



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**La Titora como material agregado en coberturas para el confort
térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco –
2023.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Arquitecto

AUTORES:

Cueva Gadea, Santiago Domingo (orcid.org/0000-0002-2601-4975)

Ríos Inga, Cleyvin Faviño (orcid.org/0000-0002-8861-2268)

ASESORA:

Dra. Tejada Mejia, María Teresa (orcid.org/0000-0002-9582-9692)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Arquitectura

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia, quienes fueron mi motor de esfuerzo y perseverancia, los que siempre me apoyaron, aconsejaron y educaron de la mejor manera con todo su cariño y amor, para que así pueda seguir persiguiendo y cumpliendo mis metas puestas a futuro, es por eso, que todo va dedicado a ellos.

A mis amigos por su incondicional apoyo, tanto emocional como físico que me brindaron en tiempos difíciles, para no rendirme y poder seguir cumpliendo esta meta.

Y por último a mí mismo, por no dejarme vencer antes varias circunstancias difíciles, y poder continuar día tras día, hasta cumplir esta meta.

Cueva Gadea, Santiago Domingo

Dedico este trabajo en primer lugar a mi madre, ejemplo de lucha constante y apoyo incondicional; también a mi familia y amigos, todo esto lo hemos logrado juntos.

Ríos Inga, Cleyvin Faviño

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme salud, seguridad y comprensión, y hacerme ver que la vida por más deprimido o cansado te sientas, siempre habrá un día mejor en el que todo pasara, y vendrán tiempos mejores.

A mi familia, por su constante apoyo y preocupación en cada paso que doy, en especial a mi madre María que nunca se dio por vencido antes muchas circunstancias muy difíciles que le toco pasar, y a mi hermana Romy que fue mi segunda madre y mi mejor amiga siempre, agradecerle todos los consejos que me brindo para poder tomar las mejores decisiones y no equivocarme.

Y como último, mi compañero y/o amigo de tesis Cleyvin, quien fue un gran apoyo para poder culminar este último paso en la carrera, que a través de mucho esfuerzo logramos desarrollar.

Cueva Gadea, Santiago Domingo

Agradezco a la Universidad César Vallejo por su formación.

A la guía y paciencia de nuestras asesoras de tesis la Dra. Lucía Georgina Huacacolque Sánchez y la Dra. María Teresa Tejada Mejía en las diferentes etapas de esta investigación.

Y, por último, a Santiago, el camino fue largo y arduo pero gratificante.

Ríos Inga, Cleyvin Faviño

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	9
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	9
3.2. CATEGORÍAS, SUBCATEGORÍAS Y MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN.....	9
3.3. ESCENARIO DE ESTUDIO.....	10
3.4. PARTICIPANTES.....	10
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	10
3.6. PROCEDIMIENTO	10
3.7. RIGOR CIENTÍFICO	11
3.8. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	11
3.9. ASPECTOS ÉTICOS	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS:	38
ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Temperatura en viviendas económicas de las lomas con distintos tipos de cubiertas.	12
TABLA 2: Humedad en viviendas económicas de las lomas con distintos tipos de cubiertas.	13
TABLA 3: Tipo de ventilación en viviendas de las lomas	14
TABLA 04: Porcentaje de pozas activas en el sector de los totorales de Huanchaco	15
TABLA 05: Características morfológicas y propiedades físicas de la totora en huanchaco	16
TABLA 6: Diferencias de las propiedades de cubiertas con totora gruesa y fina.....	26
TABLA 7: Tiempo de producción e instalación de cubiertas con totora gruesa y fina	27
TABLA 8: Mantenimiento de cubiertas con totora	28
TABLA 9: Anclajes, herramientas y materiales complementarios para cubiertas con totora	29
TABLA 10: Impermeabilización de las cubiertas con totora.....	30
TABLA 11: Beneficios para los espacios con cubiertas con totora.	31
TABLA 12: Evaluación de sistemas constructivos de cubiertas con totora.	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

GRÁFICO 1: Cultivo de la totora sin tratamiento especial ni mantenimiento durante su crecimiento.....	17
GRÁFICO 2: Costo de materiales convencionales y costos de la totora	18
GRÁFICO 3: Costo de mano de obra en viviendas convencionales y de totora	19
GRÁFICO 4: Construcción de cubiertas con totora	20
GRÁFICO 5: Cubiertas con totora por factores económicos	21
GRÁFICO 6: La madera como elemento estructural de cubiertas de totora	22
GRÁFICO 7: Capacitación para construcción de cubierta de totora	23
GRÁFICO 8: Beneficios saludables con cubiertas con totora.....	24
GRÁFICO 9: Beneficio de ahorro energético en cubiertas con totora	25
GRÁFICO 10: Personal necesario para instalación de cubiertas de totora	32

RESUMEN

Las viviendas a lo largo del tiempo han sido un lugar de refugio, reunión y descanso para las personas, buscando lograr un ambiente cómodo, se ha experimentado con diferentes métodos y aplicaciones constructivas en el tiempo, que incluyen las fibras naturales, ya que estas cuentan con muchos beneficios a explotar y aplicar para diferentes lugares con climas variados. El sector AA.HH. Las Lomas – Huanchaco tiene un clima cálido – húmedo y las viviendas económicas, cuentan con coberturas precarias, no llegando a cumplir con el confort mínimo en los ambientes, lo que genera incomodidad por el calor intenso y humedad, además de provocar enfermedades inflamatorias a la piel. La investigación busca definir la totora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023; el estudio tiene un enfoque cualitativo, hace uso de diseño bibliográfico, basándose en comprender y explorar todas las fuentes que sirvieron de referencia y orientación, fichas de observación, entrevistas, encuestas y fichas de evaluación. Concluyendo que la estera de totora gruesa es la aplicación constructiva idónea para el sector, porque responde a factores económicos, de confort y compatibilidad con el clima de Huanchaco, además del interés de los usuarios, porque la totora tiene un proceso permanente de producción, fácil extracción e instalación, que no requiere mano de obra calificada.

Palabras Clave: Viviendas económicas, cobertura precaria, clima, confort, totora gruesa.

ABSTRACT

Over time, homes have been a place of refuge, meeting, and rest for people, seeking to achieve a comfortable environment. Different construction methods and applications have been experimented with over time, including natural fibers, since they have with many benefits to exploit and apply to different places with varied climates. The AA.HH. Las Lomas - Huanchaco has a warm - humid climate and the cheap houses have precarious coverage, not meeting the minimum comfort in the environments, which generates discomfort due to the intense heat and humidity, in addition to causing inflammatory diseases to the fur. The research seeks to define the reed as an added material in coverage for thermal comfort in affordable housing in Las Lomas - Huanchaco, 2023; The study has a qualitative approach, makes use of bibliographic design, based on understanding and exploring all the sources that served as reference and orientation, observation sheets, interviews, surveys and evaluation sheets. Concluding that the thick reed mat is the ideal constructive application for the sector, because it responds to economic factors, comfort and compatibility with the climate of Huanchaco, in addition to the interest of the users, because the reed has a permanent production process, easy removal and installation, which does not require skilled labor.

Palabras Clave: Cheap housing, precarious coverage, climate, comfort, thick reeds.

I. INTRODUCCIÓN

En la historia, el hombre ha aprovechado para su beneficio los productos que genera la naturaleza, entre ellas están en primera posición las especies vegetales, que cuentan con una gran variedad y le han servido para diferentes usos, a lo largo de los tiempos, en distintas civilizaciones destacando la totora como materia principal para subsistir, que ha sido empleada desde el periodo precolonial por ciertas poblaciones de Latinoamérica, incluyendo a Perú, Ecuador, Bolivia; países que utilizaron este material en la elaboración de sus viviendas; esto se logró gracias a su disponibilidad y fácil acceso, que incluso ha influido en que ciertas poblaciones mantengan hasta ahora su uso convencional (Manuel J. and Henrik B., 2000). De igual manera Heiser Y Mardorf (1985) indican que la totora ha sido implementada desde el pasado en varias zonas de Bolivia, Perú y Ecuador, en sistemas constructivos, diseño de herramientas, entre otros. Su fácil manejo y cultivo, ha permitido que el uso de este material se preserve hasta la actualidad notando y definiéndolo como tradicional, en lo que incluye un amplio conocimiento sobre su cultivo y formas de aplicación específicamente en la sierra del Ecuador, en donde este material es de suma relevancia cultural y económica, para los pueblos de este lugar. Siendo considerada la totora como principal materia, para las distintas familias y ciudades de dicho lugar, por representar la mayor parte de sus ingresos económicos, por las distintas aplicaciones que han ido innovando a lo largo de su historia. Heiser (1974) "The totora in Ecuador and Perú" hace referencia sobre la ciudad de los Uros, un pueblo nativo que optó por internarse en el lago Titicaca y abandonar sus tierras a causa de la conquista de los españoles. De dicho acontecimiento, innovaron, construyendo sus viviendas en medio del agua sobre islas artificiales, y encontraron en la totora, una opción factible para estos espacios. Esta civilización es un claro ejemplo de los usos y beneficios de la materia en estudio, que ha logrado perdurar con el tiempo. Convirtiéndose en parte de su identidad y considerado Patrimonio Cultural para la Nación, este lugar es visitado y conocido por el mundo, por su interesante estilo de vida con este material y como parte de su día a día. La totora en los últimos años, según C. A. Meyer (2004) en su estudio del uso de las fibras en las zonas de la sierra y la costa en Perú, indica que el material se emplea en la elaboración de diferentes artesanías. Lo que da a notar, que es una planta de gran importancia, y que estaría

asociada directamente a tradiciones de experiencias indígenas. A la vez, se deduce que el nivel de elaboración y cuidado de totora crecería si hubiera un mayor conocimiento de esta fibra, por las distintas poblaciones que gozan de ella, pero no la aprovechan pertinentemente. En Huanchaco (Trujillo, La Libertad) y en el Lago Titicaca (Puno, Puno) se encuentran la existencia de grandes grupos de personas, que hacen uso de la totora de manera sostenible, lo que lleva a que los pobladores amplíen su plantación. En los Uros como se mencionó anteriormente, existe una mayor dependencia y explotación de la planta, los pobladores residentes que viven allí, demuestran los esfuerzos realizados en preservar y cuidar un apropiado depósito de esta fibra. Pero la alteración anual de cambios climáticos, un factor adverso ha generado que haya una disminución de la disponibilidad de totora, pero también ha incrementado la producción de preservar y conservar sus fibras. En Huanchaco, la realidad es otra, los humedales existen en grandes extensiones de sembríos, pero solo son aprovechadas para la elaboración de caballitos de totora y artesanías.

Por otro lado en el sector de las Lomas de Huanchaco, se puede encontrar diversos problemas en las viviendas económicas, que cuentan en esta población que la habita, al ser un sector joven, padece de diversas dificultades, entre las que se observa la precariedad en las cubiertas de las viviendas económicas, ya que estas están hechas de materiales no aptos, como calaminas, plásticos o Eternit, pero algunos de estos materiales causan enfermedades inflamatorias al estar expuestos al sol, como el plástico o similares, ya que están compuestos por asbesto y a la vez estas cubiertas, no logran tener un confort térmico, ya que en el sector mencionado, los vientos y las temperatura son fuertes, lo cual genera enfermedades a los pobladores y un precario confort térmico.

Por lo mencionado anteriormente, se formulará la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la totora como material de agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023? La investigación se considera importante, porque proporcionará métodos de utilización del material de la totora como agregado en coberturas. Como justificación, la investigación busca demostrar la influencia de la totora como material de agregado en coberturas para el confort térmico, para así dar una solución al problema presentado en el sector, que afecta al confort de los pobladores, ya que las temperaturas son elevadas y sus

cubiertas son deficientes, lo que genera un problema en la salud de las personas. Lo cual llevará a establecer aplicaciones no convencionales de cubiertas con agregado de totora, para un mejor confort térmico en el sector y al ser materia prima del entorno, esto puede generar mejores oportunidades para el sector, uno de ellos vendría a ser la rápida accesibilidad a la materia y el bajo costo, lo cual le será un factor decisivo para el sector de Las Lomas y la población de Huanchaco. Lo que a su vez permitirá a los pobladores, mejorar su calidad de vida, considerando el confort térmico, difundiendo así los métodos constructivos de este material, lo cual también servirá a futuras investigaciones.

Como objetivo general, se busca determinar la totora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023. Como objetivos específicos son analizar el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023; estudiar la Totora como recurso económico y sustentable para el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023, e identificar las aplicaciones de los distintos sistemas constructivos con la totora como material agregado en coberturas.

II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes que más se asocian al tema de investigación planteado vienen a ser los siguientes:

En la tesis de Máster en tecnología en la arquitectura, la Arq. Aza Medina (2016) nombró a su proyecto “La totora como material de aislamiento térmico: propiedades y potencialidades”. El objetivo general fue examinar las cualidades físicas de la fibra totora y alcanzar el crecimiento de un aislante térmico vegetal, de esa forma promover su práctica en la utilización de la construcción. Considerando que es un material desvalorado. Menciona que una fracción fundamental del impacto ambiental ha sido permitido por los trabajos humanos que se deben a la eliminación y utilización de elementos para la construcción; frente a esta cuestión existe la obligación de crear recientes opciones que generen un camino con cambios, para una construcción sostenible; la utilización de materiales de procedencia natural es beneficioso para disminuir las consecuencias dañinas de la elaboración de los elementos. Por lo cual el proyecto buscó crear recientes aislantes térmicos de procedencia natural a través de la fibra de totora (*Schoenoplectus totora*), vegetal acuoso con apariencia en el Lago Titicaca y la autora concluye que de los diferentes ensayos hechos, demuestran que es de mínima conductividad térmica, que demuestra su gran posibilidad de aislante, lo cual demuestra la probabilidad de utilizar y/o desarrollar cualidades de este vegetal de fácil regeneración, que lograría ser utilizado, para renovar los requisitos de confort térmico de las casas de poblaciones altoandinas del Perú, ante diversas temperaturas extremas.

Martha Elizabeth Zambrano Flores (2018) “Totora: análisis de su comportamiento como material en la construcción para futuras aplicaciones”. Tuvo como objetivo ensayar con las fibras de totora, a través de estudios mecánicos de laboratorio, rigiéndose por las normas técnicas, para comprender la conducta de estas fibras y su probable empleo en la construcción, utilizó el método de investigación experimental, su diseño es descriptivo, analítico en lo cual se aplicaron las siguientes técnicas: análisis, experimentación y conciliación de datos. Este proyecto abarca un estudio acerca de la formación estructural, en el que se han realizado pruebas de laboratorio físico – mecánicos de arrastre, arqueamiento, presión y humedad a probetas, en diferentes grosores y alturas. Consiguiendo información técnica - comparativa con

fibras vegetales semejantes, como vienen a ser la guadua, la madera y bejuco, para así crear un documento técnico e informativo acerca de la organización de totora, que posibilite su venidera realización en elementos de construcción. La conclusión a la que se llega es que, como elemento ambiental y renovable, debemos insistir en el estudio de estas plantas, para el uso y aprovechamiento de materiales de construcción y los experimentos realizados muestran, que se debe tomar en consideración su entorno y desarrollar una norma técnica, que sirva de eje para promover su uso y práctica, a la vez proteger su ecosistema.

Sánchez Núñez, Pablo Alexis (2020) en el proyectó de tesis nombrado “Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la parroquia Totoras”. Su objetivo principal fue examinar sus propiedades y la utilización de fibras vegetales de totora y/o cabuya, en ambientes internos en casas sociales de la parroquia Totoras, utilizó el método enfoque mixto que viene a ser cuali-cuantitativo ya que va dirigida a la obtención de recolección de datos acerca de las fibras mencionadas, el diseño de su investigación es de nivel descriptiva y exploratoria, se basa en una investigación mixta: documental, bibliográfica y de campo. La técnica que empleó fue entrevista y observación. Este proyecto de investigación se enfocó en estudiar la calidad de las fibras de la planta de totora y cabuya, utilizadas en los ambientes internos de las casas sociales, debido al bajo confort del ambiente interno en el sector, ya que no ha habido un estudio al diseñar las viviendas. Como resultado, se crea la necesidad de obtener un ambiente y un espacio sustentable, de manera que los beneficios de las fibras de la planta de totora y cabuya se utilicen en el ambiente interno, para lograr el confort interior y los recursos naturales disponibles, se utilicen para hacer habitable y cómoda la vivienda. Las fibras propuestas, se ajustan a sus cualidades y permiten un espacio agradable en términos de confort interior, para mejorar el nivel de habitabilidad de la casa. Estos materiales se pueden ubicar en el ecosistema, no van a tener impacto en el medio ambiente, porque son fibras sostenibles con capacidad de renovación y son instantáneas. El autor concluye, que las fibras de totora y cabuya, se han reconocido con muy alto potencial en las propiedades acústicas y térmicas, estos elementos naturales cumplen dos ocupaciones, que son de aislamiento y revestimiento, que son aprovechados como elementos de agregados para la elaboración de paneles, las fibras naturales son buenas para utilizar en espacios internos, ya que gracias a sus diferentes labores,

como son: vigas, viguetas, estructuras portantes y bloques ligeros de fibra de totora. También la aplicación en acabados como cubiertas, revestimientos, cielo falso, paneles divisorios, aislamientos y más. Por lo que son fibras muy fuertes, ante el impacto climático, ya que son materiales que provienen de la naturaleza, lo que permite que se puedan adecuar a cualquier estilo y/o diseño arquitectónico.

En el artículo de investigación de “Estrategias bioclimáticas para clima frío tropical de altura, Validación de prototipo en Orduña, Puno, Perú” (Wieser et al., 2020). Como se ve en la sierra andina en el sur de Perú, este es un clima extremo, con temperaturas nocturnas extremadamente bajas, temperaturas moderadas durante el día y radiación solar extremadamente alta. Por encima de los 4200 m.s.n.m, fundamentalmente en invierno, las heladas y el clima son frecuentes, y la temperatura nocturna es bajo cero. Su objetivo es investigar los hábitats rurales a través del intercambio de conocimientos, para apoyar el desarrollo local en el altiplano andino. En su primera fase del proyecto, construyeron un prototipo desde el punto de vista de la prevención de riesgo de desastres, a través de edificaciones bioclimáticas y sismorresistentes. Solo trabajaron en la comunidad de Orduña en Santa Lucía y Punorampa. Desde la rigurosa perspectiva térmica de la primera etapa, los resultados que obtuvieron son alentadores, pero no suficientes. Aunque el rendimiento térmico fue mejor que el de una cabina típica, es más bajo que las condiciones de confort esperadas y las expectativas del propio equipo de investigación. Determinaron la posibilidad específica de mejora del desempeño, que se reflejó en la siguiente etapa: ampliaron el tamaño del sistema de captación de energía solar, aumentaron el aislamiento del techo, aumentaron el sellado de la abertura y el correcto funcionamiento de la abertura. Una vez que se realizaron las mejoras, en la segunda etapa se volvieron a realizar las mediciones de rendimiento térmico y calidad del aire. Los métodos utilizados para implementar estrategias de diseño bioclimático y monitoreo térmico de prototipos de viviendas. Después que finalizaron el prototipo en 2015 y la fase de monitoreo térmico de seis meses en el mes más frío de 2016, realizaron la segunda intervención en 2017 para mejorar su desempeño térmico. Y las conclusiones extraídas de las mediciones internas del prototipo, especialmente de las que obtuvieron de la segunda intervención, lograron probar el concepto de estrategias pasivas y el uso de materiales locales y naturales casi exclusivamente. El uso de la radiación solar, a la par con el aislamiento del cerramiento, la estanqueidad de los

equipos, el correcto uso de las ventanas para mantener el calor ganado, vienen a ser las principales estrategias bioclimáticas para alcanzar el objetivo propuesto.

Las teorías de las variables del proyecto presentado son referentes a la totora y confort, definiéndose a continuación.

Macía, M.J., Balslev, H. (2000) Use and management of Totora (*Schoenoplectus Californicus*, Cyperaceae) in Ecuador; dice que la totora conocida con el nombre científico *Schoenoplectus californicus*, es una gran planta acuática del Nuevo Mundo que se encuentra a lo largo de la Cordillera de la Sierra, en Ecuador y tiene una importancia cultural y económica importante para los residentes locales.

Zambrano Flores, Martha Elizabeth (2018) Totora: análisis de su comportamiento como material en la construcción para futuras aplicaciones, se define como figuras naturales que se han utilizado para decorar y crear elementos decorativos, botes y artesanías desde la antigüedad; tubérculos acuáticos, que crecen en lagunas fangosas y humedales, con una altura promedio de planta de 3,5 m y un diámetro de 2,5 cm; los cultivos crecen muy rápidamente y se pueden cosechar cada seis meses. Cuentan con una estructura porosa por dentro, lo cual lo convierte en un material muy ligero con propiedades aislantes. Dado que aún no existe una aplicación de la tecnología de la construcción, sobre el adecuado uso de estas fibras vegetales, no se cuenta con un manual técnico sobre el tratamiento y la construcción con este material.

Attia & Paola Jara (2015). Menciona que el confort térmico, es el resultado del trabajo, que busca combinar y adaptar los parámetros entre el ambiente y el cuerpo humano.

Milton Montejano Castillo (2013) El confort térmico es uno de los fenómenos complejos que ocurren en el proceso de habitabilidad del espacio arquitectónico. En otras palabras, un espacio habitable debe reunir ciertas características, no solo de función, ergonomía, estructura, tecnología o estética, sino que además el edificio debe permitir una interacción saludable, entre el ser humano y el entorno circundante, incluyendo el control del aire, temperatura, luz solar y humedad, entre otros.

María Paz Pesántes Moyano (2012) Mencionó que los edificios bioclimáticos intentan beneficiarse del clima y las condiciones del lugar para encontrar comodidad en sus interiores. También se trata de inyectar vitalidad a los elementos básicos del diseño y

la arquitectura, en lugar de complicarse. El instrumento que puede ayudar es la ubicación, porque si no se analizan bien estas condiciones, es difícil realizar ítems como: mala orientación, exposición al viento, barreras solares. El edificio es una barrera para la lluvia y el viento, y también puede ser un filtro sutil para la luz y el calor. El objetivo del confort térmico es proporcionar parámetros relevantes para que se puedan evaluar las condiciones climáticas del ambiente y si son aptas para el beneficio humano. Se requieren ciertos factores y parámetros de comodidad.

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de Investigación: Básica

El enfoque de la investigación fue de tipo básica, que según Nieto, E. (2018) esta investigación también recibe el nombre de pura ya que tiene interés en la finalidad económica, su motivación se fundamenta en la curiosidad y en descubrir nuevos conocimientos. Se menciona que es básica porque sirve de base a la investigación aplicada o tecnológica, y es importante para el desarrollo de la ciencia.

Diseño de Investigación: No Experimental - Bibliográfica

El diseño de investigación es NO EXPERIMENTAL - BIBLIOGRÁFICO porque se basó en comprender y explorar todas las fuentes que nos sirvió de utilidad, leyendo las fuentes disponibles de manera discriminatoria, resaltando aspectos esenciales, luego comparamos los datos obtenidos, observando similitudes o diferencias, evaluando su confiabilidad, llegando a las conclusiones correspondientes.

3.2. CATEGORÍAS, SUBCATEGORÍAS Y MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN

Totora como material de agregado en cobertura tiene como categorías: aplicaciones constructivas, que incluirá subcategorías de totora fina, totora gruesa, tipos de estructura; otra categoría será sostenibilidad, que incluirá cultivo de la materia, huella de carbono y también tendrá como categoría económica, que tendrá como subcategorías rentabilidad, materiales económicos y eficiencia.

La siguiente variable confort térmico tiene como categorías: confort que incluirá subcategorías de temperatura, humedad y ventilación; y otra categoría será diseño bioclimático, que tendrá como subcategorías parámetros del diseño bioclimático, condiciones climáticas y materiales naturales.

3.3. ESCENARIO DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación tuvo como escenario de estudio el sector Las Lomas de Huanchaco que está ubicado a orillas del Océano Pacífico, a un aproximado de 13.5 km del centro de la ciudad de Trujillo. Este sector se encuentra próximo a la zona de Protección Histórica Monumental, y su área viene a ser de 280 478 m² (28 Has.). Su población se representa por familias que habitan la zona, que tiene condición de pobreza, en lo cual esta zona cuenta con viviendas que son precarias y su población llega hasta las 861 viviendas (INEI, 2017).

3.4. PARTICIPANTES

Los participantes son personas conocedoras del tema como ingenieros, arquitectos, especialistas que trabajen con este material, así mismo la comunidad agrícola, las viviendas económicas y los pobladores del sector Las Lomas - Huanchaco.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas que se utilizaron fueron: la ficha de observación, la entrevista, encuesta y ficha de evaluación; para poder llegar a establecer los puntos importantes y brindar soluciones. Los instrumentos que se utilizaron para obtener la información son la encuesta, entrevistas a profesionales, guía de observación y a conocedores del tema.

3.6. PROCEDIMIENTO

La investigación tuvo como procedimiento la recolección de datos de proyectos de investigación, revistas académicas, artículos científicos, y a la vez, se obtuvo información importante para la investigación por medio de la entrevista a profesionales especializados, comunidad agrícola y a los ciudadanos del sector las Lomas, asimismo se utilizó instrumentos de recolección de datos, como guías para la investigación; además de la continua revisión del avance por parte de la asesora.

3.7. RIGOR CIENTÍFICO

Se elaboró a través de fundamentos teóricos, que tengan conexión con el presente tema de investigación, se tomó en cuenta la credibilidad como criterio y validez, ya que los entrevistados y los que contribuyeron conocen la zona y su realidad, en conjunto con la fibra natural totora que se estudió en la presente investigación.

3.8. METODO DE ANALISIS DE DATOS

Se desarrolló de forma cualitativa en cada una de las entrevistas, se elaboraron guías de observación y evaluación para determinar la calidad de la cobertura.

A través de la entrevista que se realizó a los profesionales, se obtuvieron datos referentes al tema de investigación, que luego se pasó a describirlos e interpretarlos, para lograr los resultados esperados utilizando el programa de Software IBM SPSS, Excel y Microsoft Word para la redacción del proyecto.

3.9. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación se guio bajo principios éticos y morales, desarrollándose con el consentimiento de los involucrados y aprobación de los instrumentos de recolección de datos, indicando que cada información obtenida en la presente investigación se basó respetando sus opiniones, creencias y valores, así mismo el consentimiento informado de cada entrevistado para la aplicación de los instrumentos correspondientes para la obtención de datos precisos y claros, que respondan a los objetivos planteados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de los instrumentos validados se indican los resultados que se obtuvieron en las aplicaciones, que fueron: encuestas, fichas de observación, entrevistas; en lo que se busca determinar la totora como material agregado en coberturas para el confort térmico de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023.

TABLA 1: TEMPERATURA EN VIVIENDAS ECONÓMICAS DE LAS LOMAS CON DISTINTOS TIPOS DE CUBIERTAS.

COBERTURA	TEMPERATURA	RANGO
Eternit	31°C	Muy Alto
Quincha	30.5°C	Alto
Calamina	31.3°C	Muy alto

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De los 3 tipos de viviendas analizadas se observa que la calamina produce 31.3°C al interior de la vivienda, seguido por el Eternit con 31°C y la quincha que presenta 30.5°C. Olgyay (1963) define que un ambiente con un confort óptimo para sus habitantes oscila entre 21.1°C y 27.5°C, en los sectores cálidos de un territorio, por lo que ninguna de las coberturas actuales brinda confort térmico con relación al tipo de material empleado en las cubiertas.

TABLA 2: HUMEDAD EN VIVIENDAS ECONÓMICAS DE LAS LOMAS CON DISTINTOS TIPOS DE CUBIERTAS.

COBERTURA	HUMEDAD	RANGO
Eternit	75.3%	Demasiado Húmedo
Quincha	68.2%	Húmedo
Calamina	75%	Demasiado Húmedo

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La humedad más alta en la vivienda tiene la cubierta de Eternit con 75,3%, seguido de la calamina que presentan 75 % y las cubiertas de quincha con 68,2%. Según indica Nevins et al. (1975) que, en climas o ambientes de altas temperaturas, la humedad debe estar bajo 60%, así los habitantes hallarían un espacio adecuadamente aclimatado. Se deduce que ninguna de las unidades estudiadas, presenta un porcentaje de humedad óptima, a pesar de que la quincha presenta un rango alto-moderado, el ambiente aún no está dentro de los rangos denominados como buenos para ayudar a mejorar la relación entre el confort térmico y el usuario.

TABLA 3: TIPO DE VENTILACIÓN EN VIVIENDAS DE LAS LOMAS.

TIPO DE VENTILACIÓN	PORCENTAJE
Ventilación directa (una ventana)	90%
Ventilación cruzada (corriente de viento por dos aberturas)	9%
Ventilación por chimenea	1%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El 90% usan una ventilación directa, un 9% tiene ventilación cruzada y un 1% tiene una ventilación cenital o efecto chimenea. Aquino (2018) habla sobre la importancia de crear corrientes dentro de una vivienda mediante la ventilación cruzada, la temperatura interna mejora con la presión de los vientos y así el aire se renueva constantemente, esta incluso puede integrar otras aberturas como puertas. A pesar de que las viviendas no cuentan con una óptima ventilación, tienen vanos que se han realizado sin tomar en cuenta el área a ventilar, en algunos casos se ha conseguido la ventilación cruzada de manera accidental, de igual manera de una forma no intencional se evacua el calor principalmente de la cocina por efecto chimenea.

Ficha de observación N° 1 (Ver Anexo 3)

TABLA 04: PORCENTAJE DE POZAS ACTIVAS EN EL SECTOR DE LOS TOTORALES DE HUANCHACO.

ESTADO DE USO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Activa	152	75%
Inactiva	51	25%
Total	203	100%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Un 75% están en un uso y 25% se encuentran en estado inactivo. Gonzales (2018) analiza la productividad de totora en los Uros desde 1947 hasta el 2000 donde la totora va tomando auge, a pesar de que los sembríos y artesanos ha disminuido con el paso del tiempo, los sobrevivientes han logrado masificar sus producciones con nuevas técnicas de producción por la demanda del sector. En Huanchaco que logra ver que, aunque hay inactividad en algunas pozas, por distintos motivos, el porcentaje de actividad es mayor y por tanto esto representa un beneficio para la investigación, ya que se puede adaptar las técnicas de otras comunidades y lograr que la totora sea sustentable en el tiempo.

TABLA 05: CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LA TOTORA EN HUANCHACO.

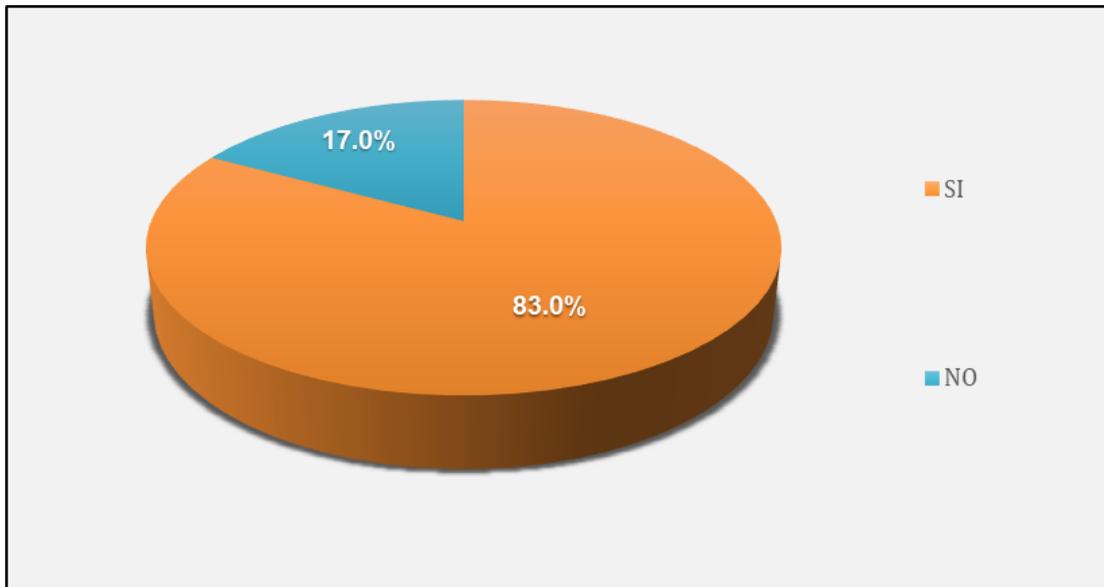
ASPECTO	DESCRIPCIÓN	
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	Forma	Cónica Alargada
	Sección	Triangular
	Altura	5m – 4m
	Diámetro	0.05 – 0.015 m
PROPIEDADES FÍSICAS	Ligereza	
	Flexibilidad	
	Larga Durabilidad	
	Resistente a la tensión	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La totora morfología en huanchaco son de forma cónica alargada de sección triangular, su altura oscila entre los 5 a 4 metros y su diámetro entre los 5 y 15 milímetros, presenta propiedades físicas como ligereza, flexibilidad, larga durabilidad y resistencia a la tensión. Vilañes (2020) luego de una serie de experimentos para analizar las bondades y debilidades de la materia indica que esta se puede utilizar sobre todo en aplicaciones que no presente altas tensiones, esto sustenta la moción de utilizarla en las cubiertas de una vivienda económicas en el sector, la totora que crece en los humedales presenta las características adecuadas para sus usos en distintos ámbitos.

Ficha de observación N° 2 (Ver Anexo 4)

GRÁFICO 1: CULTIVO DE LA TOTORA SIN TRATAMIENTO ESPECIAL NI MANTENIMIENTO DURANTE SU CRECIMIENTO.

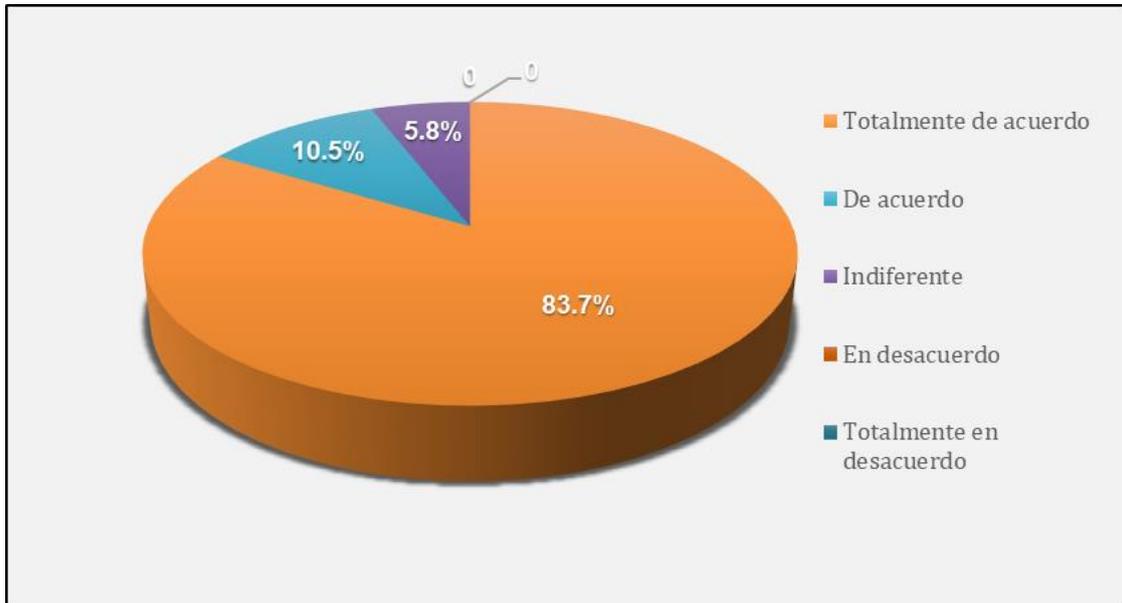


Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 83% de la población indica que la totora NO necesita un tratamiento especial para su crecimiento en el sembrado, frente al 17% que cree que siempre será bueno supervisar para un mejor resultado, pero sin necesidad de mucho conocimiento o procesos de gran envergadura. Hidalgo (2018) en su investigación denominada *Totora and its potential as a construction material* indican que las raíces de esta fibra natural se establecen en el suelo de tal manera que esta puede sobrevivir estaciones secas y distintos peligros, es decir persistirá por varios años sin una necesidad de replantar o tener estaciones de bajas. Por ello los humedales en Huanchaco persisten en el tiempo a pesar del clima y los pocos cuidados del sector.

Entrevista a Comunidad Agrícola N° 1(Ver Anexo 5)

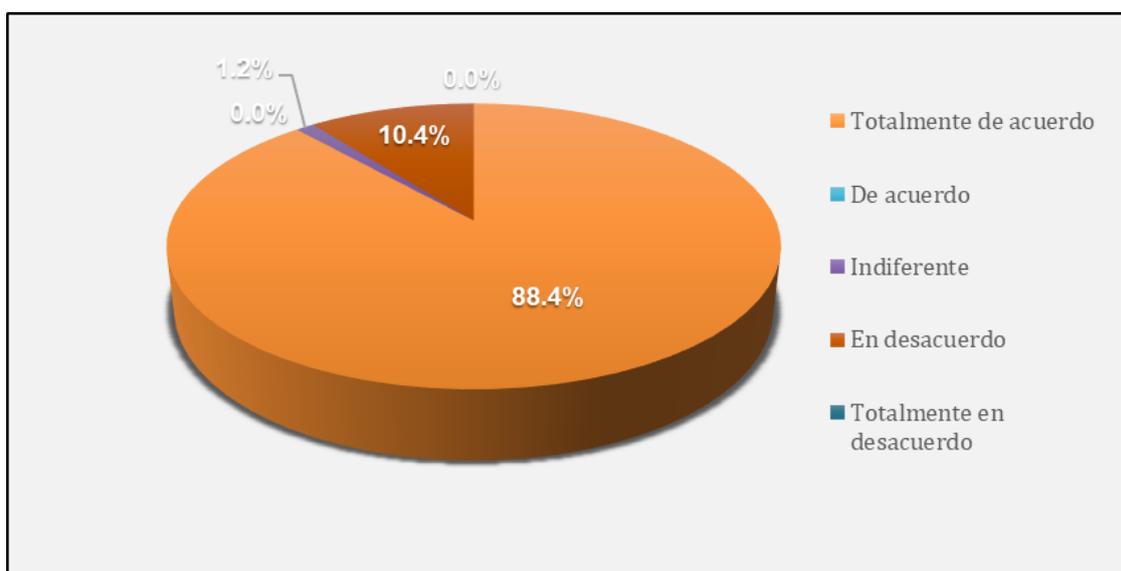
GRÁFICO 2: COSTO DE MATERIALES CONVENCIONALES Y COSTOS DE LA TOTORA.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 83.7 % está totalmente de acuerdo que los materiales convencionales de construcción tienen precios elevados, un 5.8 % es indiferente con los criterios económicos mientras que un 10.5 % está en total desacuerdo. En la investigación de Hidalgo (2007) analiza por qué las comunidades del Ecuador prefieren utilizar la totora para sus cubiertas en sus viviendas, ello se debe a que la materia al estar cercana a sus recintos, el costo de tal y la instalación es mínimo, En Huanchaco al presentarse las mismas características, y como los materiales de construcción utilizados actualmente no son accesibles para ellos, la totora podría llegar a ser la solución más viable para coberturas de viviendas económicas.

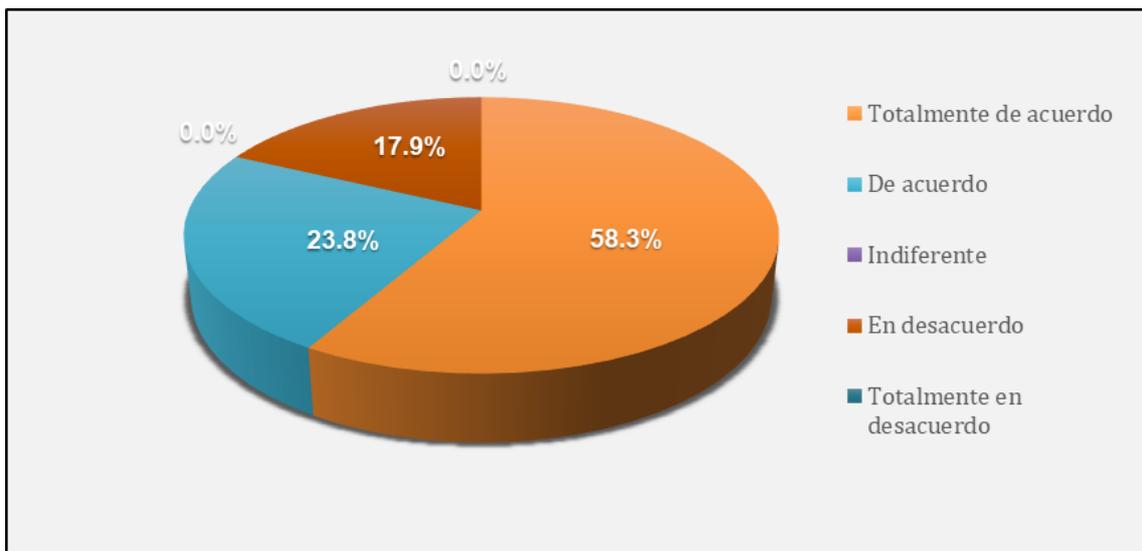
GRÁFICO 3: COSTO DE MANO DE OBRA EN VIVIENDAS CONVENCIONALES Y DE TOTORA.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 88.4 % está totalmente de acuerdo con que la mano de obra para la construcción con materiales convencionales tiene un costo elevado. Un 1.2 % es indiferente al costo de la mano de obra y 10.4 % está en desacuerdo; Hidalgo (2007) introduce distintas aplicaciones de totora y las cuantifica en costos y logra ver una gran disminución en el precio final del metro cuadrado, frente a otros sistemas ya que la mano de obra es capacitada y aplicada localmente; se aprecia que algunos productos convencionales pueden llegar a ser más costosos que otros, pero la ventaja de la totora es que su costo es más bajo y la mano de obra no requiere ser tan especializada logrando un producto mucho más barato que los demás.

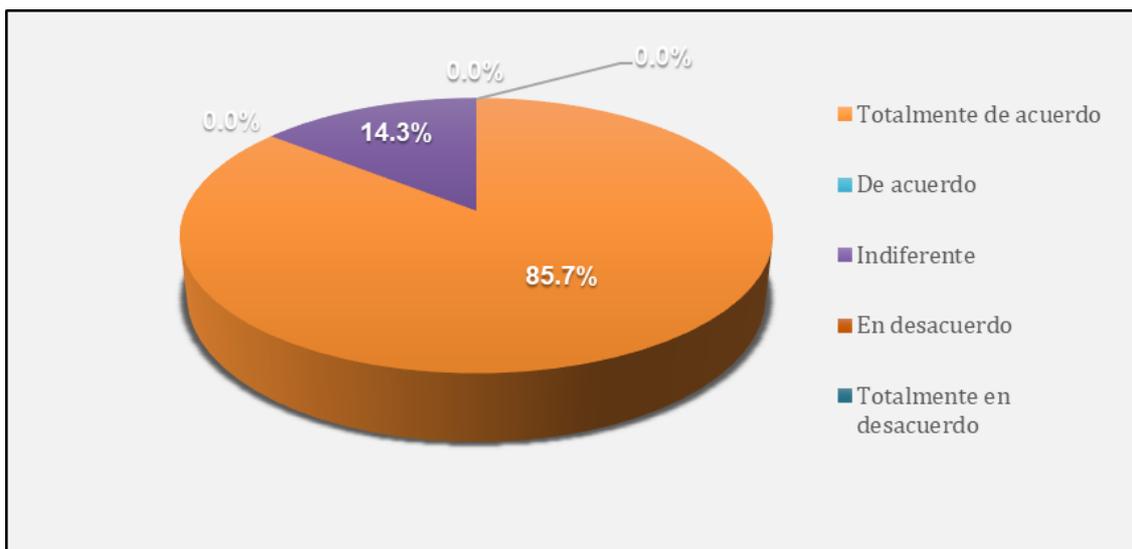
GRÁFICO 4: CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTAS CON TOTORA.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 58.3 % está totalmente de acuerdo en construir con fibra natural de la totora, el 23.8 % están de acuerdo y un 17.9% está en desacuerdo con la construcción con este material; Hidalgo (2007) en su análisis a las estructuras de las fibras, estableció que está compuesta por cavidades o cámaras de aire, lo que hace al material aislante térmico y acústico, además de liviano. A pesar de que un porcentaje de pobladores no tienen convicción en las bondades de la totora y su mayor preocupación está en su periodo de vida, el mayor porcentaje está convencido de que el sector puede aprovechar estas características para su aplicación en sus viviendas.

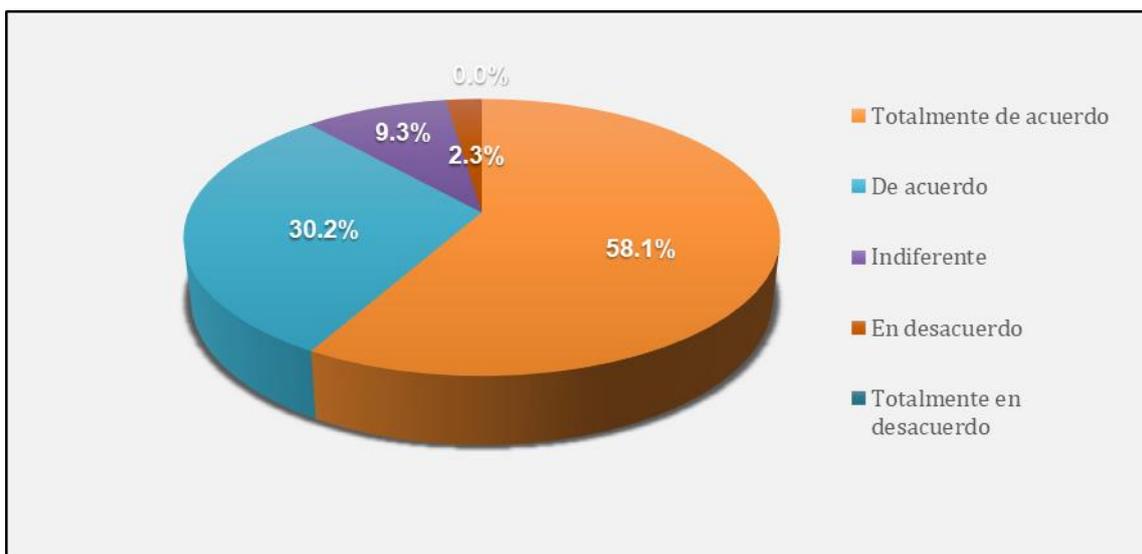
GRÁFICO 5: CUBIERTAS CON TOTORA POR FACTORES ECONÓMICOS.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 85.7 % está totalmente de acuerdo en optar por las fibras naturales asumiendo el bajo costo. El 14.3% de la población es indiferente, porque no realiza una comparativa al construir. Hidalgo (2018) su publicación agrega que la materia tiene más beneficios económicos de los que creemos, como vimos en puntos anteriores la materia no necesita de mantenimiento constante y su crecimiento es casi independiente, el autor nos indica que a menor costo de producción, menor será el costo de venta y mayor ganancias tendrá la población productora y el consumidor, siendo un material económicamente más rentable, lo que el total de la población con viviendas económicas, optaría en construir con cubiertas de fibra natural de totora.

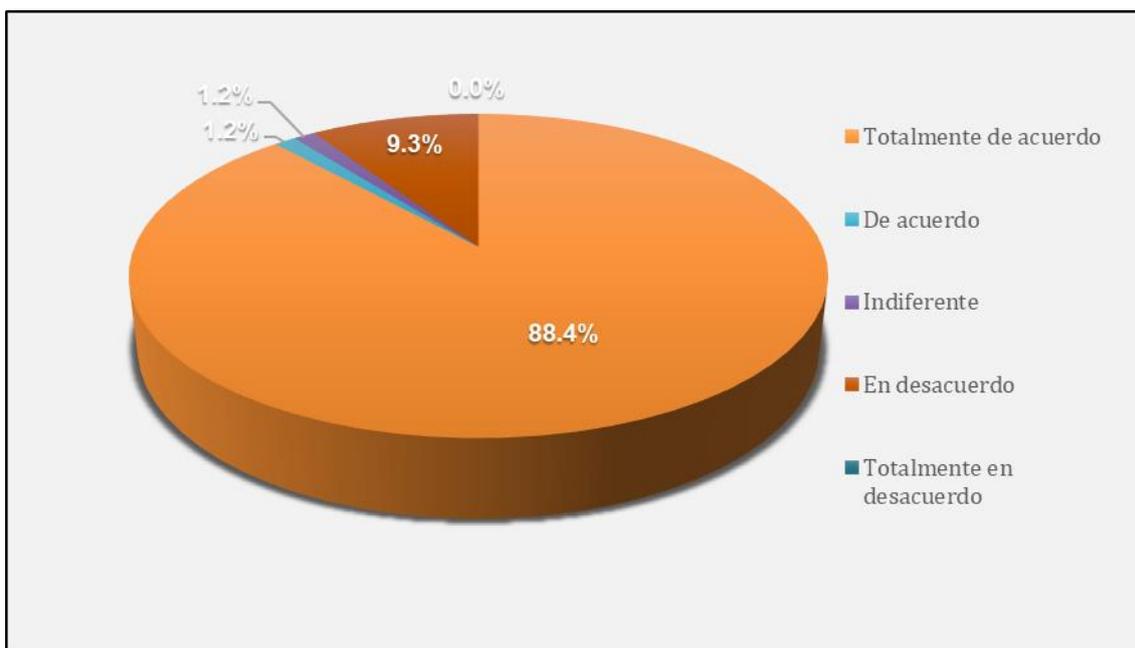
GRÁFICO 6: LA MADERA COMO ELEMENTO ESTRUCTURAL DE CUBIERTAS DE TOTORA.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 58.1 % está totalmente de acuerdo en construir con madera estas cubiertas, junto a un 30.2 % que indicó estar de acuerdo. Un 9.3 % es indiferente a la decisión en dicha etapa de construcción y un 2.3 % está en desacuerdo porque no consideran seguras las cubiertas con dichas características. Hidalgo (2007) analiza las viviendas de los uros que se levantaban sobre estructuras de madera local, incluso la reciclaban de construcciones anteriores. Estas viviendas llegan a durar de 20 a 30 años y las maderas son renovadas, la madera y la totora se complementan por ser materias naturales, esto sería un gran beneficio para nuestro sector y para el planeta ya que las cubiertas actuales presentan maderas y caña de guayaquil, las mismas que pueden ser reutilizar.

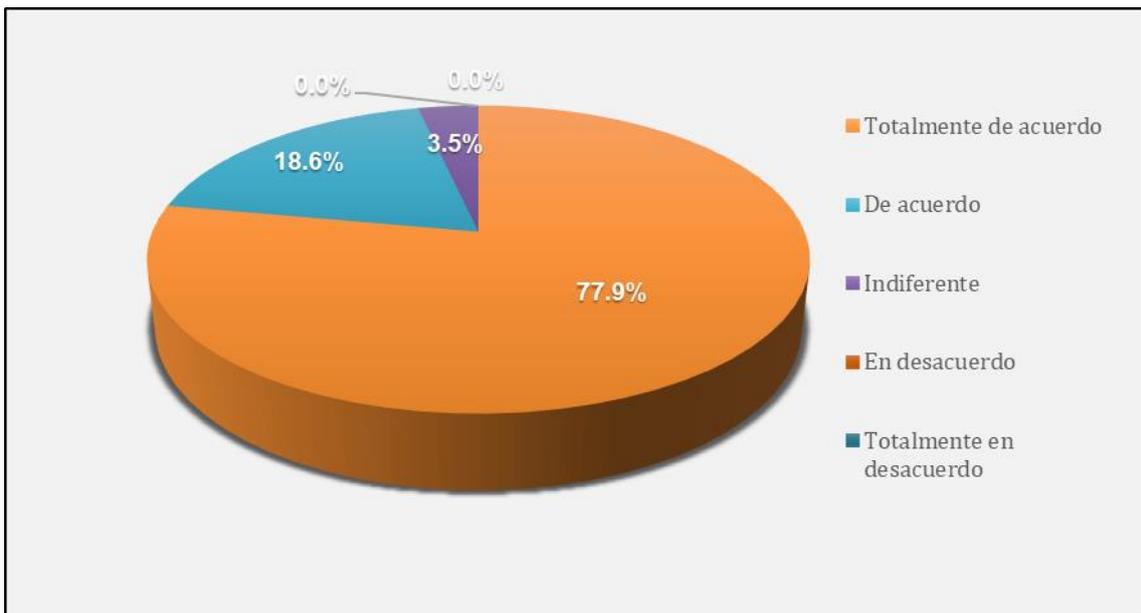
GRÁFICO 7: CAPACITACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA DE TOTORA.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: Un 88.4 % está totalmente de acuerdo, el 1.2% que está de acuerdo, mientras que otro 1.2% es indiferente a querer aprender este sistema constructivo y el 9.3% está en desacuerdo. Hidalgo (2017) analiza como la fabricación de cubiertas ha perdurado en comunidades de Bolivia, Chile y Perú, y concluye que este es una técnica que es fácil de aprender y transmitir, se debe tener una comunidad con voluntad, ese sería el principal elemento para que la producción perdure con el paso de los años. A pesar de que una minoría del sector entrevistado opina que dicho material debe pasar por pruebas, para verificar todos los beneficios que este aporta a la construcción. Es decir, habiendo demostrado la calidad y capacidad del material la población elegiría con confianza y seguridad construir sus cubiertas de totora.

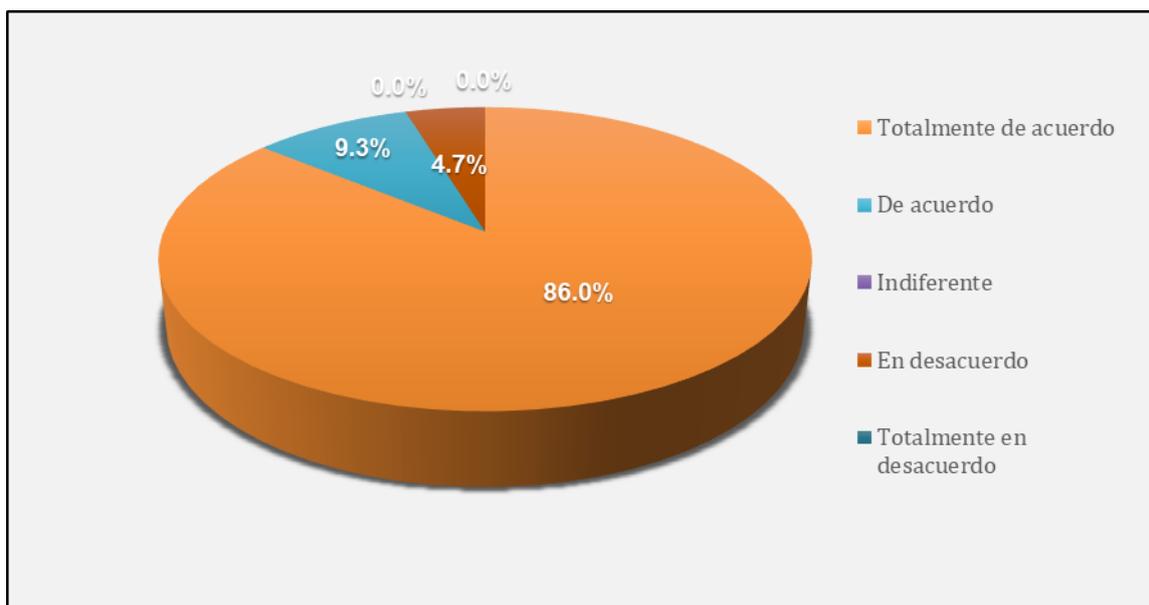
GRÁFICO 8: **BENEFICIOS SALUDABLES CON CUBIERTAS CON TOTORA.**



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 77.9% está totalmente de acuerdo en de generar un cambio positivo en sus viviendas, un 18.6% está de acuerdo, mientras que el 3.5 % es indiferente mostrándose más desconocimiento que desinterés. Covarrubias (2012) es su investigación para la determinación de los estándares de confort térmicos en climas tropicales nos señala los espacios sin una adecuada climatización afecta a la salud física y mental, como estrés o baja productividad, en resumen, hace que este sea un espacio inhabitable, por estos factores la elección de una cubierta de totora puede brindar al usuario una vivienda el confort térmico adecuado para su habitabilidad con respecto a su salud.

GRÁFICO 9: BENEFICIO DE AHORRO ENERGÉTICO EN CUBIERTAS CON TOTORA.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 86% de la población está totalmente de acuerdo asumiendo que reducirían gastos en consumo de energía al no hacer uso de ventiladores eléctricos por el calor de la zona. El 9.3% está solo de acuerdo mientras que el 4,7% se muestra en desacuerdo a esta premisa. Cuerva (2013) señala en su investigación que los sistemas y materiales empleados en las cubiertas y fachadas toman gran relevancia en la eficacia energética de una edificación, sumado a la ventilación adecuado de estos espacios, al lograr espacios más cómodos en nuestro sector aportará a las viviendas un gran ahorro de electricidad por la disminución de aparatos eléctricos de ventilación.

Encuesta a los Habitantes Las Lomas N° 1(Ver Anexo 6)

TABLA 6: DIFERENCIAS DE LAS PROPIEDADES DE CUBIERTAS CON TOTORA GRUESA Y FINA.

Entrevistado 01	Entrevistado 02
<p>La diferencia entre el proceso constructivo de la totora gruesa de la fina es que la primera es usada completa en referencia a su volumen, y la segunda es partida a la mitad para un resultado más estético en esteras. Estas últimas pierden las propiedades, y por tanto son más recomendables para cubiertas de exterior.</p>	<p>La totora es clasificada y las hebras más finas son utilizadas para productos más estéticos, como esteras, cortinas, incluso tapetes de piso, mientras que la gruesa es aplicada específicamente para cercos y cubiertas, ya que, al estar más fuerte, cubre y aísla la vivienda del calor.</p>
<p>Interpretación: Los entrevistados afirman que la totora posee propiedades aislantes, pero que se pierden en aplicaciones con totora fina, pues estos utilizan las hebras más delgadas o en su defecto las dividen en dos, como afirma Aza (2016) en su investigación, que la totora debe mantener un espesor mínimo de 10 mm, para que sus propiedades sean aprovechadas al máximo, y no debería estar maltratada o cortada, pues los alvéolos que contienen dentro, son el principal disipador del calor en el interior de un ambiente, por ello a pesar de que las cubiertas con totora fina son más estéticas para la arquitectura, las esteras de totora gruesa son las más óptimas para coberturas.</p>	

TABLA 7: TIEMPO DE PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN DE CUBIERTAS CON TOTORA GRUESA Y FINA.

TIPO DE ESTERA	TIEMPO DE PRODUCCIÓN	TIEMPO DE INSTALACIÓN	TOTAL
TOTORA FINA	5 días / 40 horas	1 hora	41 horas
TOTORA GRUESA	1/4 día / 2 horas	2 hora	4 horas

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En los resultados vistos en la entrevista podemos ver que las esteras con totora fina tienen un proceso más largo de producción (40 horas), pero un tiempo más reducido de instalación (1 hora) ya que estas están diseñadas a medida de la estructura, mientras que el trabajo con las fibras más gruesas tiene un tiempo mínimo de 2 horas de producción por estera y 2 para la instalación, ya que esta última tiene un proceso de fijación más extensa. Mardorf, M. C. (1985) en su investigación sobre los procesos artesanales de la totora, nos indica que cada estera de totora gruesa tarda por lo menos 2 horas en confeccionarse y a más fina es la fibra de la totora el tiempo de producción se va extendiendo. Las totoras gruesas no solo son mejores por su mejor protección a la vivienda, sino también por sus ventajas en la producción.

TABLA 8: MANTENIMIENTO DE CUBIERTAS CON TOTORA.

Entrevistado 01	Entrevistado 02
<p>Para una óptima conservación de la totora, esta debe ser limpiada 1 vez a la semana; aplicar un impermeabilizante una vez al año, y el tiempo de vida útil es de 5 a 7 años con el cuidado adecuado.</p>	<p>La forma más adecuada de alargar la vida de una cubierta de totora es de hasta 5 años, sobre todo en climas cálidos es necesario un riguroso mantenimiento de limpieza, humedecimiento superficial y aplicar aceite de linaza o cerestain como protector de la fibra.</p>
<p>Interpretación: Deducen los expertos que la totora puede llegar a tener de 5 a 7 años de ciclo vital y todo ello depende del mantenimiento y cuidado que se le den a la cubierta, las pruebas realizadas en la investigación de Hidalgo (2007) estudia la totora y noto que mostraba una clara resequedad con el paso del tiempo y esta perdía elasticidad, para ello aplicaba distintas lacas y barnices marinos, viendo resultados favorables en cuanto a su conservación. Los cuidados que se brindan a las cubiertas de totora pueden alargar el periodo de vida de estas.</p>	

TABLA 9: ANCLAJES, HERRAMIENTAS Y MATERIALES COMPLEMENTARIOS PARA CUBIERTAS CON TOTORA.

Entrevistado 01	Entrevistado 02
<p>Los materiales complementarios son madera, caña de guayaquil para estructuras lineales, y estructuras metálicas para techos cónicos, los materiales de anclaje son clavos, alambre, ataduras. Mientras que las herramientas más comunes son martillos, cúter, sierra y alicates.</p>	<p>Si hablamos de una arquitectura más conservadora indica trabajar con madera o caña, productos naturales, con este propósito las herramientas serían también más simplificadas, al igual que las materias para el anclaje, incluso la totora se puede atar con sus mismas fibras, aunque quizá no sea suficiente para la perduración de la cobertura en una vivienda.</p>
<p>Interpretación: A la pregunta realizada sobre los anclajes, herramientas y materiales complementarios vemos que estos deben ir acorde con la arquitectura sustentable que se plantea, la madera y la caña, son las materias que deben acompañar estas cubiertas, ya que estas requerirán anclajes y herramientas de usos común y fácil acceso para la población.</p>	

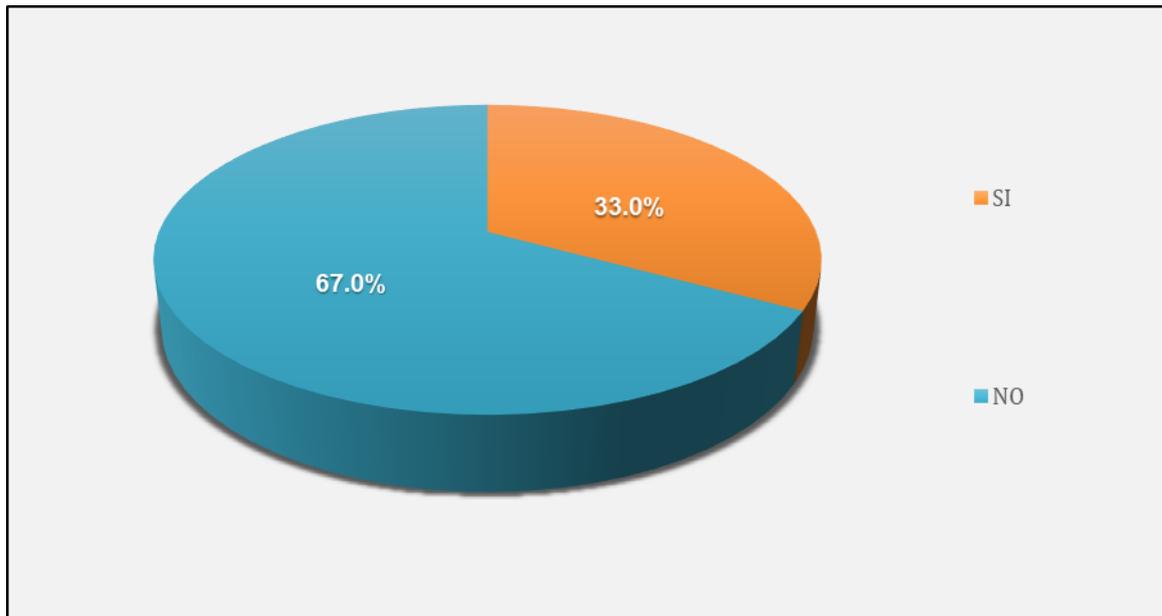
TABLA 10: IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS CUBIERTAS CON TOTORA.

Entrevistado 01	Entrevistado 02
<p>La forma más sencilla de impermeabilizar las cubiertas de totora es cruzar las esteras, de tal manera que esta no deje el paso del agua, claro que las esteras deben tener las fibras bien juntas.</p> <p>Otra forma de impermeabilización es la utilización de plástico o arpillera entre las capas de las esteras.</p>	<p>La cubierta de la totora debe contener un plástico, este puede ocultarse entre dos capas de esteras para que no pierda la estética o no sea vista.</p> <p>En los Uros, las cubiertas tienen varias capas, incluso se han creado unas esteras trenzadas, estas no dejan el libre paso del agua.</p>
<p>Interpretación: Los dos factores más importantes en la impermeabilización son el correcto trenzado de las esteras, la utilización de capas de totora e incluso añadir una capa de un plástico denominado “arpillera”, Hidalgo (2007) expone esto en su estudio y añade que la pendiente en las cubiertas debe ser entre 60% a 120% ayudan a la resistencia de filtración de agua en los techos analizados en comunidades ecuatorianas, la impermeabilización de una cubierta de totora es factible, si en su proceso constructivo se toman en cuentas todas estas recomendaciones.</p>	

TABLA 11: **BENEFICIOS PARA LOS ESPACIOS CON CUBIERTAS CON TOTORA.**

Entrevistado 01	Entrevistado 02
<ul style="list-style-type: none"> ● La aislación térmica. ● La impermeabilización. ● Rápida instalación. ● Cobertura Liviana. ● Durabilidad. ● Accesibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bajo costo frente a otras cubiertas. ● Accesibilidad en el sector. ● Cubiertas impermeables. ● Disipadora del calor, los alvéolos de la fibra crean como una barrera de aire, haciendo que este no caliente los espacios interiores.
<p>Interpretación: Los principales beneficios de las cubiertas de totora son la aislación térmica y la impermeabilidad, su bajo costo, rápida instalación y fácil acceso, además de ser liviano y durable. Hidalgo (2007) comprueba todas estas características mediante investigación, observación y experimentos realizados para la creación de distintos sistemas constructivos en su tesis <i>“Aprovechamiento de la Totora como Material de Construcción”</i> quien concluye que la totora es un material factible y beneficioso para utilizarlo en la arquitectura de comunidades en crecimiento. Esto comprueba que la totora si es un material beneficioso para el uso en una vivienda con las características de nuestro sector.</p>	

GRÁFICO 10: PERSONAL NECESARIO PARA INSTALACION DE CUBIERTAS DE TOTORA.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación: El 67% define que la mano de obra empleada para las cubiertas de totora NO requiere conocimientos o especializaciones en el sistema, mientras que un 33% difiere. Gonzales (2018) en su investigación *Revalorización de la totora como material de construcción*, indica que los proyectos toman otra visión al incluir a esta materia como parte de su arquitectura y pone como principales pilares su factor económico y su fácil instalación, ya que no requiere de especialistas capacitados en la materia, sino que se puede inducir un trabajo rápido y cuidadoso como cualquier otra fibra natural aplicada en la construcción. Aunque el conocimiento es empírico y sencillo, es algo que se debe aprender y se necesitará de gente con disposición.

Entrevista a Expertos N° 2 (Ver Anexo 7).

TABLA 12: EVALUACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE CUBIERTAS CON TOTORA.

	COS TO	CONF ORT	IMPE RME ABILI DAD	INTE RÉS	PRO DUC. E INST.	COMPATIB ILIDAD CON CLIMA CÁLIDO	TRANSMISI ÓN DE CONOCIMIE NTOS	NIVEL DE FACTIBI LIDAD
Paraguas de totora (ver anexo)	3	10	5	5	4	10	6	43
Bastidore s con totora fina (ver anexo)	6	4	2	2	6	4	3	23
Estera de totora gruesa (ver anexo)	10	7	10	10	10	10	10	67

Fuente: elaboración propia.

Interpretación: Vemos que la estera de totora gruesa tiene 58 puntos, seguido del paraguas de totora con 43 puntos en la ficha de evaluación a expertos, en último lugar los bastidores con totora fina con 33 puntos. Hidalgo (2019) estudia los rollos de totora gruesa e indica que para uso constructivo presenta muchas ventajas desde la perspectiva de la sostenibilidad y no demanda exigencias tecnológicas, sino más bien aporta beneficios medioambientales, económicos y sociales. La estera de totora gruesa es uno de los sistemas más factibles porque responden favorablemente a los factores económicos, de confort, impermeabilidad, compatibilidad con el clima del sector e interés por los usuarios, además de su fácil producción, instalación y transmisiones de este sistema constructivo a otras personas. Se demuestran así, su potencial aplicación en sectores con totora en abundancia y bajos recursos tecnológicos, como lo es el sector de Las Lomas en Huanchaco.

Ficha de Evaluación a Expertos N° 1(Ver Anexo 8).

V. CONCLUSIONES

A partir de los objetivos planteados y la información recaudada mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se llega a las siguientes conclusiones:

- Las coberturas de viviendas son principalmente Eternit, quincha y calamina, las mismas que en relación a la temperatura no llegan a cumplir con los estándares mínimos de confort para el sector, que presenta un clima cálido húmedo.
- La humedad que se presenta en el sector en las distintas coberturas de las viviendas no ha tenido los resultados esperados para contrarrestarlos y generar una condición óptima para el usuario.
- En las viviendas económicas la ventilación no es buena en su totalidad, ya que cumplen parcialmente pero de manera casual, no porque se ha planificado si no porque se han planteado vanos, que ayudan a mejorar las condiciones medio ambientales, favorecidas por las coberturas existentes.
- El 75 % de pozas activas asegura la permanencia del recurso totora en el tiempo.
- Las características morfológicas y propiedades físicas que presenta la totora son importantes para utilizarlas como material agregado en las cubiertas, por sus condiciones de aislante térmico.
- La planta de totora no requiere atención especial durante su crecimiento, lo que demuestra que no es necesario supervisarla.
- La mayoría de la población requiere utilizar un sistema constructivo de cubiertas que tengan un bajo costo de materiales y mano de obra.
- La totora ofrece beneficios saludables como económicos, por ser un receptor y disipador térmico, logrando una buena sensación térmica natural.
- La totora tiene como propiedad principal ser un material aislante, siendo la totora gruesa más utilizada para sistemas constructivos ya que la totora fina es básicamente menos resistente y utilizada preferentemente en decoración.
- Los materiales que logran tener una mejor compatibilidad para el armado de las cubiertas con agregado son de origen natural como la caña y madera, que estas logran simplificar el proceso de anclaje con herramientas comunes, y sin necesitar tener grandes conocimientos de instalación.

- Al ser la totora un material vegetal frágil, requiere trabajar juntamente con otros materiales para optimizar su función y mantenimiento.
- Para tener una mayor resistencia la totora gruesa se utiliza como parte de una cobertura prefabricada compuesta por madera y totora.

VI. RECOMENDACIONES

- Para mejorar la temperatura y humedad interna de las viviendas económicas del sector Las Lomas – Huanchaco se debe sustituir las cubiertas actuales, por unas que brinden mayor beneficio como confort térmico de los usuarios.
- Se lograría una mejor ventilación en una vivienda económica con el principio de ventilación cruzada, buscando y utilizando vanos, retirando elementos grandes que obstruyan los flujos del viento dentro de los ambientes.
- A pesar de no requerir un tratamiento especial, se debe buscar establecer un sistema continuo de extracción de totora en coordinación con agricultores y artesanos para asegurar la producción en el tiempo.
- Se debe contar con una clasificación previa de las fibras, ya que se requiere que la totora gruesa utilizada en el sistema constructivo no presente fallas, para aprovechar todos sus beneficios al máximo.
- Para ahorrar costos de mano de obra, la población debería ser capacitada en la aplicación de este sistema constructivo, ya que se ha demostrado ser un método sencillo, además de ser una fuente de ingresos en caso brinden sus servicios.
- Se pueden crear comunidades productoras de esteras, para bajar los costos de materiales, el cual puede ir creciendo con los años hasta consolidarse como una comunidad productora o exportadora.
- La producción de esteras prefabricadas beneficia directamente a los usuarios del sector por que la producción constituirá un ingreso para las familias.
- Reutilizar las maderas o cañas utilizadas en el sector, para las estructuras de las cubiertas con fibra de totora y lograr hacer de este nuevo sistema mucho más económico y eco amigable.
- Para mejorar la impermeabilidad en las cubiertas de agregado de totora se puede utilizar el plástico entre dos esteras de este material para prevenir filtraciones de humedad.
- Para lograr un mejor ciclo de vida en cubiertas de agregado de totora se debe humedecer superficialmente de manera inter diaria, para que las fibras no se quiebren fácilmente y se debe limpiar constantemente para evitar daños por factores externos.

- Como protector adicional para las esteras, se puede utilizar anualmente aceite de linaza o cerestain, que son aditivos que preservan las esteras de totora.
- La estera de totora gruesa es la aplicación constructiva idónea para nuestro sector porque responde a los factores económicos, de confort y compatibilidad con el clima de Huanchaco.
- El interés de los usuarios por la totora se debe a su fácil producción, instalación y características de este sistema.

REFERENCIAS:

- Macía, M.J., Balslev, H. Use and management of Totora (*Schoenoplectus Californicus*, Cyperaceae) in Ecuador. *Econ Bot* 54, 82–89 (2000).

Obtenida de: <https://doi.org/10.1007/BF02866602>

- Zambrano Flores, Martha Elizabeth (2018) Totora: análisis de su comportamiento como material en la construcción para futuras aplicaciones. Universidad Católica de Cuenca. Carrera de Arquitectura.

Obtenida de: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/1750>

- Banack, S. A., Rondón, X. J., & Diaz-Huamanchumo, W. (2004). Indigenous cultivation and conservation of totora (*Schoenoplectus californicus*, Cyperaceae) in Peru. *Economic botany*, 58(1), 11-20.

Obtenida de:

- PESÁNTES, M. (2012). Confort térmico en el área social de una vivienda unifamiliar en Cuenca. Ecuador. Tesina (Diseñador de Interiores)-Escuela de Diseño, Facultad de Artes, Universidad de Cuenca.

Obtenida de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/393>

- Paola, J. (2014). Confort térmico, su importancia para el diseño arquitectónico y la calidad ambiental del espacio interior. *UTOPIATEORIAPRAXIS* (2014).

Obtenida

de:

<https://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/amasc/article/view/2529>

- Attia, S., & Carlucci, S. (2015). Impact of different thermal comfort models on zero energy residential buildings in hot climate. *Energy and Buildings*, 102, 117-128. doi: 10.1016/j.enbuild.2015.05.017

Obtenida de: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.05.017>

- Aza Medina, L. C. (2016, May). La totora como material de aislamiento térmico: propiedades y potencialidades (Proyecto Final de Máster Oficial). UPC, Escola

Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, Departament d'Enginyeria de la Construcció.

Obtenida de: <http://hdl.handle.net/2117/88419>

- Sánchez Núñez, P. A. (2020). Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Diseño y Arquitectura. Carrera de Diseño de Espacios Arquitectónicos.).

Obtenida de: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/31195>

- Giraldo-Castañeda, W., Czajkowski, J. D., & Gómez, A. F. (2021). Confort térmico en vivienda social multifamiliar de clima cálido en Colombia. Revista de Arquitectura (Bogotá), 23(1), 115-124.

Obtenida de: <https://doi.org/10.14718/revarq.2021.2938>

- Harman, L. (2010). Confort Térmico en Viviendas Altoandinas: un enfoque integral. Lima, Perú: Talleres gráficos de Balcarí Editores SAC, Jr. Yungay, 1695.

Obtenida de: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/5A46ACF04E4A955B052582CE00717713/\\$FILE/12.CONFORT-TERMICO-EN-VIVIENDAS-ALTOANDINAS-UN-ENFOQUE-INTEGRAL1.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/5A46ACF04E4A955B052582CE00717713/$FILE/12.CONFORT-TERMICO-EN-VIVIENDAS-ALTOANDINAS-UN-ENFOQUE-INTEGRAL1.pdf)

- Heiser, C. (1978). The totora (*Scirpus californicus*) in Ecuador and Peru. Economic Botany, 32(3), 222-236.

Obtenida de: <https://doi.org/10.1007/BF02864698>

- Wieser, M., Rodríguez-Larraín, S., & Onnis, S. (2021). Estrategias bioclimáticas para clima frío tropical de altura. Validación de prototipo en Orduña, Puno, Perú. Estoa. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, 10(19), 10-21.

Obtenida de: <https://doi.org/10.18537/est.v010.n019.a01>

- Laime, G. (2020). Diseño de elaboración del adobe incorporando la fibra de Totora para reforzar las propiedades físico y mecánico–Huancavelica 2020. Universidad César Vallejo: Lima.

Obtenida de: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/50095>

- Milton Montejano Castillo (2013) “Arquitectura y Confort Térmico” (Reseña). Revista Esencia y Espacio Núm. 36. ISSN 1870- 9052, pp. 89-91; México.

Obtenida de: <https://repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/25376>

- OLYGAY, Victor. (2019), Arquitectura y clima, Barcelona-España, Ed. Gustavo Gili.

Obtenida de: https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425214882_inside.pdf

- NEVINS, R, RR Gonzalez, Y. Nishi, and A.P. Gagge. 1975. Effect of changes in ambient temperature and level of humidity on comfort and thermal sensations. ASHRAE Handbook Fundamentals, 2005. Transactions 81(2).

Obtenida de: <http://pascalfrancis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCAL7670271318>

- Aquino Aquino, I. S. (2018). “Aplicación de Sistemas de ventilación natural para el confort térmico en los ambientes de una vivienda unifamiliar distrito la Merced”. Tesis para obtener el grado de Arquitecta. Universidad Continental, Huancayo, Perú.

Obtenida de: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/4990>

- Espinoza, V., & Hugo, P. (2020). Caracterización de las propiedades mecánicas de un material compuesto fabricado con matriz de resina epóxica y refuerzo de fibra natural de totora. Sangolquí – Ecuador.

Obtenida de: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/21656>

- Hidalgo-Cordero, J. F., & García-Navarro, J. (2018). Totora (*Schoenoplectus californicus* (CA Mey.) Soják) and its potential as a construction material. *Industrial Crops and Products*, 112, 467-480. Madrid-España.

Obtenida de: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.12.029>

- Cuerva Contreras, E. (2013, November 4). Optimización térmica y energética de la doble fachada acristalada con ventilación mecánica en clima mediterráneo (Tesi doctoral). UPC, Departament d'Enginyeria de la Construcció. Catalunya – España.

Obtenida de: <http://hdl.handle.net/2117/95213>

- Mardorf, M. C. (1985). Artesanía y ecología de la totora (*Scirpus* sp.) en la provincia de Imbabura Ecuador. *Revista Sarance*, (10), 11-78.

Obtenida de: <https://revistasarance.ioaotavalo.com.ec/index.php/revistasarance/article/download/130/133>

- González Ramón, E. M. (2020, February 20). Revalorización de la totora como material de construcción (Proyecto Final de Máster Oficial). UPC, Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, Departament de Tecnologia de l'Arquitectura.

Obtenida de: <http://hdl.handle.net/2117/179406>

- Hidalgo-Castro, P., Hidalgo-Cordero, J., & García-Navarro, J. (2019). ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO FÍSICO-MECÁNICO DE ROLLOS DE TOTORA AMARRADOS: INFLUENCIA DE LA TENSIÓN DE AMARRE, DIÁMETRO Y LONGITUD. *DISEÑO ARTE Y ARQUITECTURA*, (6), 53–84.

Obtenida de: <https://doi.org/10.33324/daya.vi6.219>

- Nieto, E. (2018). Tipos de investigación. Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2. Obtenido de: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1687107694&Signature=VwakHqWeohoODZHyb-illypQiqIB4f-8q9XYnUvVhtLmDLCub8oNpGUaXx2MMqT3D9ZwBO9OqifQEMst9nuSk~g1KOD-3R-ZI9FUIR8IDKzZcJ3BHoy-XeK2nIG~VePh6AppmEz4w8AD2B~TS6Yx9GGINnV8xGQUa2r~BxbooihSfNnhGU4P6gJ9I4Gt53Udoe0CPwfu2KwdKYnKnzWkZIMkrbklcKp9s1Nx4ns1AAahmQVeKocXwbWdm1aEHZm)

[disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1687107694&Signature=VwakHqWeohoODZHyb-illypQiqIB4f-8q9XYnUvVhtLmDLCub8oNpGUaXx2MMqT3D9ZwBO9OqifQEMst9nuSk~g1KOD-3R-ZI9FUIR8IDKzZcJ3BHoy-XeK2nIG~VePh6AppmEz4w8AD2B~TS6Yx9GGINnV8xGQUa2r~BxbooihSfNnhGU4P6gJ9I4Gt53Udoe0CPwfu2KwdKYnKnzWkZIMkrbklcKp9s1Nx4ns1AAahmQVeKocXwbWdm1aEHZm](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/99846223/250080756-libre.pdf?1678813555=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTipos_de_Investigacion.pdf&Expires=1687107694&Signature=VwakHqWeohoODZHyb-illypQiqIB4f-8q9XYnUvVhtLmDLCub8oNpGUaXx2MMqT3D9ZwBO9OqifQEMst9nuSk~g1KOD-3R-ZI9FUIR8IDKzZcJ3BHoy-XeK2nIG~VePh6AppmEz4w8AD2B~TS6Yx9GGINnV8xGQUa2r~BxbooihSfNnhGU4P6gJ9I4Gt53Udoe0CPwfu2KwdKYnKnzWkZIMkrbklcKp9s1Nx4ns1AAahmQVeKocXwbWdm1aEHZm)

[0aCuRpy--N7ywDFKiXihgsIEt-
280HkGb8P71vC9mfDDIYMsol0hm0~fRsEtml7pV0PjQK~a86iuW~IZ~wUN0QQ &Key-Pair-
Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](#)

ANEXOS

ANEXOS 1: Tabla 13 - Matriz de Categorización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	ESCALA DE MEDICIÓN
TOTORA COMO MATERIAL DE AGREGADO	Define como figuras naturales que se han utilizado para decorar y crear elementos decorativos, botes y artesanías desde la antigüedad; tubérculos acuáticos que crecen en lagunas fangosas y humedales, con una altura promedio de planta de 3,5 m y un diámetro de 2,5 cm; los cultivos crecen muy rápidamente y se pueden volver a cosechar cada seis meses. Tiene una estructura porosa en su interior, lo que lo convierte en un material muy ligero con propiedades aislantes.	Esta variable ha sido operacionalizada a través de 3 dimensiones, lo que nos permitirá identificar los problemas principales de la Totora como material de agregado: <i>-Aplicaciones Constructivas</i> <i>-Sostenibilidad</i> <i>-Económico</i>	APLICACIONES CONSTRUCTIVAS	Totora Fina	<i>Entrevista a expertos.</i>
				Totora Guesa	
				Tipos de Estructura	
			SOSTENIBILIDAD	Cultivo de la materia.	<i>Entrevista a la comunidad agrícola.</i> Ficha de observación
				Huella de carbono	
				Rentabilidad	
			ECONÓMICO	Materiales económicos	Eficiencia
CONFORT TÉRMICO	Define al resultado de la combinación y adaptación de parámetros entre el ambiente y el cuerpo humano (Peeters, De Dear, Hensen, & D'haeseleer, 2009). Givoni (1998), define que con el rango de situaciones climáticas estiman como acogedor y aceptables al interior de un edificio; esto compromete la deficiencia de cualquier sensación de malestar térmico.	Esta variable ha sido operacionalizada a través de 2 dimensiones, lo que nos permitirá identificar los problemas principales confort térmico: <i>-Confort</i> <i>-Diseño bioclimático</i>	CONFORT	Temperatura	Ficha de observación.
				Humedad	
				Ventilación	
			DISEÑO BIOCLIMÁTICO	Parámetros del Diseño bioclimático	Ficha de Evaluación.
				Condiciones climáticas	
				Materiales naturales	

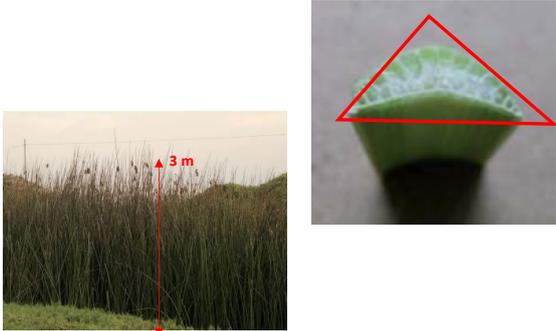
Anexo 2: Cuadro Resumen

TÍTULO	“La Totora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco – 2023.”
PROBLEMAS	<p>1. La precariedad de las cubiertas actuales en las viviendas del sector.</p> <p>2. El uso de la calamina o plástico como principal material para sus cubiertas, o losas aligeradas expuestas al sol.</p> <p>3. El inconfort térmico de temperaturas elevadas de la vivienda para el clima tropical de Huanchaco (ÁRIDO - SEMICÁLIDO).</p> <p>4. Enfermedades inflamatorias por la exposición del asbesto en el plástico de sus techos.</p>
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	¿Cómo influye la totora como material de agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023?
OBJETIVOS	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la totora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023.</p> <p>OBJETIVO ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023. • Estudiar la Totora como recurso económico y sustentable para el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023. • Identificar las aplicaciones de los distintos sistemas constructivos con la totora como material agregado en coberturas.
TEORÍAS	<p>TOTORA</p> <p>- Macía, M.J., Balslev, H. (2000) Use and management of Totora (Schoenoplectus Californicus, Cyperaceae) in Ecuador</p> <p>- Zambrano Flores, Martha Elizabeth (2018) Totora: análisis de su comportamiento como material en la construcción para futuras aplicaciones</p> <p>CONFORT TÉRMICO</p> <p>- Attia & Paola Jara 111 UTOPIA TEORÍA PRAXIS Carlucci, (2015)</p> <p>- María Paz Pesántez Moyano (2012) CONFORT TÉRMICO en el área social de una vivienda unifamiliar en CUENCA-ECUADOR.</p>
ANTECEDENTES	<p>Arq. Leyda Cinthia Aza Medina (2016) “La totora como material de aislamiento térmico: propiedades y potencialidades”</p> <p>Martha Elizabeth Zambrano Flores (2018) “Totora: análisis de su comportamiento como material en la construcción para futuras aplicaciones”</p> <p>Sánchez Núñez, Pablo Alexis (2020) “Fibras vegetales de totora y cabuya y su aplicación en espacios interiores de viviendas sociales de la Parroquia Totoras”</p>

Anexo 3: Ficha de observación N° 1

La Titora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco – 2023.							
Autores: Cueva y Ríos, 2023. – Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería y Arquitectura.							
VARIABLE	CONFORT TERMICO						FECHA:
OBJETIVO	Analizar el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023.						MARZO DEL 2023
CATEGORÍA	CONFORT					CANTIDAD :	3
INSTRUMENTO:	FICHA DE OBSERVACION						
VIVIENDA 01	DIRECCION:	Jr. Libertad 361				Mz: 27A	Lt: 53
	ESPECIFICACIONES			DIA 01	DIA 02	DIA 03	MEDIA
	Tipo de vivienda:	Unifamiliar	TEMPERATURA	31.0°C	31.4°C	30.5°C	31°C
	N° de pisos:	1	HUMEDAD	71%	78%	77%	75.3%
	Altura:	2.5 m	VENTILACION				
	Material de cobertura:	ETERNIT	TIPO DE VENT.	DIRECTA	CRUZADA	CHIMENEA	TOTAL
	Posicionamiento en la manzana:	Medianera	NRO DE VIVIENDAS	30	4	0	34
	FUENTE: Elaboración propia.						
VIVIENDA 02	DIRECCION:	Ca Santa Rosa 395				Mz: 45	
	ESPECIFICACIONES			DIA 01	DIA 02	DIA 03	MEDIA
	Tipo de vivienda:	Unifamiliar	TEMPERATURA	29.8°C	31.2°C	30.8°C	30.6°C
	N° de pisos:	1	HUMEDAD	92%	76%	77%	82%
	Altura:	2.1 m	VENTILACION				
	Material de cobertura:	QUINCHA	TIPO DE VENT.	DIRECTA	CRUZADA	CHIMENEA	TOTAL
	Posicionamiento en la manzana:	Medianera	NRO DE VIVIENDAS	10	4	1	15
	FUENTE: Elaboración propia.						
VIVIENDA 03	DIRECCION:	Jr Libertad 561				Mz: 27A	
	ESPECIFICACIONES			DIA 01	DIA 02	DIA 03	MEDIA
	Tipo de vivienda:	Unifamiliar	TEMPERATURA	30.5°C	31.4°C	31.9°C	31.3°C
	N° de pisos:	1	HUMEDAD	74%	78%	73%	75.0%
	Altura:	2.3 m	VENTILACION				
	Material de cobertura:	CALAMINA	TIPO DE VENT.	DIRECTA	CRUZADA	CHIMENEA	TOTAL
	Posicionamiento en la manzana:	Medianera	NRO DE VIVIENDAS	37	0	0	37
	FUENTE: Elaboración propia.						

Anexo 4: Ficha de observación N° 2

La Totora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco – 2023.																													
Autores: Cueva y Ríos, 2023. – Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería y Arquitectura.																													
VARIABLE	TOTORA COMO MATERIAL DE AGREGADO			FECHA: 10/02/2023																									
OBJETIVO	Estudiar la Totora como recurso económico y sustentable para el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023.																												
CATEGORÍA	SOSTENIBILIDAD			CANTIDAD : 1																									
INSTRUMENTO:	Ficha de observación																												
1		CULTIVO DE LA TOTORA <table border="1"> <tr> <td>Pozas activas:</td> <td>203 (dueños múltiples)</td> <td>Fertilizantes químicos:</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>Proceso estandarizado:</td> <td>No</td> <td>Fertilizantes naturales:</td> <td>Si</td> </tr> <tr> <td>Espacios designados para cada actividad:</td> <td>No</td> <td>Vigilancia de crecimiento:</td> <td>No</td> </tr> <tr> <td>Materias prima (agua):</td> <td>Subterránea</td> <td>Porcentaje de uso del sector:</td> <td>75% en uso.</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento de pozas:</td> <td>Irregular/ No establecido.</td> <td>Tiempo de cultivo:</td> <td>13 meses</td> </tr> </table>			Pozas activas:	203 (dueños múltiples)	Fertilizantes químicos:	No	Proceso estandarizado:	No	Fertilizantes naturales:	Si	Espacios designados para cada actividad:	No	Vigilancia de crecimiento:	No	Materias prima (agua):	Subterránea	Porcentaje de uso del sector:	75% en uso.	Mantenimiento de pozas:	Irregular/ No establecido.	Tiempo de cultivo:	13 meses					
Pozas activas:	203 (dueños múltiples)	Fertilizantes químicos:	No																										
Proceso estandarizado:	No	Fertilizantes naturales:	Si																										
Espacios designados para cada actividad:	No	Vigilancia de crecimiento:	No																										
Materias prima (agua):	Subterránea	Porcentaje de uso del sector:	75% en uso.																										
Mantenimiento de pozas:	Irregular/ No establecido.	Tiempo de cultivo:	13 meses																										
2		CUALIDADES <table border="1"> <tr> <td>Diametro:</td> <td>1 - 1.5 cm</td> <td>Altura:</td> <td>5 m - 4 m - 3m</td> </tr> <tr> <td>Seccion:</td> <td>Triangular</td> <td>Forma:</td> <td>Conica alargada</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Propiedades Físicas:</td> <td>Ligero</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flexible</td> <td>Suelo:</td> <td>Optimo.</td> </tr> <tr> <td>Larga durabilidad</td> <td>Ubicación:</td> <td>Muy deseable (Alejada de transeúntes).</td> </tr> <tr> <td>Mas resistente a la tension que la compresion</td> <td>Clima:</td> <td>Optimo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Asolamiento:</td> <td>Optimo.</td> <td></td> </tr> </table>			Diametro:	1 - 1.5 cm	Altura:	5 m - 4 m - 3m	Seccion:	Triangular	Forma:	Conica alargada	Propiedades Físicas:	Ligero			Flexible	Suelo:	Optimo.	Larga durabilidad	Ubicación:	Muy deseable (Alejada de transeúntes).	Mas resistente a la tension que la compresion	Clima:	Optimo.		Asolamiento:	Optimo.	
Diametro:	1 - 1.5 cm	Altura:	5 m - 4 m - 3m																										
Seccion:	Triangular	Forma:	Conica alargada																										
Propiedades Físicas:	Ligero																												
	Flexible	Suelo:	Optimo.																										
	Larga durabilidad	Ubicación:	Muy deseable (Alejada de transeúntes).																										
	Mas resistente a la tension que la compresion	Clima:	Optimo.																										
	Asolamiento:	Optimo.																											

Anexo 5: Entrevista a Comunidad Agrícola N° 1

La Totora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco – 2023.						
Autores: Cueva y Ríos, 2023. – Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería y Arquitectura.						
VARIABLE	TOTORA COMO MATERIAL DE AGREGADO				FECHA: 11/02/2023	
OBJETIVO	Estudiar la Totora como recurso económico y sustentable para el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023.					
CATEGORÍA	SOSTENIBILIDAD			CANTIDAD : 5		
INSTRUMENTO:	Entrevista a la Comunidad Agrícola					
1	¿Qué medidas se toman para evitar el uso indiscriminado de la fibra de totora en el sector?	Ninguna medida se han tomado.	No hay medidas, la seguridad y mantenimiento es responsabilidad de cada uno.	El mar se ha llevado el 50% de los humedales pero ya se estan preparando nuevos espacios .	Todos los cuidados son individuales, no hay una institucion, todo es entre los dueños y sus familiares.	Ninguna, hay personas que deciden vender o abandonar con el tiempo.
2	¿El uso de la fibra de totora se considera un material sostenible?	Porsupuesta, la totora es un recurso renovable.	La totora tienes un proceso natural y sin impacto al ambiente.	Si se cuidan los humedales puedes durar muchos años y eso da sustento economico a muchas familias.	Los humedales han logrado sobrevivir por muchos años, si los protegemos pueden daran por mchos años mas.	Si es un material renovable, aunque su uso indiscriminado esta haciendo que no haya un control o plan a futuro.

Anexo 6: Encuesta a los Habitantes Las Lomas N° 1

La Tatora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco – 2023.							
Autores: Cueva y Ríos, 2023. – Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería y Arquitectura.							
VARIABLE	TOTORA COMO MATERIAL DE AGREGADO						FECHA: 20/02/2023
OBJETIVO	Estudiar la Tatora como recurso económico y sustentable para el confort térmico en coberturas de viviendas económicas en Las Lomas - Huanchaco, 2023.						
CATEGORÍA	ECONÓMICO			POBLACION:	861	MUESTRA:	86
INSTRUMENTO:	Encuesta a los habitantes			CONFIANZA:	95%	Margen de error:	10%
N°	PREGUNTAS	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indiferente	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	CONTEO DE ENCUESTAS PROCESADAS
1	¿Usted considera que los materiales de construcción convencionales para lasos tienen precios elevados?	72	9	5	0	0	86
2	¿Considera que la mano de obra para la construcción con materiales convencionales tiene un costo elevado?	76	0	1	9	0	86
3	¿Construiría con cubiertas que cuentan con fibra natural de la tatora, ya que estas llegan a tener más beneficios que otros (impermeables y aislantes térmicos) ?	49	20	0	15	0	84
4	¿Consideraría usar fibras naturales como cubierta, ya que son más económicas que otros materiales convencionales?	72	0	12	0	0	84
5	¿Utilizará materiales como la madera para el armado de cubiertas en su hogar, ya que son más accesibles de conseguir?	50	26	8	2	0	86
6	¿Tendría más confianza o seguridad para utilizar en su vivienda, si tuviera mayor información de cubiertas con agregado de tatora?	76	1	1	8	0	86
7	¿Considera que la construcción con materiales renovables trae varios beneficios frente a otros materiales que son dañinos para la salud y el planeta ?	67	16	3	0	0	86
8	¿Está de acuerdo que las cubiertas de fibra de tatora , llegarían a generar un confort térmico sin la utilización de otro artefacto artificial (ahorro energético) ?	74	8	0	4	0	86

Anexo 7: Entrevista a Expertos N° 2

La Tora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco – 2023.			
Autores: Cueva y Ríos, 2023. – Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería y Arquitectura.			
VARIABLE	TORA COMO MATERIAL DE AGREGADO		FECHA: 03/04/2023
OBJETIVO	Identificar las aplicaciones de los distintos sistemas constructivos con la tora como material agregado en coberturas.		
CATEGORÍA	COMPONENTES DE CUBIERTAS		CANTIDAD : 2
INSTRUMENTO:	Entrevista a Expertos		
	PREGUNTAS	ENTREVISTADO 01	ENTREVISTADO 02
1	¿Qué etapas tiene el proceso constructivo de cubiertas con tora?	La diferencia entre el proceso constructivo de la tora gruesa de la fina es que la primera es usada completa en referencia a su volumen, y la segunda es partida a la mitad para un resultado más estético en esteras. Estas últimas pierden las propiedades, y por tanto son más recomendables para cubiertas de exterior.	La tora es clasificada y las hebras más finas son utilizadas para productos más estéticos, como esteras, cortinas, incluso tapetes de piso, mientras que la gruesa es aplicada específicamente para cercos y cubiertas, ya que, al estar más fuerte, cubre y aísla la vivienda del calor.
2	¿Cuánto tiempo lleva en comparación entre las principales cubiertas con tora?	La tora fina se produce en 40 horas, y su instalación es más rápida al estar en paneles.	Las esteras de tora gruesa, se producen en masa mas o menos 4 diarias por artesano, y su instalación es de 2 horas en lo q se prepara la estructura y su fijación.
3	¿Cada cuánto tiempo es el mantenimiento de una cubierta con tora?	Para una óptima conservación de la tora, esta debe ser limpiada 1 vez a la semana; aplicar un impermeabilizante una vez al año, y el tiempo de vida útil es de 5 a 7 años con el cuidado adecuado.	La forma más adecuada de alargar la vida de una cubierta de tora es de hasta 5 años, sobre todo en climas cálidos es necesario un riguroso mantenimiento de limpieza, humedecimiento superficial y aplicar aceite de linaza o cearstain como protector de la fibra.
4	¿Requiere un personal especializado para la fabricación e instalación de una cubierta con tora? (Aprendizaje)	NO	NO
5	¿Cuáles son los tipos de sujeción (anclaje) de cubiertas con agregado de fibra de tora?	Los materiales complementarios son madera, caña de guayaquil para estructuras lineales, y estructuras metálicas para techos cónicos, los materiales de anclaje son clavos, alambre, ataduras. Mientras que las herramientas más comunes son martillos, cúter, sierra y alicates.	Si hablamos de una arquitectura más conservadora indica trabajar con madera o caña, productos naturales, con este propósito las herramientas serían también más simplificadas, al igual que las materias para el anclaje, incluso la tora se puede atar con sus mismas fibras, aunque quizá no sea suficiente para la perduración de la cobertura en una vivienda.
6	¿Se requiere de Herramientas y accesorios complejos frente a otro tipo de cubiertas?		
7	¿Con que tipo de material para estructuras de la cubierta de tora trabajaría mejor?		
8	¿Cómo influye la fibra de tora como agregado de cubierta en espacios interiores? (beneficios)	<ul style="list-style-type: none"> ●Baja aislación térmica. ●Baja impermeabilización. ●Rápida instalación. ●Cobertura Liviana. ●Durabilidad. ●Accesibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ●Bajo costo frente a otras cubiertas. ●Accesibilidad en el sector. ●Cubiertas impermeables. ●Disipadora del calor, los alvéolos de la fibra crean como una barrera de aire, haciendo que este no caliente los espacios interiores.
9	¿Para que la cubierta con agregado de tora llegue a ser impermeable se necesita otro material?	La forma más sencilla de impermeabilizar las cubiertas de tora es cruzar las esteras, de tal manera que esta no deje el paso del agua, claro que las esteras deben tener las fibras bien juntas. Otra forma de impermeabilización es la utilización de plástico o arpilleras entre las capas de las esteras.	La cubierta de la tora debe contener un plástico, este puede ocultarse entre dos capas de esteras para que no pierda la estética o no sea vista. En los Uros, las cubiertas tienen varias capas, incluso se han creado unas esteras trenzadas, estas no dejan el libre paso del agua.

Anexo 8: Ficha de Evaluación a Expertos N° 1

La Totora como material agregado en coberturas para el confort térmico en viviendas económicas en Las Lomas, Huanchaco – 2023.									
Autores: Cueva y Ríos, 2023. – Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería y Arquitectura.									
VARIABLE		CONFORT TERMICO							FECHA:
OBJETIVO		Identificar las aplicaciones de los distintos sistemas constructivos con la totora como material agregado en coberturas.							
CATEGORÍA		DISEÑO BIOLIMÁTICO						CANTIDAD:	3
INSTRUMENTO:		Ficha de Evaluación para Expertos							
NRO	APLICACIÓN CONSTRUCTIVA	BAJO COSTO	CONFORT TÉRMICO	IMPERBIABILIDAD	INTERÉS POR LA COMUNIDAD (APLICACIONES)	TIEMPO PRODUCCIÓN E INSTALACIÓN	MÉTODO COMPATIBLE CON LA ZONA	FACIL ENSEÑANZA Y/O APRENDIZAJE	NIVEL DE FACTIBILIDAD
1	PARAGUAS DE TOTORA	264.12 soles/m2							
ENTREVISTADO 01		2	5	3	2	2	5	4	43
ENTREVISTADO 02		1	5	2	3	2	5	2	
2	BASTIDORES CON TOTORA FINA	107.73 soles/m2							
ENTREVISTADO 01		3	2	1	1	3	2	1	33
ENTREVISTADO 02		3	2	3	1	3	2	2	
3	ESTERA DE TOTORA	23.34 soles/m2							
ENTREVISTADO 01		5	4	5	5	5	5	5	58
ENTREVISTADO 02		5	3	5	5	5	5	5	

R E G A D O E N C O B E R T U R A		¿Utilizará materiales como la madera para el armado de cubiertas en su hogar, ya que son más accesibles de conseguir?				X				X				X				X
	Eficiencia	¿Tendría más confianza o seguridad para utilizar en su vivienda, si tuviera mayor información de cubiertas con agregado de totora?				X				X				X				X
		¿Considera que la construcción con materiales renovables trae varios beneficios frente a otros materiales que son dañinos para la salud y el planeta?				X				X				X				X
		¿Está de acuerdo que las cubiertas de fibra de totora llegarían a generar un confort térmico sin la utilización de otro artefacto artificial (ahorro energético)?				X				X				X				X

X	Procede su aplicación.
	Procede su aplicación previo levantamiento de las observaciones que se adjuntan.
	No procede su aplicación.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Trujillo, 15/ 12 / 2022	43048773		971893183
Lugar y fecha	DNI. N°	Firma y sello del experto	Teléfono

Anexo 10

Matriz de validación de juicio de expertos

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del especialista	Cargo e institución donde labora	Nombre del instrumento	Autores del instrumento
Carlos Hubert Daniel Romero Alcántara	Responsable de Supervisión de Intervenciones – Programa Trabaja Perú	Encuesta a los habitantes de Las Lomas – Huanchaco sobre la utilización de la cubierta de totora.	Cueva Gadea Santiago Domingo Ríos Inga Cleyvin Fabiño
Título del estudio: LA TOTORA COMO MATERIAL AGREGADO EN COBERTURAS PARA EL CONFORT TÉRMICO DE VIVIENDAS ECONÓMICAS EN LAS LOMAS, HUANCHACO – 2023.			

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Coloque un ASPA (X) de acuerdo con la siguiente calificación: 1 (No cumple con el criterio), 2 (Bajo Nivel), 3 (Moderado nivel), 4 (Alto nivel) criterios de validez propuesto por W de Kendall (Escobar & Cuervo, 2008).

T O T O R A C O M O M A T E R I A L D E A	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	ITEMS	OPCIONES DE RESPUESTA	SUFICIENCIA				CLARIDAD				COHERENCIA				RELEVANCIA			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
					Económico	Rentabilidad	¿Usted considera que los materiales de construcción convencionales para losas tienen precios elevados?	Totalmente de acuerdo				X				X				X
		¿Considera que la mano de obra para la construcción con materiales convencionales tiene un costo elevado?	De acuerdo				X				X				X				X	
		¿Construiría con cubiertas que cuentan con fibra natural de la totora, ya que estas llegan a tener más beneficios que otros (impermeables y aislantes térmicos)?	Indiferente				X				X				X				X	
		¿Construiría con cubiertas que cuentan con fibra natural de la totora, ya que estas llegan a tener más beneficios que otros (impermeables y aislantes térmicos)?	En desacuerdo				X				X				X				X	
		¿Consideraría usar fibras naturales como cubierta, ya que son más económicas que otros materiales convencionales?	Totalmente en desacuerdo				X				X				X				X	
	Materiales económicos	¿Consideraría usar fibras naturales como cubierta, ya que son más económicas que otros materiales convencionales?					X				X				X				X	

Anexo 11

Matriz de validación de juicio de expertos

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN MEDIANTE JUICIO DE EXPERTOS

DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del especialista	Cargo e institución donde labora	Nombre del instrumento	Autores del instrumento
Tello Sánchez Doika	Subgerente de estudios y proyectos Municipalidad Provincial de Picota	Encuesta a los habitantes de Las Lomas – Huanchaco sobre la utilización de la cubierta de totora.	Cueva Gadea Santiago Domingo Ríos Inga Cleyvin Fabiño
Título del estudio: LA TOTORA COMO MATERIAL AGREGADO EN COBERTURAS PARA EL CONFORT TÉRMICO DE VIVIENDAS ECONÓMICAS EN LAS LOMAS, HUANCHACO – 2023.			

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Coloque un ASPA (X) de acuerdo con la siguiente calificación: 1 (No cumple con el criterio), 2 (Bajo Nivel), 3 (Moderado nivel), 4 (Alto nivel) criterios de validez propuesto por W de Kendall (Escobar & Cuervo, 2008).

T O T O R A C O M O M A T E R I A L	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	ITEMS	OPCIONES DE RESPUESTA	SUFICIENCIA				CLARIDAD				COHERENCIA				RELEVANCIA					
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
	Económico	Rentabilidad	¿Usted considera que los materiales de construcción convencionales para losas tienen precios elevados?	Totalmente de acuerdo				X					X				X				X	
			¿Considera que la mano de obra para la construcción con materiales convencionales tiene un costo elevado?	De acuerdo				X						X								X
			¿Construiría con cubiertas que cuentan con fibra natural de la totora, ya que estas llegan a tener más beneficios que otros?	Indiferente					X										X			
		Materiales económicos	¿Consideraría usar fibras naturales como cubierta, ya que son más económicas que otros materiales convencionales?	En desacuerdo				X						X				X				X
				Totalmente en desacuerdo				X					X				X				X	

D E A G R E G A D O E N C O B I E R T U R A		¿Utilizará materiales como la madera o perfiles de fierro para el armado de cubiertas en su hogar, ya que son más accesibles de conseguir?				X				X				X				X
	Eficiencia	¿Tendría más confianza o seguridad para utilizar en su vivienda, si tuviera más información de cubiertas con agregado de totora?				X				X				X				X
		¿Considera que la construcción con materiales renovables trae varios beneficios que pueden ser beneficiosos para la salud?				X				X				X				X
		¿Está de acuerdo que la eficiencia de la fibra de totora como cubierta, llega a generar confort térmico sin la utilización de otro artefacto artificial?				X				X				X				X

X	Procede su aplicación.
	Procede su aplicación previo levantamiento de las observaciones que se adjuntan.
	No procede su aplicación.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Trujillo, 15/ 12 / 2021	70076994	 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PICOTA Arq. Doika Tello Sánchez CAP. N° 18462 SUB GERENTE DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</p>	947857231
Lugar y fecha	DNI. N°	Firma y sello del experto	Teléfono

Anexo 12

Fotografías de la aplicación de encuestas



Foto 1. Encuesta Personas Mayores.



Foto 2. Encuesta Policías del Sector.



Foto 3. Encuesta Persona Mayor.



Foto 4. Encuesta Personas Jovenes – Adulto.

Anexo 13

Fotografías de selección de Totora



Imagen referencial de la comunidad pesquera.

Anexo 14

Entrevista a experto



Entrevista mediante la plataforma Zoom.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TEJADA MEJIA MARIA TERESA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "LA TOTORA COMO MATERIAL AGREGADO EN COBERTURAS PARA EL CONFORT TÉRMICO EN VIVIENDAS ECONÓMICAS EN LAS LOMAS, HUANCHACO – 2023.", cuyos autores son RIOS INGA CLEYVIN FAVIÑO, CUEVA GADEA SANTIAGO DOMINGO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 7.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 19 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TEJADA MEJIA MARIA TERESA DNI: 18182956 ORCID: 0000-0002-9582-9692	Firmado electrónicamente por: MTEJADA el 04-07- 2023 12:06:27

Código documento Trilce: TRI - 0545547