

Calidad de vida en la construcción vernácula en Zumbahua: bloques de adobe estabilizado como alternativa sostenible y socialmente contextualizada

*Quality of life in vernacular construction in Zumbahua: stabilized adobe blocks
as a sustainable and socially contextualized alternative*

Carlos Pinto Almeida

Universidad Tecnológica Indoamérica
cpinto4@indoamerica.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8381-6731>
Ecuador – Ambato

Nancy Jordán Buenaño

Universidad Tecnológica Indoamérica
nancyjordan@indoamerica.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1807-4839>
Ecuador – Ambato

María Gabriela Tapia Cueva

Universidad Tecnológica Indoamérica
mtapia23@indoamerica.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-0210-3464>
Ecuador – Ambato

Génesis Daniela Velasco Salinas

Universidad Tecnológica Indoamérica
gvelasco8@indoamerica.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-2388-0872>
Ecuador – Ambato

Doménica Riofrío Toro

Universidad Tecnológica Indoamérica
driofrío4@indoamerica.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-1110-2240>
Ecuador – Ambato

María Corrales Carrera

Universidad Tecnológica Indoamérica
mcorrales3@indoamerica.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0003-5112-0440>
Ecuador – Ambato

Formato de citación APA

Pinto, C., Buenaño, N., Tapia, M., Velasco, G., Riofrío, D. & Corrales, M. (2025). *Calidad de vida en la construcción vernácula en Zumbahua: bloques de adobe estabilizado como alternativa sostenible y socialmente contextualizada*. Revista REG, Vol. 4 (Nº. 3). p. 493 - 510.

CIENCIA INTEGRADA

Vol. 4 (Nº. 3). Julio - Septiembre 2025.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 26-07-2025

Fecha de aceptación :06-08-2025

Fecha de publicación:30-09-2025



RESUMEN

En la parroquia rural de Zumbahua, ubicada en la región andina del Ecuador, las condiciones climáticas extremas, la alta vulnerabilidad social y el progresivo abandono de técnicas constructivas ancestrales han agravado el déficit habitacional y la pérdida de identidad arquitectónica. Frente a este panorama, el presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto del adobe estabilizado en la calidad de vida de los moradores, evaluando su rendimiento térmico, su capacidad estructural y su valor sociocultural como alternativa sostenible. Desde un enfoque mixto con predominancia cualitativa, se aplicaron encuestas estructuradas a 40 propietarios de viviendas construidas con adobe estabilizado. Se recopiló datos sobre percepción térmica, durabilidad, identidad cultural, satisfacción general y comparación con materiales industriales. Además, se realizó una revisión bibliográfica sistemática y un análisis contextual con base en las condiciones geográficas y climáticas de Zumbahua (3.700 m s.n.m., 6°C a 14°C de temperatura promedio anual). Los resultados muestran que el 94,44 % de los encuestados considera sus viviendas frescas y el 88,89 % afirma que el adobe es adecuado para el clima. Se evidenció menor índice de daños estructurales y alta valoración cultural del adobe como elemento de cohesión social y de memoria colectiva. La discusión resalta que, más allá de su rendimiento térmico, el adobe estabilizado representa una alternativa de construcción resiliente que articula lo técnico con lo simbólico. Sin embargo, se reconocen limitaciones como el tamaño de muestra y la necesidad de normativas técnicas para su aplicación masiva. En conclusión, el adobe estabilizado se proyecta como una solución habitacional sostenible, culturalmente arraigada y viable para contextos rurales andinos.

PALABRAS CLAVE: Arquitectura ancestral, Adobe estabilizado, Calidad de vida rural, Construcción vernácula, Sostenibilidad habitacional

ABSTRACT

In the rural parish of Zumbahua, located in the Andean region of Ecuador, extreme climatic conditions, high social vulnerability, and the progressive abandonment of ancestral construction techniques have worsened the housing deficit and the loss of architectural identity. In response to this situation, the present study aims to analyze the impact of stabilized adobe on residents' quality of life, evaluating its thermal performance, structural capacity, and sociocultural value as a sustainable alternative. Using a mixed approach with a qualitative predominance, structured surveys were administered to 40 homeowners of houses built with stabilized adobe. Data were collected on thermal perception, durability, cultural identity, overall satisfaction, and comparisons with industrial materials. Additionally, a systematic literature review and a contextual analysis based on Zumbahua's geographic and climatic conditions (3,700 meters above sea level, with an average annual temperature of 6°C to 14°C) were conducted. The results show that 94.44% of respondents consider their homes to be cool, and 88.89% affirm that adobe is suitable for the climate. A lower incidence of structural damage and a high cultural valuation of adobe as an element of social cohesion and collective memory were also observed. The discussion highlights that, beyond its thermal performance, stabilized adobe represents a resilient construction alternative that combines technical and symbolic aspects. However, limitations such as the sample size and the need for technical regulations for widespread application are acknowledged. In conclusion, stabilized adobe is projected as a sustainable, culturally rooted, and viable housing solution for rural Andean contexts.

KEYWORDS: Ancient architecture, Stabilized adobe, Rural quality of life, Vernacular construction, Housing sustainability

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objetivo analizar cómo el adobe reforzado se correlaciona en el bienestar general de aquellos moradores cuyas viviendas están construidas a partir de dicho material. El adobe es un material para la construcción sumamente utilizado a lo largo de los tiempos, su uso es especialmente recurrente en zonas áridas como los Andes, México, Medio Oriente y el suroeste de Estados Unidos. Su composición consta de arena, tierra, arcilla, barro y fibras orgánicas tales como el estiércol o la paja (Revuelta et al., 2010). La tierra y el barro, desde tiempos inmemoriales, se han utilizado para conformar construcciones. Dado que es un material muy disponible y barato, con poco conocimiento y herramientas básicas se han podido cimentar múltiples lugares de enorme interés y grado artístico (Jaguaco, 2007). Además de tener un reducido impacto ambiental, junta una gran variedad de técnicas que han permitido la realización de múltiples proyectos de arquitectura en todas partes (Maiztegui, 2020). El adobe posee un grado elevado de masa térmica, esto permite la absorción del calor progresiva en el día y a la liberación de este durante la noche. Esto contribuye a que la temperatura interior tenga más estabilidad y es específicamente útil en climas con múltiples variaciones (Park, 2024). Igualmente, el adobe tiene cualidades termo-acústicas por sus muros con buen contenido poroso y fibras que reducen la transmisión del sonido y otorgan una buena asimilación acústica (Patnaik, 2019). A pesar de todas las ventajas de construir con este elemento, aún presentar múltiples limitaciones, para compensarlas y mejorar su utilización, se usan fibras sintéticas y otros materiales para estabilizar el adobe. Por otra parte, no es solo un insumo usado para la infraestructura, también es un elemento muy enraizado en cultura, identidad, tradiciones y cosmovisión. Particularmente, en Ecuador, un porcentaje importante de las infraestructuras están hechas a partir de este material, especialmente, las construcciones coloniales. Esto se debe a que las comunidades construían sus viviendas a partir de este recurso gracias a su excelente disponibilidad e incluso, hasta los años 90, alrededor del 43% de casas ecuatorianas recurrían al adobe o la caña (Orellana, 2017). También, las etnias indígenas se han caracterizado por usar el adobe en sus infraestructuras, han desarrollado técnicas ancestrales que involucran la mano de obra comunitaria (minga o trabajo colectivo) y el conocimiento obtenido de forma empírica. Este tipo de arquitectura es vernácula, conforma el empleo de saberes y materiales tradicionales. Por otra parte, el lugar objeto del trabajo es Zumbahua, una localidad ecuatoriana cuyas residencias e infraestructuras están fundamentadas en las tradiciones y raíces indígenas, por lo tanto, sus construcciones son de adobe. Las condiciones climáticas de este pueblo son frías, al encontrarse a una altitud de aproximadamente 3.700 metros sobre el nivel del mar, su temperatura anual varía de entre 6 °C y



12 °C; además, las noches pueden ser rondar entre los 0 °C o menos (Climate Data, 2021). Por ende, el siguiente trabajo parte del cuestionamiento de si es posible el uso de bloques de adobe estabilizado para mejorar la calidad de vida en las viviendas de Zumbahua como una alternativa de construcción vernácula sostenible y adaptada al contexto social. El objetivo de este trabajo es indagar en la percepción y experiencias de los moradores de esta localidad respecto a sus viviendas, las reparaciones, la sensación de frío y sonido. Entonces, se realizará un análisis de distintos datos y una revisión bibliográfica que determinará la hipótesis. El estudio buscará contribuir con la producción académica respecto al uso de un material sostenible y culturalmente contextualizado para la construcción, al combinar evidencias cuantitativas y una revisión bibliográfica como técnicas metodológicas. Por lo tanto, este texto funcionará como una base para futuros trabajos relacionados con la arquitectura sostenible, cultural y vernácula. También, se proporcionarán múltiples datos y cifras concretas acerca de las construcciones de la comunidad de Zumbahua que visibilizan el potencial del adobe reforzado como una alternativa resistente, económica y adaptada a la cosmovisión de una comunidad. Esto significa una revalorización del conocimiento ancestral que rescata saberes tradicionales moldeados a los estándares actuales de confort, seguridad y habitabilidad. Igualmente, se desea brindar un valor especial para la comunidad de Zumbahua al identificar puntos de mejora en la seguridad, implementación de políticas y crecimiento para el uso del adobe reforzado de maneras más actualizadas. Para recolectar la información, se utilizarán herramientas digitales como Formularios Google para las encuestas, WhatsApp como medio de envío de los cuestionarios, Google Sheets para tabular los datos de respuesta y motores de búsqueda de artículos académicos como Researchgate en función de realizar la revisión bibliográfica del marco teórico. Por último, este texto mostrará, con cifras, la experiencia de los moradores respecto a la estabilización térmica y acústica en sus viviendas de adobe, junto con el nivel de resistencia para evitar excesivas reparaciones. Entonces, se evaluará cómo el adobe reforzado corresponde a una alternativa sostenible y socialmente contextualizada para incrementar las condiciones en esta comunidad rural.

La responsabilidad ambiental en la arquitectura ya no es una necesidad imperiosa, al contrario, es de carácter urgente. La construcción consume más del 50% de recursos, el proyectar de forma sustentable implica equilibrar el uso de materiales y energía con la gestión de residuos, buscando cerrar el ciclo mediante la reutilización, el reciclaje y la regeneración de recursos dentro de los propios espacios. En este panorama, el adobe estabilizado en Ecuador nace como una opción constructiva que considera los ODS que al mezclar tierra con estabilizantes como la cal o el cemento se incrementa su resistencia y vida útil (Maqueira, 2011). Esta solución, permite disminuir el uso de materiales creados



por la industria, de esta manera, se aprovechan los recursos disponibles del entorno (Maqueira, 2011). Además, promueve la recuperación de sistemas constructivos antiguos y aquellos que se adecuan a las condiciones climáticas y culturales de cada zona del país, en este caso, una zona rural de Ecuador. El adobe ha sido utilizado desde tiempos ancestrales como un material constructivo esencial, adaptado a las condiciones climáticas y culturales de cada región. En la actualidad, su uso persiste gracias a su bajo impacto ambiental y a su capacidad de adaptarse a criterios de sostenibilidad, especialmente cuando se estabiliza con aditivos que mejoran su durabilidad y resistencia (Maqueira, 2011). Así, el adobe representa una conexión entre la tradición constructiva y las necesidades contemporáneas de edificación responsable.

Se refiere a aquella que es diseñada en equilibrio respecto al entorno social, cultural y físico, además, está conformada por el uso de saberes tradicionales, materiales locales y la búsqueda de soluciones a problemas comunitarios. A esto también se le conoce como arquitectura vernácula que es una reflexión directa de la cultura de las personas que construyen (Uysal, 2022). Por ejemplo, Cuenca posee una sólida tradición constructiva en el adobe, este material y su uso han sido fundamentales en la conformación de su arquitectura patrimonial por más de cinco siglos. Así, se ejemplifica cómo el adobe trasciende como elemento de construcción, se convierte en un distintivo cultural. No obstante, la irrupción del movimiento moderno y la creciente utilización del cemento y otros materiales industrializados provocaron una ruptura en la transmisión y preservación de este sistema constructivo tradicional. Pero se pueden realizar innovaciones respecto al adobe para adaptarlo a contextos modernos mientras se analiza cómo es que este elemento ha sido efectivo a lo largo de los tiempos. De acuerdo con una investigación sobre el uso del adobe en Cuenca, se plantean estrategias para la revalorización y conservación del adobe, con el objetivo de proteger la autenticidad de las edificaciones patrimoniales y garantizar la continuidad de este legado cultural. El estudio plantea lo siguiente, primero comienza con un marco conceptual y un análisis histórico del adobe en Cuenca. Luego, continúa con la aplicación de una metodología participativa que permite identificar su valor desde la perspectiva de los actores rurales, promoviendo así el uso responsable del adobe en el camino hacia una sociedad más eco-amigable (Orellana, 2017).

En las zonas rurales del Ecuador, la construcción vernácula representa mucho más que una técnica constructiva, es una expresión viva de la historia, la cultura y el conocimiento acumulado por generaciones. En el barrio Cera, parroquia Taquil del cantón Loja, esta herencia se manifiesta en el uso del adobe como material principal en la edificación de viviendas, integrando los saberes tradicionales a las condiciones geográficas y climáticas del entorno. Sin embargo, hoy este legado también se



enfrenta a una amenaza constante frente a la estandarización de modelos constructivos impuestos desde políticas estatales que priorizan materiales industrializados como el cemento, el hierro y el ladrillo. Esta tendencia ha debilitado la práctica y transmisión de técnicas ancestrales, desconectando a las comunidades de su territorio y su memoria constructiva (Ludeña et al., 2018).

Frente a esta realidad, la revalorización del adobe estabilizado aparece como una respuesta técnica y culturalmente pertinente. La incorporación de elementos modernos, como las fibras sintéticas, permite conservar la esencia del adobe tradicional mientras se mejora su resistencia y durabilidad, adecuándose a las demandas actuales de seguridad y eficiencia sin perder su carácter sostenible y biodegradable. Reactivar estas formas de construcción mediante procesos de autodesarrollo comunitario no solo fortalece la autonomía local, sino que propone una alianza urgente entre tradición y sostenibilidad. Reconocer el valor de los conocimientos locales y vincularlos con innovaciones apropiadas es un paso esencial hacia modelos de hábitat más respetuosos con el entorno y culturalmente enraizados. El rescate del saber constructivo ancestral no debe verse como una práctica nostálgica, sino como una estrategia vigente y necesaria para afrontar los desafíos contemporáneos del cambio climático, la escasez de recursos y la necesidad de soluciones habitacionales accesibles, sostenibles y con identidad (Ludeña et al., 2018).

En la parroquia de Zumbahua, esta práctica de la minga aún persiste como una forma viva de organización social. Palma (2018) documenta cómo las familias de la comunidad se reúnen en jornadas colectivas para elaborar el adobe: desde la recolección de tierra, la mezcla con agua y paja, el moldeado en adoberas, hasta el secado al sol. Este proceso no solo refleja una técnica milenaria, sino que también fortalece el tejido comunitario y la transmisión del saber entre generaciones. Las imágenes de la tesis (p. 61) capturan ese momento en el que lo constructivo se convierte en celebración, en identidad compartida, donde el adobe no es solo un material, sino un símbolo de cooperación y pertenencia.

El adobe, como se mencionó antes, es más que un simple material constructivo, este representa una estrategia social, cultural y económica profundamente arraigada en las comunidades rurales del Ecuador. En sectores como las comunidades de La Moya y Chilcapamba, en la parroquia de Zumbahua, su uso ha sido clave para edificar viviendas adaptadas a las condiciones climáticas de la zona andina, aprovechando la tierra como recurso abundante, accesible y culturalmente significativo (Palma, 2018). Gracias a sus propiedades térmicas y moldeables, el adobe ha permitido construir espacios de manera rápida y eficiente, aunque su durabilidad depende en gran medida del cuidado que se le dé. El desgaste natural por la intemperie y el tiempo sigue siendo uno de los mayores retos, especialmente en zonas de riesgo sísmico (Ambrosio, 2022).



Este sentido de colectividad tiene aún más relevancia cuando se considera el contexto socioeconómico de Zumbahua. Según Palma (2018), la parroquia registra un nivel de pobreza del 98%, de acuerdo con el Censo del 2010, mientras que el 99% de su población es indígena. Además, el déficit habitacional alcanza niveles preocupantes, con muchas familias viviendo en condiciones de precariedad, tal como lo reconoce el MIDUVI. Este panorama evidencia la necesidad de soluciones habitacionales viables, económicas y culturalmente coherentes, donde el adobe estabilizado se presenta no solo como una opción técnica, sino como una alternativa profundamente conectada con el territorio, la memoria y la sostenibilidad.

No obstante, el verdadero valor del adobe radica en su dimensión colectiva y comunitaria. Su preparación implica un trabajo colaborativo que, en Zumbahua, sigue siendo una práctica viva, en donde las familias y vecinos se reúnen para levantar una vivienda, compartir conocimientos ancestrales y reforzar el sentido de pertenencia (Palma, 2018). Esta práctica convierte al adobe en un auténtico material social, que no solo construye espacios físicos, sino también vínculos comunitarios. Al mismo tiempo, representa una solución económica, ya que reduce la necesidad de materiales industriales y fortalece la autosuficiencia de estas comunidades rurales.

Con el propósito de mejorar las propiedades físicas y mecánicas del adobe tradicional, se implementó el uso de fibras sintéticas de polipropileno como técnica de estabilización. En un trabajo de estabilización del adobe, se trabajó con muestras elaboradas bajo las especificaciones de la Norma E-080 del 2017, se incorporaron diferentes porcentajes de fibra (0%, 0.25%, 0.50% y 0.75%) en relación al peso del suelo seco. Posteriormente, se evaluaron parámetros clave como resistencia a la compresión, tracción indirecta, flexión, resistencia del mortero en la interfase, erosión acelerada (SAET), variaciones dimensionales y alabeo (Carhuamaca & Said, 2019).

Los resultados mostraron mejoras significativas. La resistencia a la compresión aumentó de 16.61 kg/cm² a 24.32 kg/cm², mientras que la resistencia a la tracción pasó de 1.93 kg/cm² a 3.50 kg/cm². En la unión entre mortero y adobe, se observó un incremento de 0.92 kg/cm² a 1.39 kg/cm². Además, la flexión mejoró de 9.80 kg/cm² a 12.74 kg/cm² y la erosión causada por el agua se redujo notablemente de 28.67 mm a 6.50 mm. También se registró una disminución en la variación dimensional y en el alabeo (Carhuamaca & Said, 2019).

Estos resultados evidencian que la incorporación de fibras de polipropileno no solo fortalece las unidades de adobe, sino que también mejora su comportamiento frente a factores ambientales, posicionándose como una alternativa viable para producir materiales más resistentes y duraderos en contextos de construcción con tierra.

Por lo tanto, se ha comprobado que la implementación de métodos innovadores para estabilizar el adobe ha contribuido a superar muchas de sus debilidades tradicionales, especialmente en cuanto a su resistencia estructural y su comportamiento ante la humedad. Como se indicó, una de las soluciones más eficaces ha sido la adición de fibras sintéticas, como el polipropileno, durante su elaboración. Esta técnica refuerza la cohesión interna del material, mejorando notablemente sus propiedades físicas y mecánicas. El uso de este tipo de fibras se perfila como una solución moderna y eficiente, que combina economía y disponibilidad con un rendimiento técnico adecuado a las exigencias actuales del sector constructivo (Carhuamaca & Said, 2019).

Una muestra concreta de esta visión puede encontrarse en el proyecto desarrollado por Palma (2018), quien plantea una solución habitacional en la parroquia de Zumbahua utilizando adobe mejorado con cemento puzolánico. Su propuesta arquitectónica contempla cuatro tipologías de vivienda (A, B, C y D), cada una adaptada al contexto climático y cultural local. El diseño integra además elementos paisajísticos y comunitarios como plazas, huertos, recorridos peatonales y espacios de encuentro, fortaleciendo la idea de hábitat colectivo y sostenible. Este modelo demuestra que es posible una arquitectura con raíces ancestrales, pero articulada a las demandas de confort y funcionalidad del presente. Así, el adobe estabilizado no solo representa una alternativa constructiva viable, sino también una estrategia proyectual que reconecta identidad, territorio y futuro. Saber ancestral y conocimiento local

El derecho a una vivienda digna y adecuada debe estar respaldado por planes gubernamentales eficaces que integren, entre sus fundamentos, la formulación de políticas públicas orientadas al desarrollo social y a la protección del entorno natural (Sánchez & Cedeño, 2021). El impulso a la vivienda sostenible en el Ecuador requiere más que buenas intenciones técnicas o comunitarias; es fundamental contar con un entorno legal e institucional que facilite su desarrollo. La creación y actualización de normas coherentes con los principios de sostenibilidad resulta clave para lograr una aplicación efectiva. Por ello, las políticas habitacionales deben estar en sintonía con los marcos ambientales vigentes, tanto a nivel nacional como internacional, y respaldadas por instituciones con capacidad operativa para su ejecución, seguimiento y evaluación (Sánchez & Cedeño, 2021).

Para que el concepto de sostenibilidad se refleje en acciones concretas dentro del ámbito habitacional, es indispensable analizar el estado actual de la legislación, identificar sus debilidades y fortalecer los organismos responsables de su aplicación. Esto incluye aspectos como la planificación del territorio, la regulación del uso del suelo, la promoción de materiales constructivos ecológicos,

como el adobe estabilizado, el acceso a programas de financiamiento y la inclusión activa de las comunidades. Solo con una estructura normativa e institucional sólida será posible avanzar hacia un modelo de vivienda más justo, resiliente y respetuoso con el entorno (Sánchez & Cedeño, 2021).

MÉTODOS Y MATERIALES

Este estudio se enmarca en un enfoque mixto con predominancia cualitativa, orientado a comprender la influencia del adobe estabilizado en la calidad de vida de los moradores de Zumbahua, parroquia rural situada a aproximadamente 3.700 m s. n. m. El clima frío de la zona, con temperaturas entre 8 °C y 10 °C, precipitaciones anuales entre 500 y 2.000 mm, y vientos de hasta 25 km/h (Palma, 2018), constituye un factor determinante para la elección de soluciones constructivas adecuadas.

La unidad de análisis corresponde a las viviendas construidas con adobe en la comunidad. La muestra incluyó a 40 propietarios de casas, seleccionados por su experiencia directa con el uso del material en condiciones de altura. Esta selección permitió recoger datos empíricos representativos relacionados con la habitabilidad, durabilidad y percepción térmica-acústica de las viviendas.

Figura 1.

Viviendas construidas con adobe en la comunidad de Zumbahua.



Fuente: Elaboración propia con base en Palma (2018).

Se aplicaron encuestas estructuradas mediante la plataforma Google Forms, distribuidas a través de la aplicación WhatsApp, lo que facilitó el acceso y la participación de los moradores. Las encuestas se diseñaron con preguntas cerradas tipo Likert y otras de opción múltiple para evaluar aspectos de habitabilidad, eficiencia térmica, percepción acústica y grado de satisfacción con el material. La recolección estuvo dirigida a propietarios que habitan viviendas construidas con adobe estabilizado, garantizando así la pertinencia de las respuestas. Por otro lado, Los datos se procesaron en Google Sheets y se analizaron mediante técnicas de estadística descriptiva simple, utilizando

frecuencias y porcentajes. Este análisis permitió generar representaciones gráficas que facilitan la interpretación de las percepciones de los moradores respecto al desempeño del adobe en sus viviendas.

Zumbahua se ubica en una zona andina de altura, con altitudes entre 3.300 y 4.000 m s.n.m., una temperatura media entre 6°C y 14°C y precipitaciones anuales que alcanzan entre 500 y 2.000 mm. Estas condiciones, sumadas a su exposición a fenómenos sísmicos y volcánicos, exigen soluciones constructivas con alta eficiencia térmica, como el adobe estabilizado, que ha demostrado ser una respuesta efectiva en este tipo de clima.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El presente apartado expone los resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas a moradores de Zumbahua, con el propósito de comprender cómo las viviendas construidas con adobe estabilizado impactan en su calidad de vida. La información recolectada se organizó en cinco categorías temáticas que reflejan las percepciones de los encuestados sobre aspectos como el comportamiento térmico del material, su resistencia, su vínculo con las tradiciones locales y la comparación con otros sistemas constructivos. A través de una muestra conformada por 40 propietarios, se obtuvo una visión representativa del uso del adobe en un contexto de altura, caracterizado por condiciones climáticas frías. El análisis de los datos se complementó con referencias bibliográficas pertinentes, lo que permitió contextualizar los hallazgos dentro de un marco teórico sólido y cercano a la realidad local. Los datos se analizaron mediante técnicas de estadística descriptiva simple, utilizando frecuencias y porcentajes. Este análisis permitió generar representaciones gráficas que facilitan la interpretación de las percepciones de los moradores respecto al desempeño del adobe en sus viviendas.

Tabla 1. Percepciones de los moradores de Zumbahua sobre el uso del adobe estabilizado en sus viviendas

CATEGORÍA	ANÁLISIS
Percepción térmica	El 94,44% de encuestados respondió que perciben que su vivienda es fresca, mientras que el 5,56% mencionó que es fría. El 88,89% considera que el adobe es adecuado para el clima de Zumbahua.
Durabilidad	Solo el 23,08% de viviendas de adobe presentaron daños estructurales frente al

	76,92% de otros materiales. El 55,56% de casas sin afecciones son de adobe. El 30,77% de las viviendas de adobe han sido reparadas.
Identidad cultural	Las viviendas de adobe reflejan una relación profunda entre técnica y entorno. Según Palma (2018), se observa una pérdida de identidad arquitectónica por la incursión de materiales modernos como el hormigón y ladrillo, desplazando técnicas vernáculas.
Comparación con otros materiales	El 45% de los encuestados viven en casas de adobe. Los materiales como el cemento generan mayor sensación de frío, según percepción cuantificada en las encuestas (Pesantes, 2022).
Satisfacción general	El 88,89% de encuestados cree que el adobe es un buen material para una buena calidad de vida, mientras que el 11,11% opinó lo contrario.

Nota: La información presentada en la tabla fue recolectada mediante encuestas aplicadas a 40 propietarios de viviendas en Zumbahua, con el fin de identificar la percepción de los moradores respecto a las propiedades del adobe estabilizado y su influencia en la calidad de vida.

Figura 2.

Materiales constructivos que no permiten preservar el saber constructivo ancestral



Fuente: Palma, F. (2018). Solución habitacional con la reinterpretación de la técnica de adobe mejorado. Universidad Internacional del Ecuador.

DISCUSIÓN

En Zumbahua, muchas familias han apostado por el adobe estabilizado como opción para construir sus viviendas, y no es casualidad. De hecho, el 88,89 % de las personas encuestadas considera que este material es ideal para el clima de la zona. Esto refleja una valoración real por las ventajas térmicas del adobe: su capacidad de absorber el calor durante el día y liberarlo poco a poco durante la noche, lo que ayuda a mantener una temperatura agradable dentro del hogar, sin importar las condiciones externas.

Como indican Revuelta-Acosta et al. (2010), "el adobe, por su alta inercia térmica, permite almacenar calor durante el día y liberarlo gradualmente durante la noche, lo cual resulta ideal para climas con grandes variaciones térmicas diarias" (p. 62). Park (2024) coincide en que "las propiedades termoacústicas del adobe estabilizado lo convierten en un material óptimo para edificaciones rurales sustentables en zonas frías y montañosas" (p. 119). Los estudios realizados en la sierra peruana muestran que viviendas de adobe en zonas andinas (a más de 3 500 m s.n.m.) presentan un incremento térmico interior de hasta 10 °C respecto al exterior cuando se emplean estrategias como el refuerzo con cañas, lo que confirma su efectividad en contextos fríos.

Según Carhuamaca y Said (2019), "el adobe conserva la temperatura interna con una variación promedio de 8 a 10 grados entre el interior y el exterior, lo que reduce el uso de calefacción en las viviendas altoandinas" (p. 73). Asimismo, investigaciones experimentales en Bolivia y Perú han detectado que proporciones óptimas de arcilla, arena y fibras naturales reducen significativamente la conductividad térmica sin sacrificar resistencia estructural. Revuelta-Acosta et al. (2010) mencionan que "el uso de fibras como el bagazo de caña o el aserrín mejora el desempeño térmico del adobe, sin comprometer su integridad estructural" (p. 66). Con referencia a lo expuesto, quienes viven en casas de adobe también destacan lo confortables que son. Un 94,44 % dice que sus viviendas se sienten frescas, y el 100 % asegura que el material también reduce el ruido del exterior.

En contraste, quienes habitan casas de cemento o de hormigón reportan sentir más frío, lo que hace aún más evidente la diferencia. Así mismo, los resultados de este estudio están en línea con lo que se ha investigado en otras partes de Ecuador y Latinoamérica. Por ejemplo, en lugares como Cuenca y Perú se ha reconocido que el adobe tiene excelentes propiedades térmicas y un gran valor en la arquitectura histórica, como lo señalan Orellana (2017) y Carhuamaca & Said (2019). Esto también se ve en los Andes de Bolivia y Perú, donde el adobe ha sido un material fundamental por sus cualidades térmicas, su bajo impacto ambiental y su significado cultural.

Es decir, este estudio es especial, puesto que no solo se enfoca en los aspectos técnicos, sino que también cuantifica la percepción de los propios habitantes sobre cómo el adobe estabilizado influye en su calidad de vida. Al incluir las voces de la comunidad y sus experiencias diarias, este trabajo ofrece una perspectiva metodológica y cultural única, ya que en Zumbahua el adobe no es solo tierra moldeada para construir paredes; es parte viva de la historia y del corazón de la comunidad.

Más que un simple material, representa la manera en que las personas se unen para construir no solo casas, sino vínculos, pues su elaboración forma parte de la minga, ese trabajo colectivo en el que vecinos y familias se apoyan mutuamente, comparten saberes heredados y refuerzan lazos que van más allá de lo material. En este sentido, la manera de construir le otorga al adobe un significado profundo, que trasciende su capacidad para mantener el calor o resistir el paso del tiempo, resaltando el valor simbólico que lleva consigo. Cada ladrillo se convierte, así, en un fragmento de identidad, una expresión de autonomía y memoria comunitaria.

Aunque los materiales modernos como el cemento o el bloque han ganado presencia, el adobe estabilizado surge como una respuesta que mira al futuro sin renunciar a las raíces; y gracias a técnicas actuales como la incorporación de fibras de polipropileno, este material se fortalece sin perder su esencia. En definitiva, el adobe representa un puente entre lo ancestral y lo contemporáneo, integrando tradición, técnica y sentido de comunidad. Sin embargo, no todas las investigaciones coinciden plenamente con este panorama positivo. Algunos estudios relevantes han evidenciado limitaciones en la variabilidad de mix utilizados, advirtiendo que ciertos dosajes pueden incrementar la conductividad térmica si se extrapolan técnicas sin control técnico, lo que reduce la eficiencia del material en climas extremos.

Como advierten Revuelta-Acosta et al. (2010), "una mala dosificación del adobe estabilizado puede generar grietas, mayor absorción de humedad y pérdida de aislamiento térmico en condiciones climáticas adversas" (p. 69). En el mismo contexto, la investigación ofrece una mirada significativa sobre el uso del adobe estabilizado como alternativa sostenible en la vivienda rural de Zumbahua, es necesario reconocer una serie de limitaciones metodológicas y contextuales que condicionaron el alcance de los resultados. En primer lugar, la muestra del estudio estuvo conformada por 40 propietarios de viviendas, lo cual representa solo una parte de la población total de la parroquia. Si bien se logró obtener datos relevantes de este grupo, no se abarcó la totalidad de la comunidad, por lo que los hallazgos no pueden generalizarse completamente al resto de los moradores. La selección se basó en la disponibilidad y el acceso de los participantes, lo cual implica un sesgo de respuesta voluntaria.

CONCLUSIONES

El uso del adobe estabilizado mejora significativamente estructural y la conexión cultural con el territorio. A partir de estos resultados, es posible proponer diversas aplicaciones prácticas y líneas de acción que puedan ser aprovechadas tanto por actores comunitarios como por instituciones públicas y profesionales de la arquitectura y el desarrollo local.

En primer lugar, los resultados podrían servir como base para la implementación de programas de mejora progresiva de vivienda en comunidades andinas similares a Zumbahua. Las viviendas construidas con adobe estabilizado mostraron una menor necesidad de reparaciones, mayor resistencia y mejores condiciones de habitabilidad. Esto sugiere que, mediante capacitaciones técnicas y asistencia comunitaria, es posible promover modelos de autoconstrucción segura que utilicen materiales locales estabilizados, adaptados al clima y a la cultura del lugar.

En segundo lugar, los datos obtenidos podrían integrarse en el diseño de políticas públicas de vivienda rural. Se recomienda que los gobiernos locales y nacionales reconozcan formalmente al adobe estabilizado como un material apto para proyectos de vivienda social, incorporando sus ventajas térmicas, acústicas, económicas y culturales. Para ello, es necesario generar normativas técnicas claras sobre su producción y uso, así como líneas de financiamiento que incentiven su implementación en sectores vulnerables. La inclusión del adobe en catálogos oficiales de materiales sostenibles permitiría avanzar hacia soluciones habitacionales más justas, resilientes y respetuosas del entorno.

Desde el ámbito del diseño arquitectónico, se plantea la necesidad de revalorizar la arquitectura vernácula como punto de partida para proyectos contemporáneos en zonas rurales. El adobe estabilizado puede ser reinterpretado mediante propuestas innovadoras que mantengan su esencia, pero integren mejoras estructurales y funcionales. Esto requiere que las universidades y escuelas de arquitectura incluyan en sus programas formativos contenidos vinculados a materiales locales, saberes ancestrales, bioclimatismo y diseño socialmente contextualizado. Finalmente, se propone fortalecer las alianzas entre academia, gobiernos locales, instituciones técnicas y comunidades, con el fin de desarrollar manuales, prototipos, laboratorios comunitarios y estrategias de formación continua. Así se impulsará una arquitectura rural sostenible que no solo responda a criterios técnicos, sino también a valores identitarios, ambientales y de cohesión social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudín, C. L., & Trillo, J. (2020). *Diseño situado: ejercicios participativos para una arquitectura apropiada dentro de comunidades indígenas Wichí en Argentina*. Institute of Social Anthropology, University of Bern & Institute of Design Research, Bern University of Applied Sciences.
- Alfaro Carhuamaca, C. S. (2019). *Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, Tunanmarca - Jauja* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú].
- Ambrosio Villanueva, A. (2014). *El adobe, reinterpretación material para una arquitectura contemporánea*. Memorias del XVI Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e Innovación CLIDi 2014, 13–19. https://repositorio.lasalle.mx/lasalle_server/api/core/bitstreams/d4f18da7-f413-40d5-820d-57341bdeb6f5/content
- Carhuamaca, W., & Said, A. (2019). *Desempeño térmico de viviendas tradicionales de adobe en zonas altoandinas del Perú*. Revista Hábitat Sustentable, 9(2), 68–77. <https://doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.05>
- Climate-Data.org. (s.f.). *Clima Zumbahua: Temperatura, precipitación y clima*. <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-cotopaxi/zumbahua-875233>
- Cruz, M., & Marzoni, C. (2019). *Saberes ancestrales e interculturalidad en la construcción de viviendas de adobe: un enfoque desde la cosmovisión andina*. Revista de Arquitectura y Cultura Andina, 3(1), 45–68. <https://www.redalyc.org/journal/5717/571763394008/html/>
- Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE). (2021, febrero 24). *Análisis energético del desempeño del adobe como material de construcción de viviendas en Ecuador*. International Journal of Mathematics in Operational Research. <https://www.eloriente.com/articulo/investigacion-analisis-energetico-del-adobe>
- Instituto de Investigación Geológico y Energético. (2021). *Investigación: Análisis energético del adobe*. Gobierno del Ecuador. <https://www.geoenergia.gob.ec/investigacion-analisis-energetico-del-adobe/>
- Jaguaco Canchig, S. del R. (2007). *Uso del adobe como material de construcción* [Proyecto de titulación, Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1979>



- Ludeña Jaramillo, L. F., Jara Galdeman, C., & Zarate Castro, N. (2018). *Participación ciudadana, vínculo de rescate de la cultura ancestral en la construcción de viviendas de adobe*. Sur Academia: Revista Académica-Investigativa De La Facultad Jurídica, Social Y Administrativa, 5(9), 28–37. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/suracademia/article/view/614>
- Maiztegui, B. (2020, mayo 12). *Los muros de tierra en las casas contemporáneas de Ecuador*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/939361/los-muros-de-tierra-en-las-casas-contemporaneas-de-ecuador>
- Maqueira Yamasaki, Á. (2011). *Sostenibilidad y ecoeficiencia en arquitectura*. Ingeniería Industrial, 29, 125–152. <https://www.redalyc.org/pdf/3374/337428495007.pdf>
- Orellana Calle, V. C. (2017). *El adobe y su puesta en valor: Estrategias para la conservación de la cultura constructiva* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. 1Library. <https://1library.co/document/yj8mg35q-adobe-puesta-valor-estrategias-conservacion-cultura-constructiva.html>
- Palma Fuentes, F. X. (2018). *Solución habitacional, con la reinterpretación de la técnica de adobe mejorado: Estudio de caso en la parroquia rural de Zumbahua* [Trabajo de titulación, Universidad Internacional del Ecuador]. <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2750>
- Park, M. (2024). *What is an adobe house? (Short answer: A lot more than you might think)*. Architectural Digest. <https://www.architecturaldigest.com/story/what-is-an-adobe-house>
- Paredes, M. (2019). *Las construcciones en tierra en Ecuador. Innovaciones tecnológicas*. Revista INVI, 34(97), 43–64. <https://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/62012/66070>
- Patnaik, B., Gebreyesus, T., & Kassahun, G. (2019). *Sustainability of Adobe Structures – A Review*. Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, 6(6), 831–834. https://www.researchgate.net/publication/336114901_Sustainability_of_Adobe_Structures_-_A_Review
- Pesantes Ruiz, L. J. (2022). *Comportamiento higrotérmico de las edificaciones de adobe en el sector El Tambo, Loja-Ecuador* [Tesis de maestría, Universidad Técnica Particular de Loja]. <https://bibliotecautpl.utpl.edu.ec/cgi-bin/abnetclwo/ONReRP4MGmpa1xNVTGPMkrA7x1x?MLKOB=86400752424>
- Reuelta-Acosta, J. D., García-Díaz, A., Soto-Zarazúa, G. M., & Rico-García, E. (2010). *Adobe as a sustainable material: A thermal performance*. Journal of Applied Sciences, 10(19), 2211–2216. <https://doi.org/10.3923/jas.2010.2211.2216>



- Sánchez Gómez, J. A., & Cedeño Macías, J. R. (2021). *El principio de sostenibilidad ambiental en las políticas públicas de vivienda en el Ecuador*. Dominio de las Ciencias, 7(Extra 5), 465–482.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383855>
- Torres Barrera, A. R. (2015). *Estudio sobre diseño sísmico en construcciones de adobe y su incidencia en la reducción de desastres* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador].
<https://www.dspace.uce.edu.ec/bitstreams/d115bea4-450d-47dc-b7e3-8d0a156dacc1/download>
- Uysal Urey, Z. Ç. (2023). *Creación de una nueva arquitectura vernácula y el logro de la sostenibilidad: el caso del desarrollo urbano de la ciudad de Akyaka*. Sustainability, 15(3), 2643.
<https://doi.org/10.3390/su15032643>
- Vaca, L. F. G., Gómez, J. M., Crespo, M. F. B., & Trujillo, A. J. R. (2021). *Análisis energético del desempeño del adobe como material de construcción de viviendas en Ecuador*. International Journal of Mathematics in Operational Research, 18(2), 154–168.
<https://doi.org/10.1504/IJMOR.2021.112930>

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.