



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES
FÍSICOMECÁNICAS DEL ADOBE COMPACTADO
UTILIZANDO LA INCORPORACION DE PANCA
DE MAIZ Y MELAZA DE CAÑA, CAJAMARCA
2025”

Tesis para optar al título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Heber Josue Yopla Villanueva

Asesor:

MBA. Ing. Alejandro Vildoso Flores
<https://orcid.org/0000-0003-3998-5671>

Cajamarca - Perú

2025

JURADO EVALUADOR

| | | |
|---------------------------|------------------------------|--------|
| Jurado 1 Presidente(a) | NEICER CAMPOS VASQUEZ | |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

| | | |
|----------|---|--------|
| Jurado 2 | SHEYLA YULIANA CORNEJO RODRIGUEZ | |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

| | | |
|----------|---------------------------------|--------|
| Jurado 3 | ALEJANDRO VILDOSO FLORES | |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

INFORME DE SIMILITUD



Página 2 de 163 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3399528871

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía

Fuentes principales

- 18% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|-------------------------------|----|
| DEDICATORIA | 4 |
| AGRADECIMIENTO | 5 |
| TABLA DE CONTENIDO | 6 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 8 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 12 |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | 15 |
| ANEXOS | 16 |
| RESUMEN | 17 |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | 18 |
| 1.1. Realidad problemática | 18 |
| 1.2. Formulación del problema | 29 |
| 1.2.1. Problema General | 29 |
| 1.2.2. Problemas específicos | 29 |
| 1.3. Objetivos | 30 |
| 1.3.1. Objetivos generales | 30 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 30 |
| 1.4. Hipótesis | 30 |
| 1.4.1. Hipótesis general | 30 |
| 1.4.2. Hipótesis específica | 30 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| CAPÍTULO II: METODOLOGÍA | 32 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS | 54 |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | 122 |
| REFERENCIAS | 127 |
| ANEXOS | 130 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Número de muestras para ensayos | 34 |
| Tabla 2: Tamaño nominal de cada abertura de los tamices | 39 |
| Tabla 3: Característica química de la melaza de caña | 54 |
| Tabla 4: Característica química de la panca de maíz..... | 54 |
| Tabla 5: Ensayo de contenido de humedad | 55 |
| Tabla 6: Análisis de granulométrico mediante tamizaje por lavado | 56 |
| Tabla 7: Ensayo de límite líquido..... | 57 |
| Tabla 8: Ensayo de límite plástico..... | 58 |
| Tabla 9: El valor del índice de plasticidad | 59 |
| Tabla 10: Valores determinados de la densidad seca y el porcentaje húmedo óptimo | 60 |
| Tabla 11: Esfuerzo a compresión del espécimen patrón | 62 |
| Tabla 12: Esfuerzo a compresión de las cuatro mejores muestras (Patrón) | 63 |
| Tabla 13: Esfuerzo a compresión del espécimen de 4% de panca de maíz (PM) más 3% de melaza de caña (MC) | 64 |
| Tabla 14: Esfuerzo a compresión de las cuatro mejores muestras (4% PM + 3% MC)..... | 66 |
| Tabla 15: Resistencia a la compresión de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 3% de melaza de caña (MC) | 67 |
| Tabla 16: Resistencia a la compresión de las cuatro mejores muestras (5% PM+3% MC)..... | 68 |
| Tabla 17: Resistencia a la compresión de la muestra de 4% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC) | 69 |
| Tabla 18: Resistencia a la compresión de las cuatro mejores muestras (4% PM+1% MC)..... | 71 |
| Tabla 19: Resistencia a la compresión de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC) | 72 |
| Tabla 20: Resistencia a la compresión de las cuatro mejores muestras (5% PM+1% MC)..... | 73 |
| Tabla 21: Promedio de la resistencia a la compresión de cubos de las 5 muestras | 74 |
| Tabla 22: Resistencia a la flexión de la muestra patrón | 76 |

| | |
|--|----|
| Tabla 23: Resistencia a la flexión de la muestra de 4% de panca de maíz (PM) mas 3% de melaza de caña (MC)..... | 77 |
| Tabla 24: Resistencia a la flexión de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 3% de melaza de caña (MC)..... | 78 |
| Tabla 25: Resistencia a la flexión de la muestra de 4% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC)..... | 80 |
| Tabla 26: Resistencia a la flexión de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC)..... | 81 |
| Tabla 27: Promedio de la resistencia a la flexión de las 5 muestras ensayadas | 82 |
| Tabla 28: Resistencia del murete a la compresión de muestra patrón | 83 |
| Tabla 29: Resistencia del murete a la compresión de las cuatro mejores muestras (Patrón) | 84 |
| Tabla 30: Resistencia del murete a la compresión de la muestra de 4% de panca de maíz (PM) mas 3% de melaza de caña (MC)..... | 86 |
| Tabla 31: Resistencia del murete a la compresión de las cuatro mejores muestras (4% PM + 3% MC) | 87 |
| Tabla 32: Resistencia del murete a la compresión de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 3% de melaza de caña (MC)..... | 88 |
| Tabla 33: Resistencia del murete a la compresión de las cuatro mejores muestras (5% PM+3% MC) | 90 |
| Tabla 34: Resistencia del murete a la compresión de la muestra de 4% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC)..... | 91 |
| Tabla 35: Resistencia del murete a la compresión de las cuatro mejores muestras (4% PM+1% MC) | 92 |
| Tabla 36: Resistencia del murete a la compresión de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC)..... | 93 |
| Tabla 37: Resistencia del murete a la compresión de las cuatro mejores muestras (5% PM+1% MC) | 94 |
| Tabla 38: Promedio de la resistencia del murete a la compresión de las 5 muestras | 96 |
| Tabla 39: Absorción de la muestra patrón..... | 97 |
| Tabla 40: Absorción de la muestra de 4% de panca de maíz (PM) mas 3% de melaza de caña (MC) | 98 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 41: Absorción de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 3% de melaza de caña (MC) | 99 |
| Tabla 42: Absorción de la muestra de 4% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC) | 100 |
| Tabla 43: Absorción de la muestra de 5% de panca de maíz (PM) mas 1% de melaza de caña (MC) | 101 |
| Tabla 44: Promedio de absorción de las 5 muestras ensayadas | 102 |
| Tabla 45: Cantidad de bloques para un metro cuadrado | 104 |
| Tabla 46: Costo por metro cuadrado de muro con bloque de adobe (Patrón) | 104 |
| Tabla 47: Costo por metro cuadrado de muro con bloque de adobe (Patrón+4%PM+3%MC) | 105 |
| Tabla 48: Costo por metro cuadrado de muro con bloque de adobe (Patrón+5%PM+3%MC) | 106 |
| Tabla 49: Costo por metro cuadrado de muro con bloque de adobe (Patrón+4%PM+1%MC) | 106 |
| Tabla 50: Costo por metro cuadrado de muro con bloque de adobe (Patrón+5%PM+1%MC) | 107 |
| Tabla 51: Costo para cada muro de sogá - Bloque de adobe | 108 |
| Tabla 52: Análisis de normalidad para absorción | 110 |
| Tabla 53: Prueba de varianza para absorción | 111 |
| Tabla 54: Prueba de Welch para absorción | 112 |
| Tabla 55: Prueba de Games-Howell para absorción | 112 |
| Tabla 56: Análisis de normalidad para la resistencia a la compresión de cubos | 114 |
| Tabla 57: Análisis de normalidad para la resistencia a la flexión | 114 |
| Tabla 58: Análisis de normalidad para la resistencia de murete a la compresión | 115 |
| Tabla 59: Prueba de varianza para la resistencia a la compresión de cubos | 116 |
| Tabla 60: Prueba de varianza para la resistencia a la flexión | 116 |
| Tabla 61: Prueba de varianza para la resistencia de murete a la compresión | 117 |
| Tabla 62: Prueba de anova de un factor para la resistencia a la compresión de cubos | 118 |
| Tabla 63: Prueba de anova de un factor para la resistencia del murete a la compresión | 118 |
| Tabla 64: Prueba de Welch para la resistencia a la flexión | 119 |
| Tabla 65: Prueba de post hoc para la resistencia a la compresión de cubos | 119 |
| Tabla 66: Prueba de post hoc para la resistencia del murete a la compresión | 120 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Procedimiento de la investigación | 35 |
| Figura 2: Localización del área de estudio y cinta de barro..... | 36 |
| Figura 3: Obtención de la panca de maíz y melaza de caña..... | 37 |
| Figura 4: Muestra para el ensayo de humedad..... | 38 |
| Figura 5: Granulometría mediante el tamiz N ^o 200 por lavado..... | 40 |
| Figura 6: Ensayo del Límite líquido..... | 41 |
| Figura 7: Ensayo del límite plástico..... | 41 |
| Figura 8: Ensayo de gravedad específica de los sólidos | 43 |
| Figura 9: Ensayo de Proctor modificado | 44 |
| Figura 10: Elaboración de los bloques | 46 |
| Figura 11: Ensayo para mortero | 47 |
| Figura 12: Elaboración de muretes..... | 47 |
| Figura 13: Ensayo de compresión | 49 |
| Figura 14: Ensayo de flexión..... | 50 |
| Figura 15: Ensayo de absorción | 51 |
| Figura 16: Gráfico de la curva granulométrica | 56 |
| Figura 17: Gráfica de los valores experimentales del límite líquido..... | 58 |
| Figura 18: Identificación del tipo de suelo basada en la carta de plasticidad..... | 59 |
| Figura 19: Gráfica de la densidad seca..... | 61 |
| Figura 20: Gráfica del porcentaje de humedad | 61 |
| Figura 21: Gráfica de esfuerzo a compresión del espécimen patrón..... | 63 |
| Figura 22: Gráfica de esfuerzo a compresión de los cuatro mejores especímenes patrón | 64 |
| Figura 23: Gráfica de esfuerzo a compresión del espécimen de 4% PM más 3% MC | 65 |
| Figura 24: Gráfica de resistencia a la compresión de las 4 mejores muestras de 4% PM más 3% MC | 66 |
| Figura 25: Gráfica de resistencia a la compresión de muestra de 5% PM más 3% MC | 67 |

| | |
|--|----|
| Figura 26: Gráfica de resistencia a la compresión de las 4 mejores muestras de 5% PM más 3% MC | 69 |
| Figura 27: Gráfica de resistencia a la compresión de muestra de 4% PM más 1% MC | 70 |
| Figura 28: Gráfica de resistencia a la compresión de las 4 mejores muestras de 4% PM más 1% MC | 71 |
| Figura 29: Gráfica de resistencia a la compresión de la muestra de 5% PM más 1% MC | 72 |
| Figura 30: Gráfica de resistencia a la compresión de las 4 mejores muestras de 5% PM más 1% MC | 74 |
| Figura 31: Gráfica del promedio de resistencia a la compresión de las 5 muestras | 75 |
| Figura 32: Gráfica de resistencia a flexión de la muestra patrón | 76 |
| Figura 33: Gráfica de resistencia a flexión de la muestra de 4% PM más 3% MC | 78 |
| Figura 34: Gráfica de resistencia a flexión de la muestra de 5% PM más 3% MC | 79 |
| Figura 35: Gráfica de resistencia a flexión de la muestra de 4% PM más 1% MC | 80 |
| Figura 36: Gráfica de resistencia a flexión de la muestra de 5% PM más 1% MC | 81 |
| Figura 37: Gráfica del promedio de resistencia a flexión de las 5 muestras | 82 |
| Figura 38: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de la muestra patrón | 84 |
| Figura 39: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de las cuatro mejores muestras patrón | 85 |
| Figura 40: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de la muestra de 4% PM más 3% MC | 86 |
| Figura 41: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de las 4 mejores muestras de 4% PM más 3% MC | 88 |
| Figura 42: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de la muestra de 5% PM más 3% MC | 89 |
| Figura 43: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de las 4 mejores muestras de 5% PM más 3% MC | 90 |
| Figura 44: Gráfica de resistencia de murete a la compresión de la muestra de 4% PM más 1% MC | 91 |
| Figura 45: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de las 4 mejores muestras de 4% PM más 1% MC | 93 |

| | |
|--|-----|
| Figura 46: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de la muestra de 5% PM más 1% MC | 94 |
| Figura 47: Gráfica de resistencia del murete a la compresión de las 4 mejores muestras de 5% PM más 1% MC | 95 |
| Figura 48: Gráfica del promedio de resistencia del murete a la compresión de las 5 muestras..... | 96 |
| Figura 49: Gráfica de absorción de la muestra patrón..... | 97 |
| Figura 50: Gráfica de absorción de la muestra de 4% PM más 3% MC..... | 98 |
| Figura 51: Gráfica de absorción de la muestra de 5% PM más 3% MC..... | 100 |
| Figura 52: Gráfica de absorción de la muestra de 4% PM más 1% MC..... | 100 |
| Figura 53: Gráfica de absorción de la muestra de 5% PM más 1% MC..... | 102 |
| Figura 54: Gráfica del promedio de absorción de las 5 muestras | 103 |
| Figura 55: Gráfica de cada costo para un metro cuadrado de muro..... | 109 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|--|-----|
| Ecuación 1: Porcentaje de humedad..... | 38 |
| Ecuación 2: Grado de plasticidad del suelo..... | 42 |
| Ecuación 3: Peso específico | 43 |
| Ecuación 4: Densidad seca | 44 |
| Ecuación 5: Deformación longitudinal..... | 48 |
| Ecuación 6: Módulo de rotura | 49 |
| Ecuación 7: Absorción..... | 51 |
| Ecuación 8: Cálculo de la cantidad de bloques de adobe para muros | 103 |

ANEXOS

| | |
|------------------|-----|
| ANEXO N° 1 | 130 |
| ANEXO N° 2 | 131 |
| ANEXO N° 3 | 140 |

RESUMEN

Este trabajo tiene el enfoque de determinar el impacto de la panca de maíz y la melaza de caña en cada una de las características físico-mecánicas del adobe compactado. La metodología es cuasiexperimental, utilizando una técnica de diseño factorial de forma cuantitativa, que combina dos variables como la panca de maíz (PM) y la melaza de caña (MC), se dio como resultado las siguientes proporciones 4%PM + 3%MC, 5%PM + 3%MC, 4%PM + 1%MC y 5%PM + 1%MC. La población está constituida por unidades de bloque de tierra en la ciudad de Cajamarca. Se utilizó una muestra de 110 unidades, diseñada y dimensionada de acuerdo con la normativa E.080. Estas proporciones mostraron resistencias satisfactorias, en compresión de cubos alcanza el 19.58 kg/cm². En cuanto a flexión, la muestra F5 (5% PM + 1% MC) obtuvo 6.26 kg/cm², superando en un 35.3% a la muestra patrón. Asimismo, para la resistencia de pilas a compresión, la mejor muestra fue el estándar con 12.86 kg/cm². Sin embargo, la muestra A5 (5% PM + 1% MC) presentó la menor porosidad del bloque, con una absorción del 15.10%. Además, se evaluó el gasto unitario para un metro cuadrado de muro, determinándose que al utilizar estos materiales no solo son eficientes sino económicos y de fácil obtención. Por último, como resultado se recomienda que, a la solución de la problemática de edificaciones de tierra, este tipo de materiales ya mencionados como refuerzo resultan ser eficientes.

PALABRAS CLAVES: Adobe, compresión, diseño y muro.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

Referencias

- Alioui, A., Kaitouni, S., Azalam, Y., Al armouzi, N., Bendada, E. M., & Mabrouki, M. (Mayo de 2024). *Effect of straw fibers addition on hygrothermal and mechanical properties*. *Building and Environment*, 255, 111380. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111380>
- Aquino, R. (2024). *Comparación de las propiedades físico-mecánicas de bloques de tierra comprimida estabilizada con cascara de arroz y aserrín (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca)*. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14074/7425>
- Aragon, J. (2022). *Mejoramiento del adobe manufacturado en el valle del Colca con la incorporación de aditivos: Fibras de polipropileno y quitosano (Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa)*. Repositorio Institucional Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/1b9534d7-1ae7-48bc-a155-a19c28b0903b>
- Arias, L., Alderete, C., & Mellace, R. (2003). *Control de la absorción de agua en bloques*. Obtenido de https://fci.uib.es/digitalAssets/177/177911_9.pdf
- Babé, C., Kidmo, D., Tom, A., Raïssa, R., Mvondo, N., Kola, B., & Djongyang, N. (2021). *Effect of neem (Azadirachta Indica) fibers on mechanical, thermal*. *Energy Reports*, 7, 686-698. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.07.085>
- Blondet, M., Vargas, J., Tarque, N., & Iwaki, C. (2011). *Construcción sismorresistente en tierra: La gran experiencia contemporánea de la Pontificia Universidad Católica del Perú*. *Universidad Católica del Perú*, 63(523), 41-50. Obtenido de <https://doi.org/10.3989/ic.10.017>
- Brown, J., Evans, M., & Morrow, C. (2014). *Model block press*. Obtenido de <https://digitalcommons.calpoly.edu/mesp/243>
- Chantit, F., El Abbassi, F.-E., & Kchikach, A. (2024). *Performance of compressed earth bricks reinforced with sugar industrial by-products bagasse and molasse: Mechanical, physical and durability properties*. *Journal of Building Engineering*, 90. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.job.2024.109403>
- Chavez, J., & Alva, A. (2020). *Physical and mechanical properties of compacted adobe with incorporation of coconut fibers*. *LACCEI*, 1, 447. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.447>

- Chino, I. (2018). *Propiedades mecánicas y térmicas de adobes compactados*. (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería). Repositorio Institucional Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14076/19031>
- E.080. (2020). *Diseño y construcción con tierra reforzada*. SENCICO.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Holding, D., & Larkins, B. (2006). *The development and importance of zein protein bodies in maize endosperm*. *Maydica*, 51, 243-254. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-33746405663&origin=inward#top>
- Kidari, R., & Tilioua, A. (2024). *Investigation of the thermomechanical characteristics of compressed earth bricks reinforced with cement and corn straw waste fibers*. *Cleaner Waste Systems*, 9. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clwas.2024.100160>
- Li, H., Jiang, Z., Yang, X., Yu, L., Zhang, G., Wu, J., & Liu, X. (2015). *Sustainable resource opportunity for cane molasses: use of cane molasses as a grinding aid in the production of Portland cement*. *Journal of Cleaner Production*, 93, 56-64. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.027>
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2025). *Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la sierra*. Obtenido de <https://cap.org.pe/valores-unitarios-oficiales-de-edificaciones/valores-unitarios-sierra/>
- Ordoñez, D., Noa, M., & Carrera, E. (2021). *Influencia de las fibras de PET en la resistencia a la compresión, el porcentaje de absorción de agua y la densidad del adobe*. *Scientific.Net*, 913(1662-9795), 119-124. Obtenido de <https://doi.org/10.4028/p-h623i7>
- Ramakrishnan, S., Loganayagan, S., Kowshika, G., Ramprakash, c., & Aruneshwaran, M. (2021). *Adobe blocks reinforced with natural fibres: A review*. *Proceedings, Materials Today*., 45(7), 6493-6499. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.377>
- Robles, A. (2022). *Elaboración de bloques de adobe con fibras de bagazo de caña y agregado de nopal para mejorar la resistencia a compresión y durabilidad* (Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Nacional de México). Repositorio Institucional del Tecnológico Nacional de México. Obtenido de <https://rinacional.tecnm.mx/jspui/handle/TecNM/6063>
- Salih, M., Osofero, A., & Imbadi, M. (2020). *Constitutive models for fibre reinforced soil bricks*. *Construction and Building Materials*, 240. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117806>
- Samaniego, M. (2025). *Optimización de costos al reemplazar unidades de albañilería tradicionales por bloques de tierra comprimida a base de la adición de ceniza de linza en la provincia de Concepción*,

Junín 2024(Tesis de maestría, Universidad Tecnológica del Perú). Repositorio Institucional Universidad Tecnológica del Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/13580>

Sanou, I., Bamogo, H., Sory, N., Gansoré, A., & Millogo, Y. (2024). *Effect of the coconut fibers and cement on the physico-mechanical and thermal properties of adobe blocks*. Heliyon, 10. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38752>

Schwarz, M. (2017). *Guía de referencia para la elaboración de una investigación aplicada*. Universidad de Lima, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12724/6029>

Sheweka, S. (2011). *Using Mud Bricks as a Temporary Solution for Gaza*. Energy Procedia, 6, 236-240. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2011.05.027>

Tan, W., Zhou, T., Zhao, X., Li, D., Zhang, L., & Liang, Z. (Febrero de 2025). *Experimental study on seismic performance of recycled adobe brick*. Engineering Structures, 324, 119351. Obtenido de <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2024.119351>