demostró ser altamente efectiva para reducir la percepción de calor y mejorar las condiciones de habitabilidad en los espacios públicos. Estas evidencias aportan bases sólidas para el desarrollo de estrategias urbanas orientadas a optimizar el confort térmico.

Se recomienda que futuras investigaciones aborden la evaluación longitudinal del confort térmico, extendiendo el análisis a diferentes estaciones del año y áreas urbanas con características climáticas y sociodemográficas diversas. Este enfoque permitiría identificar patrones estacionales y adaptar soluciones a contextos específicos. Asimismo, se propone integrar tecnologías avanzadas, como sensores en tiempo real, para la recolección y monitoreo continuo de variables ambientales críticas, lo que mejoraría la precisión de los análisis y ofrecería información más robusta para la toma de decisiones en planificación urbana y diseño bioclimático.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, G., Martínez, K., Chung, P., y Licón, J. (2023). Efecto de las características morfológicas de los cañones urbanos en el confort térmico de una ciudad árida (La Paz) de México. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 55(216), 431-444. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2023.216.9>

- ASHRAE. (2021). *Description 2021 ASHRAE Handbook–Fundamentals*. <https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-handbook/description-2021-ashrae-handbook-fundamentals>
- Barrero, K. y Francel, A. (2023). Metodología para la medición de confort térmico y lumínico en fronteras urbanas (Ibagué, Colombia). *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 55(218), 1177-1194. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2023.218.10>
- Castañeda, B., Soto, D., Meza, D., Navarro, S., y Pedroza, M. (2021). Temperatura Corporal, Termómetros Y Salud. *Epistemus*, 15(30). <https://doi.org/10.36790/epistemus.v15i30.164>
- Cerrón, A. (2022). Sistemas de calefacción pasiva para lograr el confort térmico en viviendas alto andinas de Perú. *Cátedra Villarreal*, 10(1), 37-48. <https://doi.org/10.24039/cv20221011379>
- Coral, C., Navarro, C., Bartra, J., Arévalo, C., y Sierralta, N. (2022). Arbolado urbano y confort térmico en la banda de Shilcayo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 8957-8977. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4049
- Gallego, J., Arranz, B., Oteiza, I., Alonso, C., y Martín, F. (2022). Evaluación del confort térmico y la calidad de aire en centros docentes públicos en Madrid. Estudio de tres casos durante un año. *Informes de La Construcción*, 74(567), e456. <https://doi.org/10.3989/ic.87607>
- Godoy, A., (2012). *El Confort térmico adaptativo. Aplicación en la edificación en España*. <https://hdl.handle.net/2099.1/18763>
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R., y Arias, J. (2023). *Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- INEI. (2018). *Instituto Nacional de estadística e informática, resultados definitivos San Martín: Vol. I*.
- Rodríguez, P., Rodríguez, E., Loredó, M., Beatriz, E., y Schettini, C. (2014). Utilización de anemómetro de hilo caliente a temperatura constante para mediciones de velocidad de aire en túnel de viento. *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, 35(1), 78-92. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59282014000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Morales, L., y Osuna, I. (2024). Estimación del rango de confort adaptativo para espacios públicos en climas cálidos: caso Cali. *AUS*, 34, 82-94. <https://doi.org/10.4206/aus.2023.n34-10>
- Romero, H., Real, J., Ordoñez, J., Gavino, G., y Saldarriaga, G. (2021). *Metodología De La Investigación* (1ra Edición). https://acvenisproh.com/libros/index.php/Libros_categoria_Academico/article/view/22/29
- Sambrano, J. (2020). Métodos De Investigación. In *Libros Técnicos Universitarios*. <https://www.alphaeditorial.com/Papel/9789587786545/M%C3%A9todos+De+Investigaci%C3%B3n>
- Serkan, D., y Nayak, S. (2018). Utilization of granulated blast furnace slag and cement in the manufacture of compressed stabilized earth blocks. *Construction and Building Materials*, 166, 531-536. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.01.125>
- Sierra, R. (1995). *Técnicas de investigación Social. Teoría y ejercicios* (Paraninfo). https://www.academia.edu/11645969/T%C3%A9cnicas_de_Investigaci%C3%B3n_Social
- Souza, E. (2024, January 23). *¿Cómo lograr confort y bienestar en el diseño de espacios comunes?* | ArchDaily Perú. ArchDaily. <https://www.archdaily.pe/pe/1012371/como-lograr-confort-y-bienestar-en-el-diseno-de-espacios-comunes>

Toledo, N., y Baeriswyl, S. (2022). Incidencia del confort térmico en espacios públicos: Caso del borde costero del Bío Bío. *AUS*, 31, 77-85. <https://doi.org/10.4206/aus.2022.n31-10>

Wieser, M., Onnis, S., & Meli, G. (2019). Desempeño térmico de cerramientos de tierra alivianada Posibilidades de aplicación en el territorio peruano. *Revista de Arquitectura*, 22(1). <https://doi.org/10.14718/RevArq.2020.2633>

EVIDENCIA DE SUMISIÓN DE ARTÍCULO

The screenshot displays the 'Envíos' (Submissions) section of the 'Hábitat Sustentable' journal website. The page has a dark blue header with the journal name and navigation icons. Below the header, there are tabs for 'Mi lista' (1) and 'Archivos', and an 'Ayuda' (Help) button. The main content area is titled 'Mis envíos asignados' (My assigned submissions) and includes a search bar and 'Filtros' (Filters) and 'Nuevo envío' (New submission) buttons. A sidebar on the left contains a 'Filtros' (Filters) section with options like 'Vencido' (Expired), 'Incompleto' (Incomplete), 'Fases' (Phases) with 'Envío' (Submission) selected, 'Revisión' (Review) with a red indicator, 'Corrección de originales' (Original correction), and 'Producción' (Production). Below this is an 'Actividad' (Activity) section showing 'Días desde la última actividad' (Days since last activity) with a slider. At the bottom, there is a 'Secciones de la revista' (Journal sections) section with 'Sumario' (Table of contents). The main list shows one submission: '7326 Calderon Alcantara et al.' with the title 'CLIMA LLUVIOSO HÚMEDO: ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO D...'. It indicates '1/2' authors and has buttons for 'Revisión' (Review), 'Ver' (View), and a dropdown arrow.

RESOLUCIÓN N° 282-2026/UPeU-FIA-CF

Lima, Ñaña, 07 de abril de 2026

VISTO:

El expediente de los (las) bachilleres **Damaris Liseth Umbo Cerna** identificado(a) con código universitario N° **201522149**, **Marlith Hernández Pérez** identificado(a) con código universitario N° **201710763** y **Frexon Jose Calderon Alcantara** identificado(a) con código universitario N° **201713215**, de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la sustentación de la tesis en formato artículo;

Que el Comité Dictaminador ha emitido su dictamen aprobando el informe de tesis titulado "Clima lluvioso húmedo: análisis del confort térmico de la plaza mayor en la selva baja, Tarapoto", presentado por los (las) bachilleres **Damaris Liseth Umbo Cerna**, **Marlith Hernández Pérez** y **Frexon Jose Calderon Alcantara** reuniendo de esta manera las condiciones previas para la declaratoria de expedito para la programación de la sustentación;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 07 de abril de 2026, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

1. **DECLARAR EXPEDITO** a los (las) bachilleres **Damaris Liseth Umbo Cerna**, **Marlith Hernández Pérez** y **Frexon Jose Calderon Alcantara**, para que sustenten la tesis en formato artículo "Clima lluvioso húmedo: análisis del confort térmico de la plaza mayor en la selva baja, Tarapoto", conducente a la obtención del título profesional de Arquitecto, el 22 de abril, a las 08:00 horas, en la modalidad Virtual u online sincrónica.
2. **DESIGNAR EL JURADO DE SUSTENTACIÓN**, encargado de gestionar la sustentación respectiva, el mismo que queda constituido por los siguientes miembros:

Presidente: M.Arch. Daniela Ayala Mariaca
Secretario: Mg. Lucy Juliana Saldaña Fasanado
Asesor: Mg. Cinthya Arevalo Lazo
Vocal 1: Dr. Nuria Sierralta Escudero
Vocal 2: Mg. Ivan Mestanza Rios

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA



MgSc. Gina Marita Tito Tolentino
SECRETARIA ACADÉMICA

Cc
-Iniciado
-Jurado (05)
-Secretaría General
-Archivo