



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

“Características constructivas del Bambú para el confort térmico en una vivienda en Shapaja,2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL:

Arquitecto

AUTORA:

Cholán Villacorta, Solansh Anaís ([ORCID: 0000-0002-5261-6136](https://orcid.org/0000-0002-5261-6136))

ASESORA:

Mg.Arq. Bartra Gómez, Jacqueline ([ORCID: 0000-0002-2745-1587](https://orcid.org/0000-0002-2745-1587))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectónico

TARAPOTO-PERÚ

2021

Dedicatoria

A mis padres Martha y Juan por haberme forjado como la persona que soy hoy en día, mucho de mis logros se los debo a ellos entre los que incluyo este. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Gracias.

Agradecimiento

A la Universidad César Vallejo por las oportunidades que me ha brindado son incomparables

Agradezco mucho por la ayuda de cada uno de mis maestros, por el conocimiento brindado en esta etapa universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	10
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	15
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos.....	18
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	21
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1 ¿Conoce qué es el bambú?.....	23
Tabla N°2 ¿Conoce los beneficios del bambú y sus propiedades?.....	24
Tabla N°3 ¿Tiene conocimiento de lo económico que resulta realizar construcciones con bambú?.....	24
Tabla N°4 ¿Considera al bambú apto para construir en Shapaja, por estar ubicado en una zona tropical?.....	25
Tabla N°5 ¿Considera que el bambú representa construcciones de calidad y sobre todo de Resistencia?.....	26
Tabla N°6 ¿Conoce los beneficios de confort térmico que resulta al tener al bambú como material constructivo para su Vivienda?.....	27
Tabla N°7 ¿Reconoce al bambú como material constructivo renovable?.....	28
Tabla N°8 ¿Qué aparatos de control climático usa en su vivienda?.....	29
Tabla N°9 ¿Cuál es la zona más fresca de su vivienda?.....	29
Tabla N°10 ¿Qué sensación térmica tiene en su vivienda durante el día?.....	30
Tabla N°11 ¿Qué sensación de ventilación tiene en su vivienda?.....	31
Tabla N°12 ¿Qué sensación térmica tiene su vivienda de noche?.....	32
Tabla N°13 ¿Qué temperatura prefiere para su vivienda?.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 El Bambú.....	23
Figura N°2 beneficios del bambú y sus propiedades.....	24
Figura N°3 Bajo costo del Bambú como material constructivo.....	24
Figura N°4 El Bambú, apto para la zona tropical de Shapaja.....	25
Figura N°5 Bambú material resistente.....	26
Figura N°6 Confort térmico que Brinda el Bambú.....	27
Figura N°7 Bambú como material constructivo renovable.....	28
Figura N°8 Uso de artefactos para ventilación.....	29
Figura N°9 Zona con más ventilación de una vivienda en Shapaja.....	29
Figura N°10 Confort térmico.....	30
Figura N°11 Ventilación.....	31
Figura N°12 Cambios de temperatura.....	32
Figura N°13 temperatura del interior de las viviendas en Shapaja.....	32

RESUMEN

El presente trabajo de investigación ha sido desarrollado con el objetivo principal de mostrar las características constructivas del bambú para el confort térmico de una casa en el distrito de Shapaja, 2021. El objetivo del trabajo de investigación es cuantitativo, además no es experimental y con un nivel de investigación descriptiva.

El mal uso de los recursos y la deforestación provocan cambios en la atmósfera global, lo que resulta en un clima variado. Esto conduce a una degradación del medio ambiente y a una mayor fragilidad de los ambientes naturales y de la humanidad por posibles efectos adversos, por lo que se ha propuesto analizar el bambú para el confort térmico de una casa, en base a estándares nacionales, como así como analizar la influencia sociocultural del uso del bambú a través de la elaboración de encuestas aplicadas a una muestra de 256 casas, que luego serán analizadas y explicadas, así como el análisis del bambú como material de construcción renovable.

Palabras clave: bambú, renovable, confort térmico.

ABSTRACT

The present research work was developed with the main objective of showing the constructive characteristics of bamboo for the thermal comfort of a house in Shapaja, 2021. descriptive type.

The misuse of resources and deforestation cause changes in the global atmosphere, causing a varied climate. This leads to environmental degradation and a greater fragility of natural environments and humanity for possible adverse effects, which is why it was proposed to analyze bamboo for the thermal comfort of a home, based on national standards, as well as analyze the influence socio-cultural use of bamboo by conducting surveys applied to a sample of 256 homes, to be later analyzed and explained, as well as analyzing bamboo as a renewable material.

Keywords: bamboo, renewable, thermal comfort.

I. INTRODUCCIÓN

La humanidad está expuesta a las consecuencias que conlleva el cambio climático, lo cual se presentan como un problema general y se manifiestan con mucho ímpetu en los países que se encuentran en ascenso y se remontan a actividades humanas ya sea directa o indirectamente, desde un punto de vista ecológico, son producto de procesos de desarrollo negativos hacia el medio ambiente.

El mal uso de los recursos y la deforestación provocan un cambio en la atmósfera mundial, lo que causa un clima variado. Esto conduce a la degradación ambiental y a una mayor fragilidad de los medios naturales y de la humanidad para posibles efectos adversos, en 2018 , el 33% de la deforestación registrada en el Perú ocurrió en bosques sin “guardianes” y en 2019 fue del 29% (Minam, 2019), según la ministra de Medio Ambiente del Perú, Fabiola Muñoz, informó que durante 2019 se deforestaron unas 147.000 hectáreas de bosques, la entidad indicó que la cifra es menor a la de 2018 cuando el área, es decir, la deforestación alcanzó las 154,766 hectáreas, según datos del Ministerio del Ambiente de Perú, entre 2001 y 2018 hubo una pérdida de 2,284,889 hectáreas de selva amazónica, Muñoz describió que la deforestación se concentra en los bosques no vigilados y que se controlan mejor cuando se encuentran dentro de un área natural protegida, una comunidad indígena o una concesión privada; durante el período de aislamiento social obligatorio decretado por el gobierno nacional como medida preventiva contra el covid-19, Minam identificó que la deforestación de la selva amazónica del país se redujo en un 28,7% en comparación con el mismo período el año pasado.

Perú es uno de los diecisiete países del mega universo del planeta, posee más del 70% de la biodiversidad (Minam, 2014), y la zona tropical oriental de la Amazonía es registrada como una prioridad en términos de Conservación. Sin embargo, quedan problemas estructurales sin resolver, exacerbados por las consecuencias del cambio climático que trae con ello anomalías hidrometeorológicas y acciones antropogénicas que agravan los impactos climáticos perjudiciales y este va en aumento cada año, poniendo en riesgo la vida de los ecosistemas y los seres humanos.

La posición de la arquitectura es importante para el medio ambiente, así como para la adaptación al cambio atmosférico. Los edificios convencionales y sus procesos constructivos no contribuyen al compromiso con el medio ambiente, no se ajustan a los procesos climáticos y no ayudan a evitar reversiones de contextos ambientales que pueden estar en peligro de catástrofes, especialmente en estados ricos en recursos naturales, los cuales son apropiados para el uso sostenible de estos recursos con nuevas opciones que incluyen una arquitectura ecológica tomando en cuenta materiales constructivos como es el bambú; el diseño y la construcción con soluciones de calidad adaptables, con confort térmico que conducen a la sostenibilidad y así contribuir a una mejor calidad de vida de las personas que viven en la región.

Según INRENA el Perú cuenta con cuantiosos recursos de bambú, 64 variedades comercializadas en aproximadamente 71.000 km², principalmente en el sur oeste de la Amazonia, donde ocupa 36.000,00 km² de bosque tropical, dominado por bambú nativo de la especie Guadua. Sin embargo, los silvicultores y agricultores locales no saben cómo manejar de forma razonable los bosques de bambú, los oriundos conocen y manejan el recurso para ciertos objetos y actos ceremoniales, pero no conocen el potencial del recurso en la construcción y su posibilidad de productos industriales, los usos siguen siendo artesanales y/o rudimentarios, lo que se vuelve un bajo aprovechamiento del recurso del bambú.

Ante esta problemática se propone el proyecto de investigación denominado "Características constructivas del bambú para el confort térmico de una vivienda en Shapaja, 2021", en el que se propone el uso de bambú como material constructivo en una vivienda por el confort térmico que brinda, aprovechando así este recurso en la zona, ya que será mucho más accesible para la población.

Como parte de la **justificación** se destaca el aspecto teórico de este trabajo, que se realiza con el objetivo de contribuir al confort térmico de una vivienda, utilizando al bambú como material constructivo en base a fundamentos teóricos dados por los ensayos y normativas que se realizaron. En la **justificación práctica** se presentan

los estudios realizados y los resultados del confort térmico para brindar conocimientos sobre el bambú como material constructivo a la población, en **justificación social**, para que las viviendas construidas, de esta forma a partir de ahora tengan un bajo impacto ambiental al utilizar la materia prima renovable que se encuentra en la región como principal componente del confort térmico, así como bajo Impacto económico. **La justificación metodológica** se presenta de forma cuantitativa, ya que el trabajo de investigación se basa en el confort térmico que se da por la aplicación del Bambú, así mismo recolectar y examinar información con el fin de reconocer la realidad de estas construcciones y así obtener los resultados de las mismas.

El **objetivo general** es determinar las características constructivas del bambú para el confort térmico de una vivienda en Shapaja. Con los **objetivos específicos** de identificar las características del manejo del bambú como material constructivo, así como la de identificar las características de confort térmico en una vivienda.

Se propone como **hipótesis general**, el uso de bambú como material constructivo, beneficia a la población del distrito de Shapaja para el confort térmico de las viviendas, y como **hipótesis específicas** el uso del bambú como material constructivo, así mismo ofrece confort térmico y satisface las necesidades del usuario.

II. MARCO TEÓRICO.

Campos, X. (2016). *Confort térmico y habitabilidad de viviendas en AA. H. H. Edén del Manantial, en los cerros costeros de El Paraíso*, (**artículo científico**) de la Universidad Católica del Perú. Este trabajo presenta la importancia del confort térmico, partiendo del supuesto de que la habitabilidad interna de la casa está condicionada por el diseño del entorno y considerando estrategias bioclimáticas y materialidad, en relación al confort térmico y en vista de las condiciones ambientales. En zonas húmedas como los cerros costeros, esto contribuiría a mejorar la habitabilidad interior de las viviendas precarias y permitiría a sus habitantes tener acceso progresivo a mejores condiciones de vida y salud. Este trabajo presenta una recopilación de datos proporcionados por estándares y proyectos de investigación, con referencia a las variables del comportamiento térmico de una casa. El tipo de estudio es cualitativo, como técnica de investigación, se realizó un análisis y recopilación de antecedentes bibliográficos y normativos, como instrumento a través del análisis de cuatro casas del asentamiento humano Edén del Manantial, ubicado en la cordillera costera de El Paraíso, al norte del distrito de Villa María del Triunfo. Finalmente, parece que el confort térmico, identificado por la percepción del habitante y los datos climáticos de la humedad relativa y temperatura, está condicionado por las estrategias bioclimáticas y la materialidad de la vivienda en zonas húmedas como los cerros costeros.

Echezuría, H. (2018). *El bambú como recurso sostenible para la construcción de viviendas de bajo costo*, (**artículo científico**), Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela. Este trabajo presenta el Gradua (bambú) como material de construcción de viviendas, el objetivo principal de la investigación apunta a viviendas de calidad con materiales y procedimientos de bajo costo. Además, la versatilidad del bambú como materia prima para varias industrias permitiría motorizar la economía familiar para lograr una mejor calidad de vida. Lo anterior confirma que, con el debido tratamiento arquitectónico e ingenieril, no solo de las viviendas sino también de las demás aplicaciones del bambú en viviendas e infraestructuras viarias, si se consiguen soluciones adecuadas con buena vida útil.

Esto se puede ver en el legado de construcciones de bambú existentes, este trabajo presenta una recopilación de datos porcentuales según el tipo de vivienda existente, con referencia a las variables del comportamiento térmico de una vivienda. El tipo de estudio es cualitativo, como técnica de investigación se realizó un análisis y recolección de datos y número de viviendas, como instrumento se realizó el análisis de vivienda

Barnet, Y. y Jabrane, F. (2017). *Diseño de proyectos con bambú en Lima como estrategia de difusión de un método de construcción alternativo y sostenible, (artículo científico)*. Universidad San Martín de Porres. Este trabajo ha asumido un rol preponderante en el sector de la construcción eco-amigable a base del Bambú mediante el uso de una especie peruana nativa *Guadua angustifolia*, comúnmente conocida como caña de azúcar de Guayaquil. Los proyectos desarrollados con ONG y el sector público tienen un alto mecanismo social y al mismo tiempo se buscan formas nuevas, eficientes y antisísmicas de utilizar este material con el fin de ampliar gradualmente el conocimiento y los ejemplos de arquitectura, con bambú. Para manifestar las posibilidades de este material y cambiar el paradigma de su uso temporal, que está dirigido a un público amplio y con recursos limitados, el IVUC ha trazado sus últimos proyectos en espacios de alta visibilidad en Lima, la capital del Perú. El carácter del estudio es cualitativo, ya que como técnica de investigación se realizó un análisis y recopilación de antecedentes bibliográficos y normativos, como instrumento uno realizado a través del análisis de cuatro casas, finalizó con la idea de que dentro de una lógica de desarrollo integrador y el potencial del bambú en con conciencia ambiental, Perú, especialmente es uno de los países más golpeados por el cambio climático, se posiciona como evidencia de la urgente necesidad de buscar soluciones para comprimir la presión sobre los bosques y el uso masivo del bambú en la construcción no significa solo reduciendo las manifestaciones de gases de efecto invernadero, pero también generando un ingreso económico para las numerosas comunidades agrícolas que poseen este recurso, que aún es muy poco valorado.

Gómez, H., Rodríguez, S. y Ramal, R. (2020). *El bambú: una solución ecológica sostenible como material de construcción*, (**artículo científico**) de la filial de la Universidad César Vallejo - Piura. La investigación busca proponer un nuevo material que sustituya a los materiales tradicionales utilizados en las construcciones civiles debido al fuerte impacto ambiental que estos crean en el entorno en el que evolucionan, así como en los seres vivos, gracias a un material ecológico y amigable con el Planeta, lo que corresponde a un buen comportamiento físico-mecánico, así como propiedades que muestran una mejora en el tiempo de ejecución, costo, trabajabilidad y comodidad. Por eso sugieren el uso del bambú, que se considera una bendición de la naturaleza. Su objetivo era destacar los beneficios que se pueden obtener del uso del bambú como material de construcción. La investigación fue de carácter descriptivo con un diseño no experimental donde se utilizó una hoja de observación para evaluar las actividades de un trabajo en progreso y así en el lugar para determinar los beneficios de ese material, además, se utilizó material informativo para que este fuera utilizado con la Investigación reforzada realizada por ellos. Los resultados en tablas y figuras que se ponen a discusión y se comparan con los estudios tomados como fondo. En definitiva, concluyeron que el bambú es un material adecuado, viable, alternativo, sostenible y ecológico que puede utilizarse en la construcción y, lo más importante, es económico por su accesibilidad.

Mendoza, K. y Navarro, S. (2019). *Diseño de una vivienda unifamiliar de hormigón armado con bambú en la ciudad de La Laguna, Jr. Grau S / N distrito de La laquiz, provincia de Huanca bamba; Piura, 2019*, (**artículo científico**) de la filial Piura de la Universidad César Vallejo. El desarrollo de esta investigación tiene 05 objetivos; el cual, el primero es estudiar el tipo de suelo que resulta ser un tipo de suelo SM-SC (Arena Arcilla Limosa), según SUCS. El segundo objetivo es determinar las características físicas y mecánicas del hormigón armado con bambú. El tercer objetivo es establecer comparaciones entre las resistencias del hormigón armado con bambú y las del hormigón armado con acero, a partir de lo cual se encontró que las resistencias de ambos materiales no presentan oposiciones significativas, ya que las resistencias a la compresión difieren en 0,03 Mpa (pascal) y las resistencias a la flexión varían en 0.08 Mpa (pascal), por lo que es aceptable diseñar

con el material propuesto. El cuarto objetivo es determinar el sistema constructivo que, en base a criterios técnicos, se estableció para diseñar una casa de mampostería confinada, y como último objetivo es establecer símiles presupuestarios entre lo que involucraría edificar una casa del tipo anterior con hormigón armado de bambú y una casa de hormigón armado con acero, lo que manifestó que la propuesta en esta investigación es más económica por la discrepancia en S /. 13, 715.68 soles. El tipo de estudio es cualitativo, como técnica de investigación, se realizó un análisis y recopilación de antecedentes bibliográficos y normativos, como instrumento a través del análisis de viviendas en el centro de la ciudad.

Cerrón, T. (2016), *Estrategias arquitectónicas ecológicas con bambú y confort térmico en el Parque Nacional del Manu, Cusco*, (**artículo científico**) de la Universidad Ricardo Palma. En este trabajo se desarrollan las destrezas de la arquitectura ecológica con bambú que es el recurso renovable y el confort térmico que este brinda en el Parque Nacional Manu en Cusco particularmente en el primer sector de la zona de moderación. Eligen al bambú como principal recurso por sus diversas aportaciones ecológicas, económicas y sociales y la ocupación de un área característica de especies indígenas del género *Guadua* en la región amazónica, con el fin de proponer estrategias arquitectónicas ecológicas que contribuye a la conservación de un espacio natural protegido en todo el mundo, como el Parque Nacional del Manu, amenazado por diversas medidas antropológicas, en particular por su zona de amortiguamiento, que se ve agravada por las consecuencias que conlleva el cambio climático y las insuficiencias financieras y habitables de la localidad. Táctica que a su vez tienen en cuenta el confort térmico de los individuos que viven en este medio natural con un imperceptible consumo energético en el caso del estudio. La naturaleza del estudio es cualitativa, como técnica de investigación, análisis y recopilación de observaciones preliminares de la normativa, como herramienta que se lleva a cabo mediante el análisis de la comodidad de los establecimientos vecinos.

Da Silva, F. (2018). *Análisis estructural de tres columnas de bambú y sus aplicaciones sostenibles en Arquitectura*, (**artículo científico**). Universidad Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. Este trabajo presenta los resultados del análisis estructural experimental y numérico de tres pilares diferentes denominados híbridos, compuestos y vigas, utilizando el bambú como recurso, de la especie *Phyllostachys pubescens*. Además de las barras de bambú, utilizaron cables de acero, tornillos y correas de metal. El tipo de investigación fue no experimental con enfoque cuantitativo, el diseño fue descriptivo. Se concluyó que el uso sustentable de este recurso favorece la Biodiversidad, el Diseño y la Ingeniería, y como resultado se permitió la mejora de procesos constructivos innovadores.

Dentro de **teorías relacionadas al tema** según Takeuchi, M. (2014) el **Bambú** Taxonómicamente, pertenece a la familia Poaceae, a la subfamilia Bambusoideae, la cual está subdividida en dos supertribus: los bambúes herbáceos u Olyrodae y los bambúes leñosos o Bambusodae. Los bambúes leñosos son los más abundantes y disgregados de la subfamilia Bambusoideae con 61 géneros a nivel global agrupadas en nueve subtribus (Hidalgo, 1974). El culmo del bambú guadua es su tallo y sale del rizoma, se caracteriza por poseer forma cilíndrica y hueca con segmentos formados por entrenudos, espaciados transversalmente por tabiques o nudos. Así como el **Concreto** En términos generales, el concreto u hormigón puede definirse como la mezcla de un material aglutinante, un material de relleno (agregados o áridos), agua y eventualmente aditivos, que al endurecerse forma un todo compacto y es capaz de soportar grandes esfuerzos a compresión. El concreto recibe varios nombres como pasta, pegante u hormigón, dependiendo la zona geográfica donde se lo aplique.

Las **características constructivas del bambú** Las cañas tienen una estructura física característica que les proporciona alta resistencia con relación a su peso, Son redondas o casi redondas en su sección transversal, ordinariamente huecas, y con tabiques transversales rígidos, estratégicamente colocados para evitar la ruptura al curvarse. Para Kaminski, S. (2016) el **Tratamiento del bambú**, los conservantes son básicamente toxinas que se adicionan al bambú para evitar el ataque de hongos e insectos. Aunque existe una diversidad de tratamientos disponibles, muchos tienen una eficacia limitada o son inadecuados porque suponen riesgos

significativos para la salud, la seguridad y otros productos químicos como la creosota y el clorpirifos. Según Atauje, R. (1986) el **Mecanismo de adherencia entre bambú** y concreto, el principio de la pérdida de adherencia entre el bambú y el concreto puede ser comprendido a partir del mecanismo de interacción bambú-agua-concreto. Cuando el bambú absorbe el agua se produce un aumento en el volumen del bambú dentro de la masa del concreto. Este cambio volumétrico dependerá de la presión ejercida por el concreto sobre el bambú.

III. METODOLOGÍA.

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de estudio: El tipo de estudio que se realizará en este proyecto de investigación será aplicado, porque se analizará los resultados que se obtendrán mediante las encuestas realizadas, el cual será útil de base para aportar soluciones con beneficio a nuestra población. Tiene un enfoque prospectivo, porque para fines de esta investigación se utilizará información para aclarar los hechos a los que se someten las variables, de corte transversal ya que se mide una sola vez y de inmediato se procede a su descripción o análisis, de comparación descriptiva ya que contará con una sola población, la cual será descrita en función de las variables, el régimen de la investigación es libre ya que el tema fue elegido por la investigadora y este representará a sus intereses.

Diseño de investigación:

- **Diseño no experimental.** El diseño de la investigación es no experimental, se busca analizar resultados mediante encuestas aplicadas.

3.2 Variables y operacionalización:

Variable independiente: Confort Térmico

Variable dependiente: Bambú

Definición conceptual:

VI. Confort Térmico.

Según la norma ISO 7730, el confort térmico “es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico”. Depende directamente de los parámetros globales externos: la temperatura del aire, la velocidad y la humedad relativa.

VD: Bambú

Según Porto, J. y Merino, M. (2016) la principal particularidad del bambú es que crece muy rápido, esta capacidad de reproducción hace que se considere como un material ecológico para la fabricación y la construcción ya que se trata de un recurso que se renueva de manera casi constante. El bambú tiene múltiples usos, también se pueden construir casas de bambú, con paredes y techos de este material.

Definición operacional:

Variable 1:

CONFORT TÉRMICO			
Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
El confort térmico se define como la sensación que se tiene de un ambiente , cuando las condiciones de temperatura del ambiente es agradable y adecuado a la actividad que se	Aspectos constructivos	Calidad constructiva	Escala de intervalo
		Calidad del material	
		Sustentabilidad	
		Adaptabilidad	
	Normativa	Criterios de diseño	Ordinal
	Factores	Zonificación	
		Diseño	
Materialidad			

Variable 2:

BAMBÚ			
Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
El Bambú como material constructivo se trabajará mediante la reglamentación y la observación	Aspectos constructivos	Calidad Constructiva	Escala de intervalo
		Calidad del material	
		Confort térmico	
	Criterios de diseño	Ambientales	Nominal
		Económicos	
		Culturales	

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: la población está delimitada en el distrito de Shapaja, ubicado en la provincia de San Martín, en donde se realizarán las encuestas, para el respectivo análisis.

- **Criterios de inclusión:** las viviendas del distrito de Shapaja en su totalidad.

Muestra: para la obtención de la muestra se tomó en cuenta la población finita correspondiente a 1647, con un nivel de confianza del 90%, una estimación de error del 5% y con un porcentaje de 27% de la población total, se obtiene una muestra de 256.

Fórmula de cálculo:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

Dónde:

Z: nivel de confianza

p: porcentaje de población que tiene el atributo deseado

q: porcentaje de población que no tiene el atributo deseado= 1-p

N: tamaño del universo

e: error máximo de estimación

n: tamaño de la muestra

Z	1.65
p	95%
q	27%
N	1,647
e	5%

Muestreo: se utilizará el tipo de muestreo probabilístico estratificado, ya que la población esta subdividida y diferenciada entre construcciones que tienen en cuenta el confort climático, teniendo en cuenta al bambú y concreto, así como construcciones con otros materiales.

Unidad de análisis: Cada una de las personas o elementos que tienen las mismas características seleccionadas de la población para llevar a cabo la muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

3.5. La técnica.

La técnica que se utilizará será la entrevista, y como instrumento tendremos fichas de cuestionarios.

3.6. Procedimientos: Describe el modo de recolección de información y control de variables y las coordinaciones requeridas para la realización de la investigación.

3.7. Método de análisis de datos:

Análisis de documentos: RNE

FICHA DE REGISTRO	
Norma técnica EM.110 "Confort Térmico"	Zonificación Bioclimática.
	Parámetros de Sitio.
	Transmitancias térmicas máximas de los elementos constructivos de las edificaciones.
	Estructuras de bambú.
Norma E.100	Requisitos de los materiales para la construcción de edificaciones de Bambú.
	Ensayos de laboratorio
	Condiciones del tipo de bambú a utilizar
	Reforzamiento.

3.8. Aspectos éticos:

La investigación realizada está presidida de acuerdo con los principios éticos establecidos en el Capítulo II del Código de Ética de la Universidad César Vallejo; cuando se elevan los estándares de rigor, responsabilidad y honestidad, con el fin de promover buenas prácticas investigativas, en este caso de trabajo de campo es fundamental el consentimiento informado de cada uno de los evaluados, quienes estarán al tanto de su participación. Durante la investigación, la salvaguarda de su identidad en todo momento, así como los resultados obtenidos, serán confidenciales.

Como investigador, asumiré la plena responsabilidad de la realización del estudio, que será planificado de manera coherente y ordenada, con el fin de evitar cualquier tipo de error en cuanto a los resultados, enfatizando así la veracidad de los mismos. Además, se emitirán informes completos, de manera que los datos obtenidos no se desvirtúen y así erradicar cualquier proximidad que interfiera con la objetividad y precisión del trabajo. El investigador se preocupará por el bienestar general de cada uno de los participantes, promoviendo una interacción cómoda, haciendo buen uso de la confianza otorgada. Además, se le informará con anticipación sobre la funcionalidad y el propósito del material que se utilizará para la recopilación de datos, lo que le dará total libertad para tomar decisiones sobre su participación en la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

En los resultados de esta investigación, se aplicó el instrumento de recolección de datos (encuesta), teniendo como muestra a la población del distrito de Shapaja, con los temas de confort térmico.

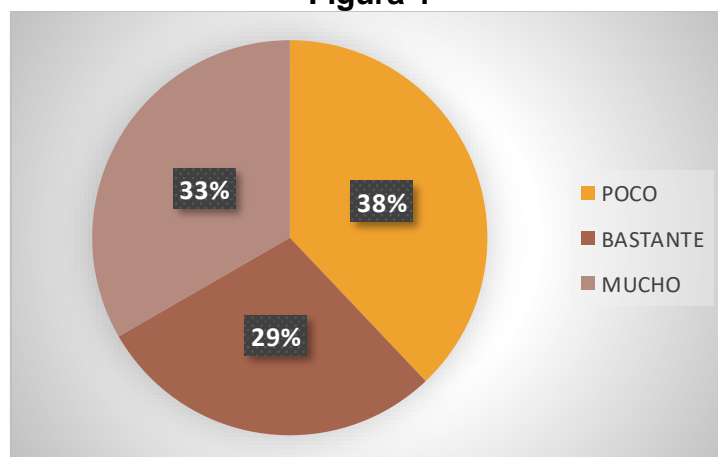
1. ¿Conoce qué es el bambú?

Tabla 1

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Poco	33	38%
Bastante	25	29%
Mucho	29	33%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 1



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja tiene bastante conocimiento del bambú.

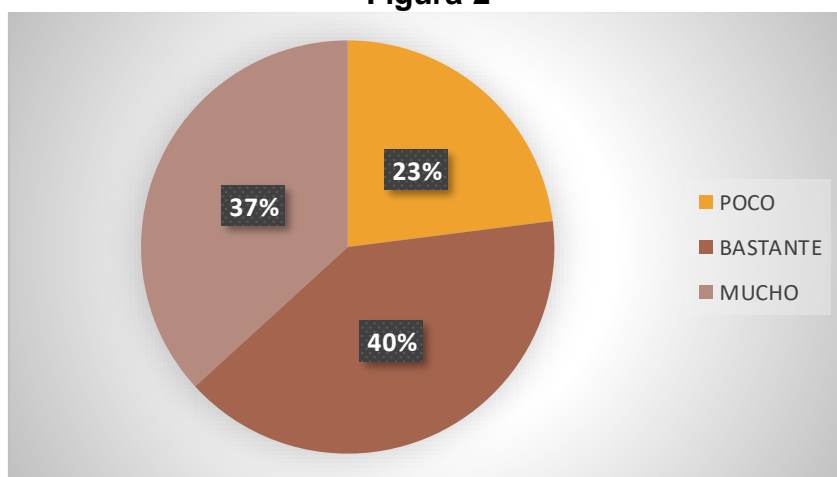
2. ¿Conoce los beneficios del bambú y sus propiedades?

Tabla 2

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Poco	20	23%
Bastante	35	40%
Mucho	32	37%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 2



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja conoce los beneficios que brinda el bambú, así como las propiedades de este.

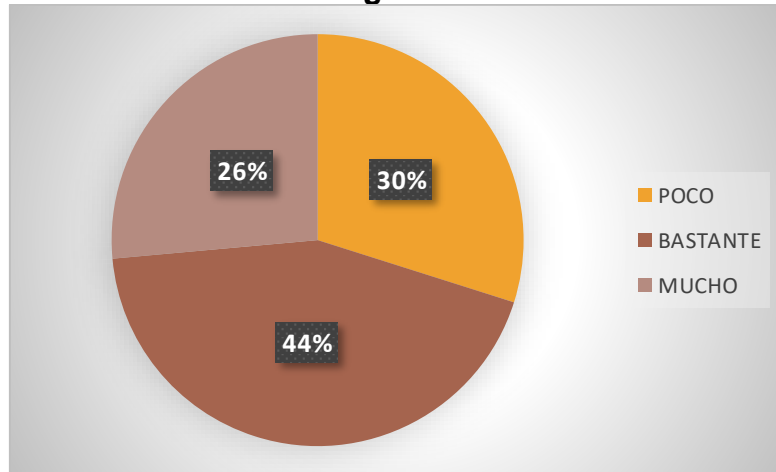
3. ¿Tiene conocimiento de lo económico que resulta realizar construcciones con bambú?

Tabla 3

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Poco	26	30%
Bastante	38	44%
Mucho	23	26%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 3



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja conoce de lo económico que resulta optar por el bambú como material constructivo.

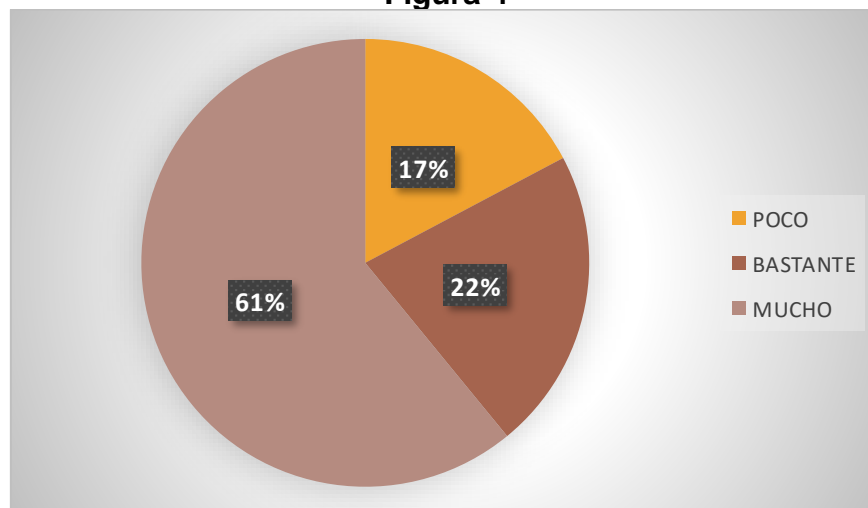
4. ¿Considera al bambú apto para construir en Shapaja, por estar ubicado en una zona tropical?

Tabla 4

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Poco	15	17%
Bastante	19	22%
Mucho	53	61%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 4



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja en su mayoría están de acuerdo con que el bambú es apto para la zona.

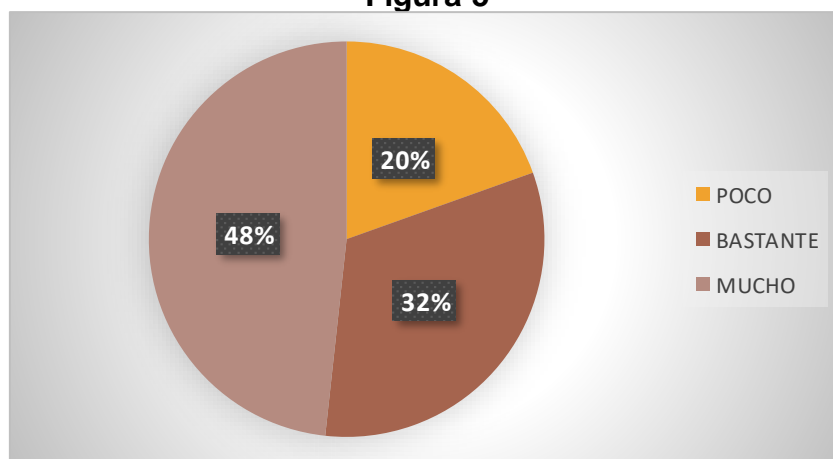
5. ¿Considera que el bambú representa construcciones de calidad y sobre todo de Resistencia?

Tabla 5

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Poco	17	20%
Bastante	28	32%
Mucho	42	48%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 5



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja consideran al bambú como material de resistencia.

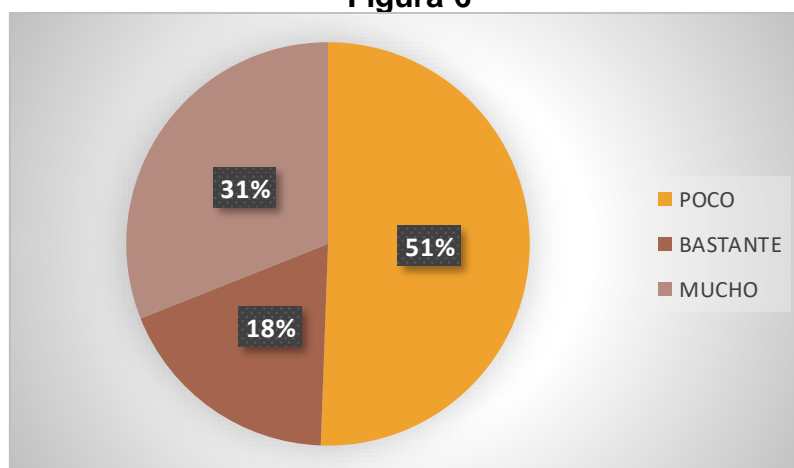
6. ¿Conoce los beneficios de confort térmico que resulta al tener al bambú como material constructivo para su Vivienda?

Tabla 6

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Poco	44	51%
Bastante	16	18%
Mucho	27	31%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 6



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja tiene poco conocimiento del confort térmico que brinda el bambú.

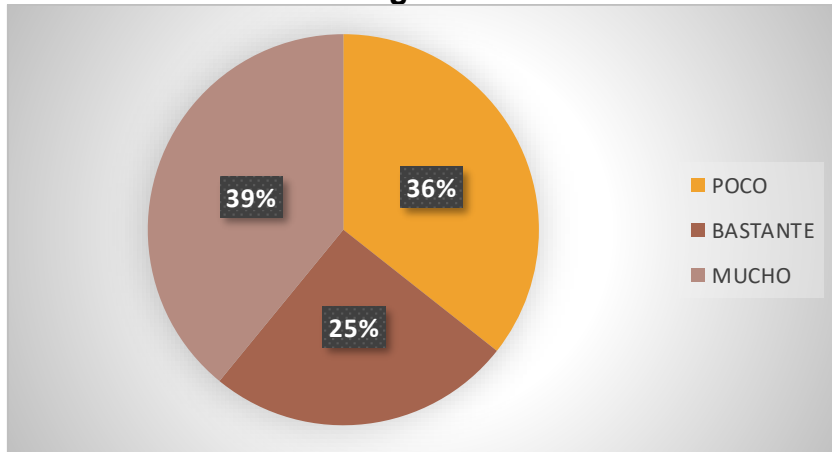
7. ¿Reconoce al bambú como material constructivo renovable?

Tabla 7

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Poco	31	36%
Bastante	22	25%
Mucho	34	39%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 7



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: existe un porcentaje de la población del distrito de Shapaja que reconoce al bambú como material constructivo renovable.

Percepción del ambiente interior de la vivienda.

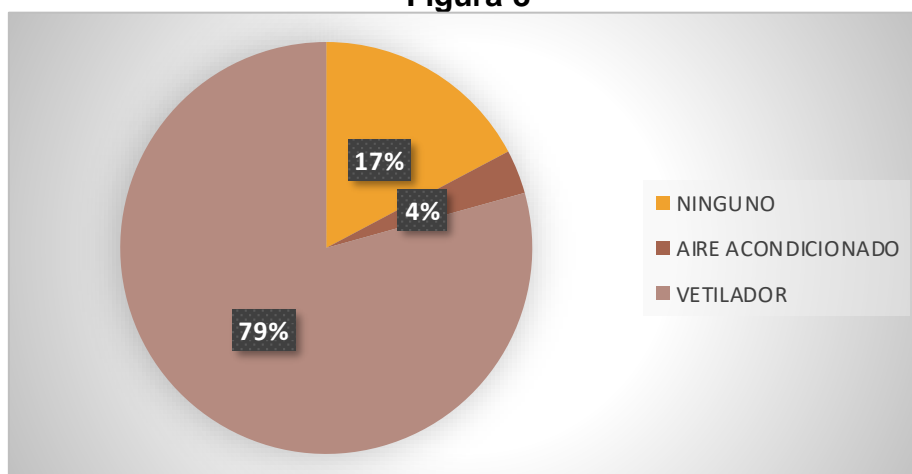
1. ¿Qué aparatos de control climático usa en su vivienda?

Tabla 8

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	15	17%
Aire acondicionado	3	4%
Ventilador	69	79%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 8



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja en su mayoría cuentan con un ventilador en su vivienda.

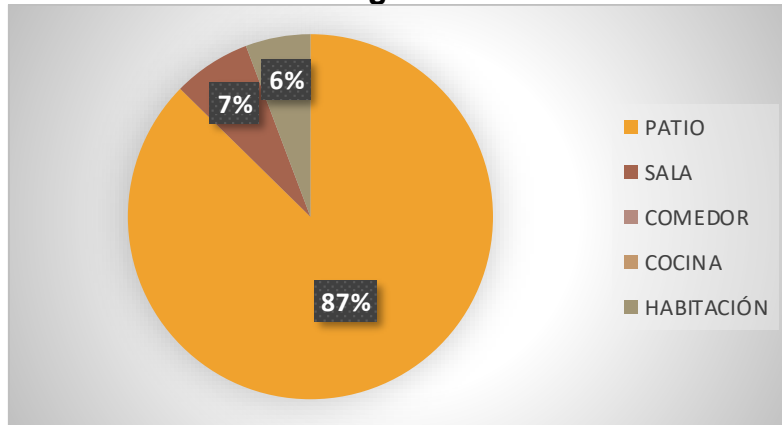
2. ¿Cuál es la zona más fresca de su vivienda?

Tabla 9

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Patio	76	87%
Sala	6	7%
Comedor	0	0%
Cocina	0	0%
Habitación	5	6%
Total	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 9



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja en su mayoría encuentran al patio de su vivienda como la zona más fresca ya que es un ambiente amplio y sin techar.

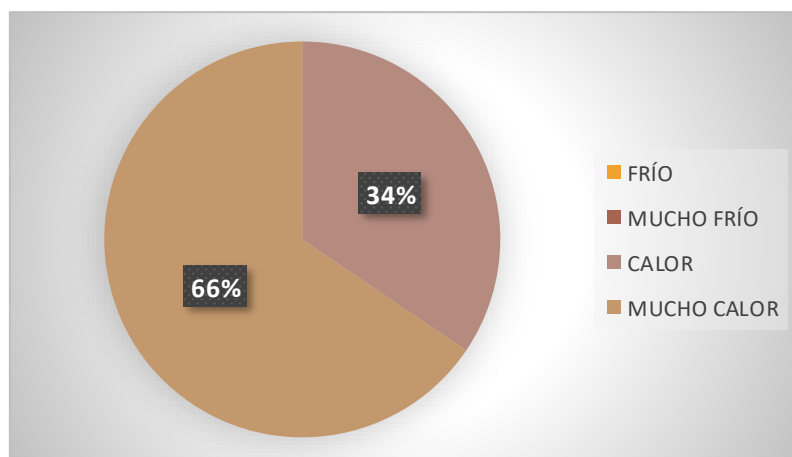
3. ¿Qué sensación térmica tiene en su vivienda durante el día?

Tabla 10

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Frío	0	0%
Mucho frío	0	0%
Calor	30	34%
Mucho calor	57	66%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 10



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja en su mayoría concuerdan que durante el ambiente de la vivienda no es muy agradable, ya que los techos son de calamina y calientan las diferentes zonas de la vivienda.

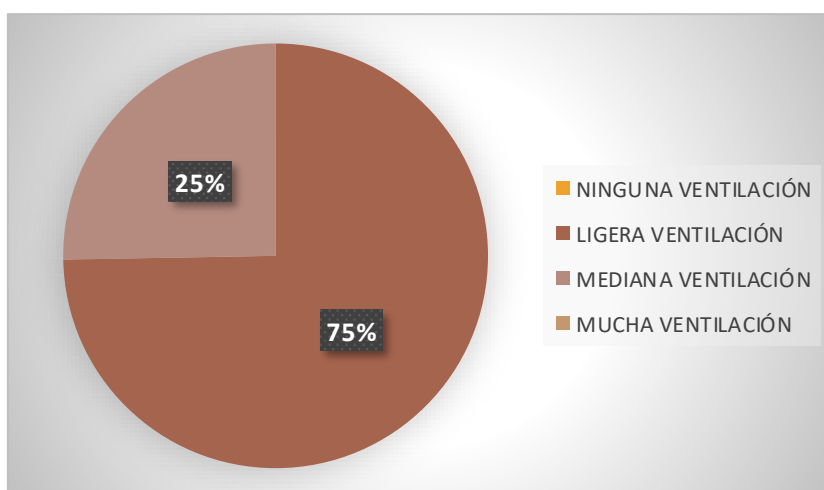
4. ¿Qué sensación de ventilación tiene en su vivienda?

Tabla 11

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna ventilación	0	0%
Ligera ventilación	65	75%
Mediana ventilación	22	25%
Mucha ventilación	0	0%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 11



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja cuenta con una ventilación ligera ya que en las viviendas tienen la parte de atrás libre por donde la ventilación ingresa en su mayoría.

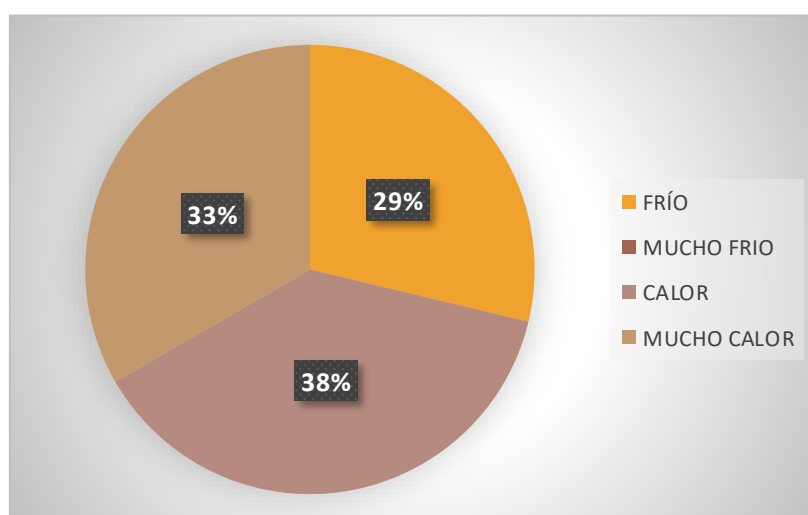
5. ¿Qué sensación térmica tiene su vivienda de noche?

Tabla 12

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Frío	25	29%
Mucho calor	0	0%
Calor	33	38%
Mucho calor	29	33%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 12



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación: La población del distrito de Shapaja en su mayoría no siente un ambiente confortable en su vivienda, el porcentaje de las personas encuestadas que respondieron frío es porque en las habitaciones cuentan con mayólica o porcelanato en sus pisos y este aguanta los cambios de temperatura.

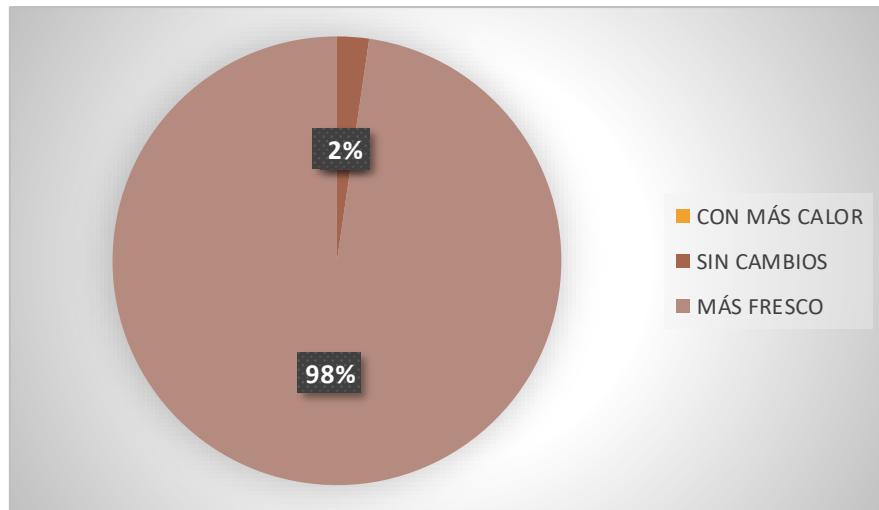
6. ¿Qué temperatura prefiere para su vivienda?

Tabla 13

Escala del Instrumento	Frecuencia	Porcentaje
Con más calor	0	0%
Sin cambios	2	2%
Más fresco	85	98%
TOTAL	87	100%

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Figura 13



Fuente: *Elaboración propia – 2021.*

Interpretación: La población del distrito de Shapaja prefiere casi en su totalidad un ambiente más fresco en el interior de su vivienda.

Discusión

A partir de los resultados encontrados, se acepta la hipótesis general que establece que el uso del Bambú como material constructivo, beneficia a la población del distrito de Shapaja para el confort térmico de una vivienda, que de acuerdo a los datos recopilados se establece en su mayoría la aceptación de este material renovable.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Campos, X. (2016). Confort térmico y habitabilidad de viviendas en AA. H. H. Edén del Manantial, en los cerros costeros de El Paraíso, quien señala la importancia de considerar estrategias bioclimáticas y materialidad, en relación al confort térmico y en vista de las condiciones ambientales.

Cerrón, T. (2016) Elige al bambú como principal recurso por sus diversas aportaciones ecológicas, económicas y sociales; en Shapaja el bambú (Gradua) se encuentra al alcance de todos los pobladores, lo que se pudo observar es que no le dan la debida importancia, así como tampoco es aprovechado como material renovable y los beneficios de confort térmico que este brinda.

Gómez, H., Rodríguez, S. y Ramal, R. (2020), señalan al bambú como una solución ecológica sostenible, lo cual comparto debido a los resultados obtenidos y a la investigación realizada sobre este material amigable con el planeta, ellos concluyen que el bambú es un material adecuado, viable, alternativo, sostenible y ecológico que puede utilizarse en la construcción y lo más importante es económico por su accesibilidad.

Barnet, Y. y Jabrane, F. (2017), expresa al igual que lo señalado anteriormente, la construcción eco-amigable a base del Bambú mediante el uso de una especie peruana nativa *Guadua angustifolia*, comúnmente conocida como caña de azúcar de Guayaquil, volviendo a recalcar lo renovable y sostenible que resulta el Bambú, también manifiesta las posibilidades de este material y cambiar el paradigma de su uso temporal, que está dirigido a un público amplio y con recursos limitados, lo cual es relacionado con la investigación actual .

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación, de acuerdo a los datos de las encuestas obtenidas, se llega a la conclusión de que el bambú en el distrito de Shapaja no está siendo aprovechado como material de construcción renovable, a pesar de que abunda en la zona.

Los pobladores son conscientes de la existencia, mas no de lo que éste les puede brindar como material constructivo y sobre todo el confort térmico que les resultaría en su vivienda.

Las viviendas del distrito de shapaja no cuentan con un confort térmico adecuado para sus habitantes ya que estas se encuentran construidas de concreto y techos de calamina, otros incluso solo de calamina; el tener en cuenta al bambú como parte de los materiales de construcción asegura el confort térmico y ambientes de comodidad para los que habitan en las viviendas.

VI. RECOMENDACIONES

En base al presente trabajo se recomienda el uso del Bambú como parte de las construcciones de las viviendas en Shapaja ya que está al alcance de todos en el distrito y así aprovechar este recurso renovable ya que es un material flexible y duradero.

Es recomendable el uso del bambú en cielos raso, ventanas interiores, etc., para la amortiguación de los rayos solares ya que Shapaja es conocida por ser una zona tropical.

Se recomienda usar el bambú como sustituto de materiales tradicionales en zonas rurales o donde el diseño arquitectónico lo requiera.

Las zonas de extracción del Bambú deben tener un plan integral que evite la deforestación y puedan asegurar la continua existencia del este recurso a futuro.

REFERENCIAS

Campos, X. (2016). Confort térmico y habitabilidad de vivienda en AA. HH. Edén del Manantial, en las lomas costeras El Paraíso.

Echezuría, H. (2018). El bambú como recurso sustentable para construcción de viviendas de bajo costo.

Barnet, Y. y Jabrane, F. (2017). Diseño de proyectos con bambú en Lima como estrategia de difusión de un método constructivo alternativo y sostenible.

Gómez, H., Rodríguez, S y Ramal, R. (2020). El bambú: una solución ecológica sustentable como material de construcción.

Cerrón, T. (2016). Estrategias de arquitectura ecológica con bambú y el confort térmico, en el parque nacional del Manu, Cusco.

Rodríguez, J. (2011). El bambú como material de construcción.

Da Silva, F. (2018) Análisis estructural de tres columnas de bambú y sus aplicaciones sostenibles en Arquitectura.

Dash A.K., Gupta S. (2015) A Scientific Approach to Building Bamboo Concrete Houses.

Martínez, C. (2007). Vivienda bioclimática, prototipo para el plan de banco hipotecario nacional. Argentina: National University of Tucuman.

Matamoros, M., Álvarez, A., Rojas, M., Pérez, B., & Fonseca, J. (2019). Bamboo Tourist Village.

Al alternative for Hotel Development in Cuba. Revista Científica Arquitectura y Urbanismo, 1-17. Montoya, V. (2015).

Bamboo as a building material in unconventional structures in Huancayo city. Huancayo: Universidad Continental. Morán, J. (2015).

Construir con Bambú. Lima: Tercer Edición adaptada para Perú INBAR. Morocho, F. (2018).

Círculo de investigación en la cadena de valor del Bambú para el desarrollo científico y tecnológico. Bambucyt, 9-13.

Ecohabitar. (2019). El Bambú en construcción, un material inmejorable. República Dominicana: Universidad O&M.

Escalona, J., Hernández, J., & Requena, C. (2017). Método de empleo del bambú como material alternativo para la construcción de viviendas de interés social en el municipio campo Elias sector Santa Eduvigis. Mérida: Instituto Universitario Politécnico.

FAO. (2018). Promueven el uso y desarrollo del bambú para lograr un futuro mas sostenible. Costa Rica: Organización de las Naciones Unidas.

Fondo de las Américas. (2016). Iniciamos importante proyecto Eje de desarrollo de Reforestación con bambú en la Región San Martín. Asociación Peruana del Bambú.

Gonzales, C., & Levy, K. (2014). Contaminación ambiental, variabilidad climática y cambio climático: una revisión del impacto en la salud de la población peruana. Lima: Universidad Cayetano Heredia.

INEI. (2017). Integración del Bambu en la construcción. Lima.

Leiva, M. (2015). Centro de investigación y capacitación en el uso del bambú en el Perú. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicada.

Lemonte. (2019). Propiedades del bambú.

Londoño, X. (2005). Aspectos Generales de los Bambues Americanos. Primer congreso Mexicano del Bambú. México.

Royal Institution of Chartered Surveyors. (2019). Premio Internacional Ciudades del Futuro. Obras por expansión.

ONU-HABITAT. (2019). Las ciudades, causa y solución del cambio climático. México: Noticias ONU.

Organización Internacional del Bambú. (2019). Vivienda Bioclimática del Bambú. Ecuador: INBAR.

Organización Mundial de la Salud. (2019). Contaminación del aire. Entre seis y siete millones de muertes prematuras. Paris: Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial del Bambú. (2019). La importancia del Bambú y su diversidad de usos sostenibles. Tambopata: Andina.

Ornés, S. (2009). El urbanismo, la planificación urbana y el ordenamiento territorial desde la perspectiva del derecho urbanístico venezolano. Caracas: Politeia Vol 32.

Paredes, V. (2017). Uso del Bambú como material estructural caso vivienda ecológica en Tarapoto. Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo.

Pérez, J. (2015). Concentration of particles smaller than 10 microns and risk level of the index values. Apuntes Universidad Peruana Unión, Vol. 05.

Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente. (2019). La ONU íde cambios sin precedentes para evitar la catástrofe medioambiental del planeta. Madrid: Programa de las Naciones Unidad para el medio ambiente.

Revilla, J. (2019). El Bambú, un aliado eficaz para mitigar el cambio climático en Perú. Lima: Andina.

RootStudio. (2015). Prototipo de vivienda en bambú para Nepal. Archdaily

Arbelaez, A., & Rodríguez, S. (2001). Investigaciones sobre *Gradua angustifolia* Kunth. Corporación autónoma regional del Quindío.

ANEXOS

Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable 01: Confort Térmico	Según la norma ISO 7730, el confort térmico “es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico”. Depende directamente de los parámetros globales externos: la temperatura del aire, la velocidad y la humedad relativa.	Para el análisis del confort térmico se trabajará con las pruebas de laboratorio.	Aspectos Físicos	características	Nominal
				calidad de servicio	
				confort térmico	
Variable 02: El Bambú y el Concreto	La principal particularidad del bambú es que crece muy rápido, esta capacidad de reproducción hace que se considere como un material ecológico para la fabricación y la construcción ya que se trata de un recurso que se renueva de manera casi constante. El bambú tiene múltiples usos, también se pueden construir casas de bambú, con paredes y techos de este material (Porto, J. y Merino, M. 2016). El concreto es un material muy frecuente en la construcción ya que tiene la capacidad de resistir grandes esfuerzos de compresión. Sin embargo, no se desempeña bien ante otros tipos de esfuerzos, como la flexión o la tracción. Por lo tanto, el	Los materiales constructivos como son el bambú y el concreto se trabajará mediante la reglamentación y la observación.	Aspectos Físicos-Mecánicos	calidad del material constructivo	Nominal
				confort térmico	
				Técnicas a emplear	
			Reglamentación	Normatividad	Nominal

	concreto suele utilizarse en conjunto con el acero, en un compuesto que recibe el nombre de hormigón armado (Porto, J. y Merino, M. 2013).	
--	--	--

Criterios de construcción	
---------------------------	--

Instrumentos de recolección de datos:

Encuesta

Datos generales:

N° de encuesta: Fecha de recolección:/...../.....

Instrucción:

Lee atentamente cada ítem y seleccione una de las alternativas, la que sea la más apropiada para Usted, que corresponde a su respuesta. Asimismo, debe encerrar en un círculo la alternativa elegida.

Asimismo, no existen respuestas “correctas” o “incorrectas”, ni respuestas “buenas” o “malas”. Solo se solicita honestidad y sinceridad de acuerdo a su contextualización.

Finalmente, la respuesta que vierta es totalmente reservada y se guardará confidencialidad y marque todos los ítems.

ENCUESTA

1. ¿Cómo califica usted su vivienda actual?
 - a. Muy buena.
 - b. Buena.
 - c. Regular.
 - d. Mala.

2. ¿Cómo califica usted la ventilación existente en su vivienda?
 - a. Muy buena.
 - b. Buena.
 - c. Regular.
 - d. Mala.

3. ¿Cómo califica la espacialidad en su vivienda actual?
 - a. Muy buena.
 - b. Buena.
 - c. Regular.
 - d. Mala.

4. ¿Está conforme con la funcionalidad de su vivienda?
 - a. Muy conforme.
 - b. Conforme.
 - c. Disconforme.
 - d. Totalmente disconforme.

5. ¿Estuvo conforme con el costo final de la construcción de su vivienda?
 - a. Muy conforme.
 - b. Conforme.
 - c. Disconforme.
 - d. Totalmente disconforme.

6. ¿Está de acuerdo con incluir al bambú como material constructivo de las viviendas para mejorar la calidad del medio ambiente?
 - a. Muy de acuerdo.
 - b. De acuerdo.
 - c. En desacuerdo.
 - d. Totalmente en desacuerdo.

7. ¿Está de acuerdo que los materiales constructivos de su vivienda fueran el bambú con el concreto?
 - a. Muy de acuerdo.
 - b. De acuerdo.
 - c. En desacuerdo.
 - d. Totalmente en desacuerdo.

8. ¿Está de acuerdo que es importante considerar los beneficios de confort térmico al elegir los materiales constructivos para una Vivienda?
 - a. Muy de acuerdo.
 - b. De acuerdo.
 - c. En desacuerdo.
 - d. Totalmente en desacuerdo.

9. ¿Está de acuerdo que el bambú y el concreto son materiales constructivos aptos para shapaja ya que es zona tropical?
 - a. Muy de acuerdo.
 - b. De acuerdo.
 - c. En desacuerdo.
 - d. Totalmente en desacuerdo.

10. ¿Está de acuerdo que considerar los beneficios de confort térmico es importante al elegir los materiales constructivos para una Vivienda?
 - a. Muy de acuerdo.
 - b. De acuerdo.
 - c. En desacuerdo.
 - d. Totalmente en desacuerdo.

11. ¿Está de acuerdo que al trabajar con el bambú y el concreto como material constructivo tiene un efecto positivo sobre el bienestar y comodidad térmica de los habitantes de una Vivienda?
- a. Muy de acuerdo.
 - b. De acuerdo.
 - c. En desacuerdo.
 - d. Totalmente en desacuerdo.