



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de bloques
de adobe con piedra pómez y óxido de Zinc, Huaura-2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Pichilingue Taboada, Johan Deibys (orcid.org/0000-0003-4196-962X)

Valqui Cachay, Engels Obed (orcid.org/0000-0003-1888-1259)

ASESOR:

Dr. Fernández Díaz, Carlos Mario (orcid.org/0000-0001-6774-8839)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Nuestro presente proyecto investigativo esta dedicado a nuestro creador celestial de igual forma a nuestros padres y seres queridos que de una u otra forma estuvieron brindándonos su apoyo desde un inicio, cuando optamos por iniciar una carrera universitaria enfocándonos en lo que más nos apasiona la Ingeniería Civil; también queremos dedicarnos este proyecto a nosotros mismo porque a pesar de los obstáculos que se nos presentaron hemos sabido salir adelante y sacar a flote nuestra carrera profesional.

Agradecimiento

Queremos agradecer en especial a nuestro asesor del proyecto de investigación, la cual nos brindo sus mejores conocimientos para sacar adelante nuestra investigación. Así también agradecer a nuestra casa de estudio superiores por facilitarnos los medios y recursos necesarios para nuestra line de investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, FERNÁNDEZ DÍAZ CARLOS MARIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe con piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023

", cuyos autores son VALQUI CACHAY ENGELS OBED, PICHILINGUE TABOADA JOHAN DEIBYS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, 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.

LIMA, 12 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
FERNÁNDEZ DÍAZ CARLOS MARIO DNI: 09026248 ORCID: 0000-0001-6774-8839	Firmado electrónicamente por: CMFERNANDEZD el 21-12-2023 15:22:15

Código documento Trilce: TRI - 0694585





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, VALQUI CACHAY ENGELS OBED, PICHILINGUE TABOADA JOHAN DEIBYS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe con piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
ENGELS OBED VALQUI CACHAY DNI: 70931080 ORCID: 0000-0003-1888-1259	Firmado electrónicamente por: EVALQUIC el 12-12- 2023 22:18:02
JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA DNI: 42229378 ORCID: 0000-003-4196-962X	Firmado electrónicamente por: JDPICHILINGUEP el 12-12-2023 21:36:52

Código documento Trilce: TRI - 0694584

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	iv
Declaratoria de originalidad del autor(es).....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población, muestra, muestreo.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	1

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis granulométrico por tamizado.....	17
Tabla 2. Descripción del análisis granulométrico.....	18
Tabla 3. Determinación del límite líquido.....	18
Tabla 4. Determinación del límite plástico e índice de plasticidad.....	19
Tabla 5. Constantes físicas de la muestra.....	19
Tabla 6. Contenido de humedad de muestra íntegra.....	19
Tabla 7. Resumen de absorción.....	20
Tabla 8. Resumen de resultados a compresión - Adobe patrón.....	21
Tabla 9. Resumen de resultados a compresión - 5 % piedra pómez y óxido de zinc	22
Tabla 10. Resumen de resultados a compresión - 10 % piedra pómez y óxido de zinc	22
Tabla 11. Resumen de resultados a compresión - 15 % piedra pómez y óxido de zinc	23
Tabla 12. Ensayo a flexión de adobe tradicional.....	25
Tabla 14. Ensayo a flexión 10 % piedra pómez y óxido de zinc.....	26
Tabla 15. Ensayo a flexión 15 % piedra pómez y óxido de zinc.....	26

Índice de figuras

Figura 1. Resultados promedio a compresión.....	24
--------------------------------------------------------	----

Resumen

En el presente proyecto de investigación tuvo como objetivo determinar cómo influye la adición de piedra pómez y óxido de zinc en las propiedades físicas y mecánicas del adobe.

La metodología del trabajo de investigación fue de tipo aplicada y el diseño de investigación experimental. La población estuvo constituida por los adobes, la muestra es no aleatoria estuvo conformada por 54 especímenes, el procedimiento; obtención de material, preparación de adobe, secado de adobes, ensayo en el laboratorio.

El estudio se basó en realizar mezclas con adición de piedra pómez y óxido de zinc con dosificaciones de 5%, 10%, 15% . Se hicieron ensayos al adobe a la resistencia a compresión fue de 26.54 kg/cm², a absorción de 21.22 kg/cm² y a flexión de 4. kg/cm², estos resultados corresponden a la dosificación del 10%. Concluyéndose que con una dosificación del 10% de adición de piedra pómez y óxido de zinc es idóneo dando resultados favorables.

Palabras clave: Adición, piedra pómez, óxido de zinc, propiedades físicas, propiedades mecánicas.

Abstract

The objective of this research project was to determine how The addition of pumice stone and zinc oxide influences the physical properties and adobe mechanics.

The methodology of the research work was applied and the design was experimental. The population was made up of adobes, the non-random sample was made up of 54 specimens, the procedure; Obtaining material, preparing adobe, drying adobe, testing in the laboratory.

The study was based on making mixtures with the addition of pumice stone and zinc oxide with dosages of 5%, 10%, 15%. Tests were carried out on the adobe at a ompressive strength of 26.54 kg/cm², a tensile strength of 21.22 kg/cm² and a flexural strength of 4 kg/cm². These results correspond to the dosage of 10%. Concluding that with a dosage of 10% The addition of pumice stone and zinc oxide is ideal, giving favorable results.

Keywords: Addition, pumice stone, zinc oxide, physical properties, mechanical properties

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, las primeras construcciones utilizaron la tierra como material rentable y localmente disponible. Según informes actuales la mitad habitacional respecto a la población de países en progreso de desarrollo vive en casas construidas con adobes. La forma dominante de los materiales de tierra utilizados en las construcciones tradicionales son los materiales de adobe colocados con mortero de barro. Tal como sucede en la llanura iraní que cuenta con ciudades históricas; hay muchas ciudades en el centro de Irán donde todavía se utilizan la mayoría de los edificios de adobe existentes. La ciudad histórica de Yazd ha sido considerado mundialmente por la UNESCO como Patrimonio de la humanidad ya que cuenta los edificios monumentales hechos con materiales locales (Meybodan et al., 2020).

Baca (2020), nos indica que los habitantes de casas con paredes de tierra o adobe estaban convencidos de que los materiales no son altamente resistentes y necesitan esfuerzos verticales y horizontales de concreto armado, las cuales se utilizan en la edificación convencional. El proceso de densificación de los asentamientos humanos ha provocado un aumento en el número de niveles y espacios. Debido a la falta de un conocimiento adecuado sobre la capacidad portante de los muros de tierra, los albañiles y auto constructores que realizan estos trabajos no conocen más que los modernos procesos constructivos basados en el uso del hormigón armado.

El uso de productos de barro reforzados con hierba, paja, cascarilla y otros desechos agrícolas como materiales de construcción locales y tradicionales para edificios de bajo costo en áreas semiurbanas y el campo de Etiopía. Hoy, gracias a los avances tecnológicos y los métodos innovadores de producción de materiales de construcción, el uso de bloques de tierra compactada y estabilizada se está convirtiendo en un material de construcción común en los adobes reforzados en la mayor parte de Etiopía. (Befikadu, 2023).

Según Yacine et al., (2022), construir con materiales de construcción modernos consume recursos naturales y causa daño ambiental. Actualmente, un total de 6,1 de las emisiones antropogénicas de CO₂ del mundo son causadas por la producción de cemento Portland, lo que genera amenazas de calentamiento global. Además, el costo de los materiales de construcción modernos sigue aumentando debido a la escasez de recursos naturales y energía necesarios para la producción, y costos elevados relacionado al transporte desde su origen en las fábricas hasta los sitios de construcción, (Ahmed et al., 2022) se refiere que la tecnología y los materiales han despertado recientemente mucho interés en todo el mundo debido a su alto rendimiento en una variedad en la industria de la construcción, por ejemplo, puede beneficiarse de la tecnología mediante el uso de materiales de partículas en la industria del hormigón para crear compuestos de hormigón innovadores y de alto rendimiento.

La piedra pómez es una piedra volcánica que puede o no contener minerales. Tal es el caso de la piedra volcánica de escoria que tiene paredes vesiculares más gruesas y a la vez más oscura, también densa como la piedra pómez. Debido a su baja densidad, la piedra pómez se ha utilizado en la producción de LWC en muchas regiones del mundo. El uso de piedra pómez se ha limitado a áreas donde está fácilmente disponible. Turquía tiene más piedra pómez sobrante que cualquier otro país. El uso de piedra pómez como árido o ingrediente mineral útil para el desarrollo fácil de trabajar, rentable y respetuoso con el medio ambiente (Alí,2022). Por su proceso de formación, la piedra pómez tiene buena resistencia mecánica y baja masa unitaria. Las propiedades de los hormigones ligeros con este aditivo indican que la mezcla puede cumplir con los requisitos de los concretos estructurales semiligeros demostrados en los paneles estructurales (Baquero, et al.,2019).

Por su facilidad de fabricación, bajo costo y fácil acceso a su materia prima, el adobe es considerado uno de los materiales de construcción más empleados desde la antigüedad. Sin embargo, tiene algunas limitaciones que se cree que se ven gravemente perjudicadas es el caso al momento de suscitarse un sismo, como en el caso de inundaciones provocadas por fuertes lluvias.

Dada la situación que se presenta se formula la siguiente pregunta ¿Cuáles serán las propiedades físicas y mecánicas del adobe después de agregar la piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023?

Este proyecto de investigación tiene una justificación teórica, la cual se busca expandir el conocimiento acerca de la piedra pómez y el óxido de zinc, además de profundizar en su aplicación en bloques de adobe. Estos materiales han sido sometidos a diversas pruebas que han confirmado que cumplen con los estándares de la norma establecidos en Perú.

El objetivo del presente estudio es determinar las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe que han sido tratados con piedra pómez y óxido de zinc , Huaura-2023; los objetivos específicos incluyen, Determinar de qué manera influye en las propiedades físicas del adobe con la adición de la piedra pómez y óxido de zinc, Huaura, Lima – 2023, Determinar cómo influye la adición de la piedra pómez y óxido de zinc en propiedades mecánicas del adobe. En la ciudad de Huaura en 2023.

La hipótesis principal es la aplicación adecuada de partículas de piedra pómez y óxido de zinc en los bloques de adobe, que no afectará negativamente las propiedades físicas y mecánicas de los materiales y cumple con los estándares normativos peruanos que especifican qué estándares se deben cumplir.

Hipótesis Específicas:

La resistencia a compresión, flexión mejora en el adobe con la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc, a medida que se adiciona en 5%, 10% y 15% de con respecto al adobe patrón.

-La resistencia de absorción de agua, aumenta en el adobe con la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc a medida que se adiciona en 5%, 10% y 15% de con respecto al adobe patrón.

II. MARCO TEÓRICO

Para la elaboración y sacar adelante la presente investigación se conto con una base de datos con una variedad de trabajos de investigación, la cual se realizaron años atrás a la presente fecha, por lo que en el ámbito internacional contamos a los siguientes:

Lanson et al (2019), a nivel internacional en su artículo titulado "Utilización de Estearato de Zinc para la Producción de Materiales de Adobe Hidrofóbicos con Mayor Resistencia al Agua ya la Lluvia Ácida". Este trabajo se centró como objetivo en encontrar una nueva solución para incrementar la durabilidad de los materiales de adobe. Para lograr esto, se empleó una metodología con enfoque cuantitativo estearato de zinc en concentraciones que oscilaron entre el 0,25% y el 2,00%. Se llevaron a cabo diversas pruebas para determinar las propiedades de absorción de agua y durabilidad, como pruebas capilares, mediciones con tubos Karsten, inmersión en agua y exposición a soluciones de ácido clorhídrico (al 5% en peso) y ácido sulfúrico (al 5% en pesos). Además, se realizaron pruebas de lluvia y erosión ácida para complementar las evaluaciones de durabilidad. Los resultados indicaron que la absorción de agua capilar en las muestras tratadas con estearato de zinc se asemeja a la del yeso de cemento hidrofóbico. Además, la erosión causada por la lluvia ácida fue insignificante en las muestras que contenían entre el 1,00% y el 2,00% en peso de estearato de zinc. Las pruebas de microscopía electrónica de barrido (SEM) confirmaron el efecto protector del estearato de zinc contra la lluvia ácida. En resumen, este estudio demostró que el estearato de zinc representa una excelente alternativa para mejorar la durabilidad de los materiales de adobe (Lanzón et al., 2019).

Chuquihuanga, Guerra (2020), en sus investigaciones direccionadas a producir bloques de concreto a través del mejoramiento de sus propiedades, aumentando su resistencia a la compresión, el obojtivo es adherir al concreto distintas proporciones de partículas de zinc óxido, en porcentajes de 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.5% y 1%, para comprobar su comportamiento después de 7 días, 14 días, 21 días y 28 días, aplicados

y probados. Las pruebas de laboratorio se realizaron utilizando tubos de ensayo y mezcladores, en concentraciones porcentuales de partículas de óxido de zinc. El método utilizado fue la apreciación directa, la cual mostró y concluyó que al adherir al 0.5% de zinc óxido se dio mejoras a la resistencia así también a la flexión del concreto. Se concluyo que el zinc óxido puede mejorar estructuralmente el hormigón y así contribuir en aumentar sus propiedades en su resistencia mecánica. El conjunto consta de nueve bloques de concretos tratados con zinc óxido para aumentar las propiedades a su resistencia, así como a la compresión. Se selecciona un porcentaje de la población de la muestra para su examen y se determina su masa total. Las herramientas utilizadas fueron pruebas de laboratorio en diferentes instrumentos para cada ensayo. Se ha descubierto que el óxido de zinc posee una masa menor que el agregado de arena porque es un insumo muy ligero. Concluimos que la adición de un 01% de zinc óxido proporciona mejoras resistentes en su compresión, haciendo del mismo un concreto más compactado. Así también concluimos que en su forma resistente de forma máxima que se alcanza es de 68,7 kg/cm², un 30,4% superior a la del bloque sin aditivos.

Según, Baquero, Guiza, García (2019), en su artículo y como objetivo sobre el estudio exploratorio de arcilla expandida y piedra pómez como agregados en la producción de concretos ligeros, indican que el uso experimental de la piedra pómez se da con motivos de expandir o implementar materiales a la construcción, su uso es frecuente y se esta convirtiendo como un agregado convencional en agregados para concretos, su diseño puede ser variado en este caso se empleo como arcilla expandida y siendo la piedra pómez totalmente saturada y sin saturar. La mezcla consisten en cemento, piedra pómez, agua y arcilla expandida, en ciertos casos se pueden usar otros aditivos. Cuando se procede a elaborar su forma de ensayos se elaboraron viguetas, cilindros todo ello para su ensayo a flexión y compresión, donde se obtuvieron valores de densidad de 1300 a 1500 kg/m³ y resistencia a la compresión de 13 a 18 MPa. El concreto convencional posee una densidad de 2300 – 2500 kg/m³ y del mismo modo el concreto ligero posee un rango entre 1400 – 2000 kg/m³. Los ensayos a compresión se realiza en los días de curado a los 7, 14 y 28 días determinando que a cierto días

las probetas van aumentando su estado de endurecimiento.

En investigaciones realizadas a nivel internacional se encontraron a Ahmed, Azad, Mohamed (2022), quienes en su desarrollo de investigación en nanopartículas son nuevos materiales cementosos que tienen el potencial de reemplazar completamente los compuestos de cemento Portland convencionales. Se han realizado muchos estudios hasta la fecha para comprender mejor los impactos en la adhesión óxido de zinc y nano sílice en las propiedades frescas, físicas, mecánicas, de durabilidad y de microestructura. En este estudio, se han llevado a cabo extensos trabajos experimentales de laboratorio en alrededor de 250 muestras de hormigón geo polímero (GPC) para investigar los efectos de la adición de diferentes dosis (1, 2, 3 y 4%) de nano sílice y óxido de zinc en esta investigación. Como resultado de la adición de NS, se encontró que la mayor mejora en la resistencia a la compresión se produjo al 3% de NS, que fue de 6,3, 13,4, 20,5, 21 y 21,9% a los 3, 7, 28, 90 y 180 días, en progresión al respecto, así se procede ha comparar con la mezcla de GPC de control. Además, la mejora máxima en la absorción de agua fue casi similar para el 2 y el 3% del contenido de NS, que fue del 32,2 y el 38% a los 28 y 90 días, respectivamente, cuando se compara con la mezcla de GPC del controlador.

En investigaciones realizadas a nivel internacional se encontraron a Klapiszewska et al., (2022), como objetivo determina que existe un alza o demanda fuerte en la construcción utilizando nanomateriales, que permiten mejorar el rendimiento. Este estudio presenta los resultados de pruebas fisicomecánicas para cemento modificados con óxido de zinc. El objetivo primordial del mencionado estudio fue hacer comparaciones con respecto a las propiedades estructurales y morfológicas de tres óxidos de zinc comerciales seleccionados y determinar la influencia fisicomecánicas de los compuestos de cemento y la de los morteros definidos. Los óxidos utilizados se caracterizan por un tamaño comparable de la superficie que, dependiendo de está en el rango de 4,8-17,5 m²/g y los tamaños de poro en el rango de 2,18-2,20 nm. Se caracterizaron los compuestos de cemento producidos con el uso de óxidos de zinc. Los aditivos de óxido de zinc aplicados aumentaron el tiempo de fraguado inicial del

cemento. El mortero que contenía el aditivo ZnO-AA se caracterizó por tener el tiempo más corto entre los morteros dopados (385 min), mientras que el material ZnO-SA se caracterizó por ser el de mayor duración (460 min) en este caso nos estamos refiriendo a la resistencia en la flexión, en conclusión, los morteros analizados fueron mayor que la muestra de referencia. El valor más alto de resistencia a la compresión después de veintiocho días calendario del curado se logró con la muestra ZnO-AA (65,9 MPa).

Al respecto, Colombo Pérez (2021), en su proyecto de investigación contempla como objetivo y desarrolla un proyecto para investigar el impacto de la roca volcánica o también llamada piedra pómez empleada como agregado en las propiedades del concreto ligero o estructuralmente liviano, especialmente en sus propiedades mecánicas, como puede ser lo denso que puede ser al concreto fresco y tan resistente puede lograr a ser en el ensayo de compresión; con el objetivo de que haya una mejora en su reducción de la carga muerta, dirigida estructuralmente hacia el hormigón. Si la mencionada estructura cumple con las normativas ACI 213R-03 y ASTM C330-05, se llegarán a elaborar 48 muestras para ensayos de concreto, de las cuales consideramos 24 son concreto estructural ligero o liviano y el saldo concreto estándar o peso tradicional, con distribución uniforme, ambos son 7.14. Días 21 y 28 de tratamiento. En términos de resistencia para la compresión, el valor promedio del concreto estructural ligero o liviano después de 7, 14, 21 y 28 días de curado es de 139, 163, 170 y 184 kg/cm² respectivamente, luego de 28 días de curado, el concreto tendrá tonos claros. El hormigón estructural tiene una resistencia superior a 175 kg/cm² (ACI 213R-03) y una resistencia equivalente al hormigón convencional de 190 kg/cm².

En este estudio de Husáin (2019), se investiga la viabilidad de reemplazar parcialmente el polvo de piedra volcánica (PPV) como aglomerante en la fabricación de concreto de alta resistencia (HSC). Se elaboraron diversas mezclas de concreto utilizando piedra volcánica en concentraciones del 10% y 20%, junto con la incorporación de fibras de polipropileno (PF) en proporciones del 0,20%, 0,35% y 0,50%. Estas combinaciones variadas fueron algunas pruebas de resistencia a la compresión, tracción y flexión para evaluar el rendimiento del HSC. Los resultados

indicaron que las muestras que contenían un 10% de sustituto de cemento de roca volcánica y un 0,20% de fibra de polipropileno mostraron un aumento ligero en la resistencia a la compresión en comparación con el concreto de control en etapas posteriores. Además, se optimizaron las resistencias a la tracción y flexión al reemplazar el 10% de PPV por un 0,50% de PF. En resumen, el análisis de estabilidad reveló niveles de agua bajos debido a la presencia de piedra volcánica en la mezcla, en contraste con la mezcla de control (HSC). Estos resultados positivos sugieren perspectivas prometedoras para la inclusión de polipropileno y piedra volcánica de alta presión en estructuras de concreto, según varios estudios previos sobre mezclas.

Alayo y Polo (2019) llevaron a cabo una investigación que tiene como objetivo analizar la proporción de piedra pómez afecta la resistencia a la compresión. Con una metodología cuantitativa en su estudio, añadieron piedra pómez al concreto regular en diferentes cantidades, reemplazando el agregado grueso en porcentajes que variaban del 5% al 30%. Este cambio tenía como objetivo reducir el peso y mejorar la resistencia del concreto. Después de experimentar con varias proporciones, determinen que el porcentaje óptimo era del 10%, logrando una resistencia de $f'c = 277 \text{ kg/cm}^2$ después de 28 días. Además, llevaron a cabo simulaciones estructurales sísmicas estáticas en un edificio de 6 pisos para evaluar el comportamiento sísmico de tres tipos de estructuras: el Edificio A, conforme a las normas de ACI, con una gravedad específica de 2400 kg/m^3 y $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; la Casa B, hecha de concreto experimental con una densidad de 2520 kg/m^3 y $f'c = 238 \text{ kg/cm}^2$; y la Casa C, construida con concreto que contenía un 10% de piedra pómez como aditivo, con una gravedad específica de 2460 kg/m^3 y $f'c = 277 \text{ kg/cm}^2$. Los resultados mostraron deformaciones que oscilaban entre 0.003 mm y 0.007 mm , dentro de los límites establecidos por la norma de Diseño Sismo Resistente E.030. Estos hallazgos indicaron que los edificios A y B no cumplían con ciertos códigos de construcción.

Ríos, Rojas (2019), definen como objetivos las metas centradas en el desarrollo de ladrillos fabricados con concreto ligero mediante una metodología cuantitativa que incorpora piedra pómez como sustituto del agregado convencional en proporciones del 5%, 10% y 15%. Se busca optimizar la dosificación de los materiales en el diseño del concreto ligero, considerando la durabilidad y resistencia resultantes, que luego se aplicarán en la elaboración de los ladrillos de concreto ligero. Esta técnica innovadora, debido a su baja densidad, se utiliza en muros, proporcionando las mismas propiedades que el concreto convencional y reduciendo así el peso estructural, lo que beneficia el diseño de edificaciones. Los resultados procesados de los ensayos indican que los ladrillos de concreto ligero cumplen con los requisitos físicos y mecánicos establecidos en la norma NTP E.070 de albañilería cuando se reemplaza el agregado grueso por piedra pómez en proporciones del 5%, 10% y 15%. , según lo determinado mediante la interpretación de datos estadísticos.

Zenteno (2019), tiene como objetivo determinar el comportamiento físico y mecánico del comportamiento de bloques de tierra utilizando como aditivo el cemento y fibras vegetales que provienen del arroz, bagazo de caña y viruta de madera. Cuenta con una metodología cuantitativa y explicativa, se investiga sobre las propiedades de la tierra adecuándola para la elaboración en la ciudad de Cuenca, Ecuador. El proceso se da mediante el análisis de seis suelos o tierras del lugar en mención, específicamente en Sinincay, Sayausi, Baguanchi, Racar, Ucubamba y Tarquí. Primeramente se realizan ensayos de campo y laboratorios. Con el suelo de Racar se procede a diseñar los siguientes grupos; bloques que tienen una estabilización con cemento al 5%, 10% y 15% con respecto al peso seco del suelo, bloques con estabilización mediante cemento y fibras vegetales en porcentajes del 1%, 2% y 3% con relación a la muestra seca, así mismo se determina los bloques que son estabilizados únicamente con fibras vegetales. Se lograron elaborar bloques de 19x14x7,5cm mediante una máquina con manivela de tipo “Cinva – Ram”, las cuales se someterán a los ensayos de resistencia de compresión a los 10, 60 y 90 días de curado y secado. Así mismo se realizarán ensayos relacionados a la conductividad

térmica mediante el método de la placa caliente. Los datos que arroja el laboratorio son que se incrementa la resistencia a la compresión por la presencia de cemento, pero aumenta la conductividad térmica. Con respecto al uso de las fibras vegetales para la estabilización de bloques de tierra, se visualiza la mejora mucho mayor en los ensayos a compresión y reduce la conductividad térmica.

En nuestro estudio, es fundamental para desarrollar la tesis actual proporcionar información sobre los términos utilizados, así como los conceptos asociados, con el objetivo de describir los ensayos pertinentes y aquellos que sean requeridos para llevar a cabo esta investigación.

En primer lugar, el adobe se puede definir como una mezcla de tierra a la que se le agregan componentes como arena y arcilla para mejorar su durabilidad y resistencia (según la Norma E.080, 2017). En el norte del país, específicamente en la ciudad de Trujillo, encontramos las impresionantes ruinas de Chan Chan, donde se emplea extensamente el adobe como técnica de construcción, una práctica que tiene raíces que se remontan muchos años antes de Cristo. Es relevante mencionar que Chan Chan ha sido reconocido por la UNESCO como Patrimonio Cultural de la Humanidad desde 1986. Este ejemplo destaca la importancia histórica de la técnica del adobe, evidenciada por la preservación de ciudades antiguas como esta hasta el día de hoy (Ramírez, 2001).

Adobe se predomina como sustancia de tierra en la cual podemos definir los principales componentes como el limo, porque tiene un componente material inerte, la cual su comportamiento es estable al contacto con el agua y no tiene propiedades cohesivas. Se compone principalmente de partículas de roca con tamaños y dimensiones que van desde 0,002 mm hasta 0,08 mm. También se tiene un componente importante de la tierra que es la arcilla que es una sustancia viva esencial en la composición del suelo después del secado adquiere resistencia seca, permitiéndonos utilizarlo como material de construcción (Norma E.080, 2017).

En los elementos que serán adheridos al bloque convencional de adobe tenemos a la piedra pómez y óxido de zinc, destacando sus principales características de cada una de ellas; en primer lugar la piedra pómez siendo la misma considerada como una piedra volcánica de color blanquecino con una alta densidad y su gran porosidad al considerarse como piedra, despertó el interés en nosotros para emplearla como un aditivo para ayudar a las propiedades físicas y mecánicas del bloque de adobe convencional. Así también definiendo el óxido de zinc diremos que, mediante recopilación de datos, el mencionado aditivo es de color blanco y es altamente utilizado en la industria por sus múltiples generalidades, es empleado en la industria cosmética, pinturas y siendo considerada en investigaciones como aditivo en la industria de la construcción por su aporte a las propiedades físicas y mecánicas en el concreto, dando mayor resistencia a la compresión.

Como se menciona previamente, es esencial contar con un conocimiento previo acerca de las propiedades físicas y mecánicas, así como llevar a cabo ensayos de variación dimensional en nuestros bloques de adobe. Para realizar estas pruebas, nos adheriremos a las normas técnicas peruanas 399.613 y 399.604. En el caso del ensayo de absorción, analizaremos el aumento de masa de nuestros bloques de adobe después de ser sumergidos en agua durante un período específico, siguiendo las pautas establecidas en la norma técnica peruana 399.604 y 399.613. La realización de pruebas de resistencia a la compresión es crucial para evaluar cómo se comportan los bloques de adobe ante la presión de compresión.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Según Colombo y Mendoza (2021), El tipo será aplicada, ya que para la investigación se tiene definido los propósitos prácticos, así podríamos decir, se investiga para cambiar o transformar y modificar cambios en determinados sectores de la realidad.

Diseño de investigación

Colombo y Mendoza (2021), nos basamos para la presente investigación un diseño experimental, esto se debe a las diferencias que se han encontrado en el proceso, para tal sentido se ha planteado la siguiente ecuación $Y=f(X)$ para representar esta relación; en este contexto es importante señalar que Y representa la variable dependiente, que abarca las propiedades físicas y mecánicas del adobe. Por otro lado diremos que X se presenta como una variable independiente e incluye aspectos como el tipo de suelo y la cantidad de agua, que constituirán las variables de control. Además, "Y" está influenciada por variables experimentales específicas, como los distintos porcentajes de óxido de zinc y piedra pómez que se utilizan en la fabricación de bloques de adobe. La relación se expresa como $X = y_1 + y_2 + y_3$, donde Y representa las propiedades físicas y mecánicas como variable dependiente, X1 denota el tipo de suelo como variable independiente, X2 está controlado por la cantidad de agua y X3 abarca variables experimentales como el óxido de zinc y la piedra pómez (Colombo y Mendoza, 2021).

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Piedra Pómez y Oxido de Zinc

La piedra pómez y el óxido de zinc serán las variables independientes (VI), que tendrán

la función de modificar las propiedades físicas y mecánicas del adobe convencional o tradicional, (Hernández et, al.,2014).

Variable 2: Propiedades físicas y mecánicas del adobe

Manterola (2017), señala variable que indica la manipulación con respecto a la variable independiente si tuvo algún impacto.

Las propiedades físicas y mecánicas que se tiene del bloque de adobe son:
Resistencia frente a la compresión (kg/cm²), Resistencia a la tracción (kg/cm²),
Porcentaje que se obtiene de absorción de agua (%), Variación de dimensión.

3.3. Población, muestra, muestreo

Población

HERNÁNDEZ et al., (2014), se tiene como objetivo el generalizar todos los datos de la muestra a la población y en base a ello enfocarnos a un grupo mayoritario. Para el siguiente proyecto constara de 74 bloques de adobe convencional añadiendo piedra pómez y óxido de zinc para aumentar su tolerancia en resistencia, flexión y absorción.

Muestra

HERNÁNDEZ et al., (2014), se considera como a un sub conjunto de la población. Entonces diremos que es un subgrupo que se desprende de la población, es así que que la muestra del proyecto constara de 74 bloques de adobe correspondiente a la misma cantidad en población.

Muestreo

Manterola, Otzen (2017), se desarrolla para determinar o elegir un grupo de ciertos individuos de la población, con el fin de ser estudiados y finalmente se llegue a caracterizar la totalidad de la población. Así mismo en el tipo de muestra que utilizaremos se aplica a una investigación no probalístico y en la cantidad especificada

de 74 bloques de adobes.

Unidad de análisis

HERNÁNDEZ et al., (2014), relacionamos según el planteamiento inicial de nuestra investigación los cuales son determinados como sujetos u objetos del presente estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

SÁNCHEZ, Diana (2022), existen varias técnicas para la recolección de datos, que surgen con la finalidad de reunir y medir diversas informaciones de fuentes distintas. Para la presente investigación se optará por la técnica observacional.

Instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se hará mediante la fichas de registros validadas por los expertos.

- Ficha de laboratorio de ensayo granulométrico a la tierra.
- Ficha de recolección de datos de ensayos a la compresión al bloque de adobe en porcentajes del 5%, 10%, 15%.
- Ficha de recolección de datos de ensayos a la absorción al bloque de adobe en porcentajes del 5%,10% y 15 %.
- Ficha de recolección de datos de ensayos a la flexión al bloque de adobe en dosificaciones del 5%, 10% y 15%.

Validación y confiabilidad

Se considera la validez de esta investigación mediante el aseguramiento utilizado de los servicios de un laboratorio de mecánica de suelos, ya que todo el procedimiento será supervisado por expertos en calidad de ingenieros civiles (Hernández, Fernández, Baptista 2014).

3.5. Procedimientos

Las actividades a desarrollar son las siguientes:

- Como procedimiento número uno, tenemos la elaboración de las fichas de recolección de datos.
- Se selecciona el área o terreno donde se extraerá el material o tierra para la elaboración de bloques de adobes.
- Ubicaremos un lugar adecuado para elaborar los adobes, de preferencia que no esté expuesto a contaminantes.
- Se procede a enviar la tierra extraída al laboratorio para su respectivo ensayo de análisis granulométrico.
- Con los resultados óptimos granulométricos, se procede a la elaboración de nuestros bloques de adobes.
- Se procede a elaborar el barro y se hará la prueba “cinta de barro” según RNE.080.
- Primero se elaborará los bloques denominados patrón, los cuales no contendrán ningún insumo o aditivo.
- Se ira agregando las dosificaciones de los insumos en los valores del 5%, 10% y 15%.
- Se procede a cubrir el suelo con un plástico que cubra el área ha trabajar para evitar algún agente contaminante.
- Los nuevos adobes una vez vertidos en el suelo tendrán un periodo curado de 28 días, las cuales los cuatro primeros días deberán permanecer en la posición que fueron vertidos y los últimos veinticuatro días deberán ser colocados de forma vertical, todo ello según RNE.080.
- Como último procedimiento, serán trasladados al laboratorio para los ensayos se han estimado convenientes.

3.6. Método de análisis de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), en el contexto de este proyecto de investigación, se empleará la visualización como una técnica que implica mostrar la información recopilada mediante imágenes, tablas y gráficos. Esto se realiza con el propósito de simplificar la síntesis y la explicación de los datos.

3.7. Aspectos éticos

En este estudio, se consideran los siguientes principios éticos, como mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2014)

Principio del bienestar: Esta investigación se centra en el bienestar y el progreso de la sociedad, manteniendo el equilibrio ambiental.

Principio de honestidad: Se garantizará la honestidad al compartir los resultados obtenidos durante las investigaciones.

Principio de originalidad: Se evitará el plagio, ya que este delito obstaculiza el avance de la investigación en todas las áreas. Se busca un cambio social significativo a través de la investigación para promover el progreso en nuestra nación.

IV. RESULTADOS

Resultados del objetivo 01. Determinar de qué manera influye en las propiedades físicas del adobe con la adición de la piedra pómez y óxido de zinc, Huaura, Lima – 2023.

En la tabla 1, se detalla el análisis granulométrico que nos permite separar la fracción gruesa de la fina. Además, las características de tamaño de las partículas de un suelo tienen como importancia su comportamiento mecánico.

Tabla 1. *Análisis granulométrico por tamizado*

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO						
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que pasa	Material sin Especificación
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	73.000					
2 ½"	60.300					
2"	50.800					
1 ½"	37.500					
1"	25.400					
¾"	19.000					
½"	12.700					
3/8"	9.520					
¼"	6.350					
N° 4	4.750				100.0	
N° 8	2.360					
N° 10	2.000	12.0	2.5	2.5	97.5	
N° 16	1.190					
N° 20	0.850					
N° 30	0.600					
N° 40	0.420	98.3	20.7	23.2	76.8	
N° 50	0.300					
N° 60	0.250					
N° 80	0.180					

N° 100	0.150	233.1	49.0	72.1	27.9
N° 200	0.075	116.8	24.5	96.7	3.3
Pasante		15.8	3.3	100.0	

Fuente: Valqui y Pichilingue, 2023

Según la tabla, se obtuvo de la granulometría:

- 100% pasa la malla N°4
- EL 3.3 % pasa la malla N° 200

Tabla 2. Descripción del análisis granulométrico

Descripción	
1.-	Peso de Material
	Peso Inicial Total (kg) 7,244
	Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 476.0
2.-	Características
	Tamaño Máximo ¼"
	Tamaño Máximo Nominal ¼"
	Grava (%)
	Arena (%) 96.7
	Fino (%) 3.3
	Módulos de Fineza (%)
3.-	Clasificación
	Limite Liquido (%) 21.7
	Limite Plástico (%) 18.3
	Índice de Plasticidad (%) 3.4
	Clasificación SUCS SP
	Clasificación AASHTO A-2-4 (0)

Fuente: Valqui y pichilingue, 2023

En la tabla 2, se detalla la descripción del análisis granulométrico que nos permite diferenciar sus características y clasificación del suelo.

Tabla 3. Determinación del límite liquido

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LIQUIDO					
		1	2	3	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	31.59	34.52	33.02	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.57	32.15	31.02	
Peso de Tarro	gr.	21.40	21.50	21.34	
Peso de Agua	gr.	2.02	2.37	2.00	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.17	10.65	9.68	Límite Liquido
Contenido de Humedad	%	24.72	22.25	20.66	

Número de Golpes	11	22	32	21.7
------------------	----	----	----	------

Fuente: Valqui y pichilingue, 2023

En la tabla 3, se determina el límite líquido de 21.7% de contenido de agua del suelo que cambia de líquido a estado plástico.

Tabla 4. Determinación del límite plástico e índice de plasticidad

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD				
N° de Tarro		4	8	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	14.40	14.21	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	14.17	13.94	
Peso de Tarro	gr.	12.91	12.47	
Peso de Agua	gr.	0.23	0.27	
Peso de Suelo seco	gr.	1.26	1.47	Límite Plástico
Contenido de Humedad	%	18.25	18.37	18.3

En la tabla 4, se determina el límite plástico de 18.3% de contenido mínimo de agua en las cuales un suelo entra de estado semi-sólido a estado plástico.

Tabla 5. Constantes físicas de la muestra

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		
Límite Líquido	21.7	
Límite Plástico	18.3	OBSERVACIONES
Índice de Plasticidad	3.4	Pasante Tamiz N° 40

En la tabla 5, se determina las constantes físicas de las muestras dando, el límite líquido 21.7%, el límite plástico 18.3%, el índice de plasticidad dando como resultado 3.4% es decir que es un suelo de plasticidad ligera.

Tabla 6. Contenido de humedad de muestra integral

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA INTEGRAL			
DESCRIPCIÓN	1	2	
Peso de Tara (gr)			
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0		
Peso de la tara + muestra seca (gr)	476.0		
Peso del agua contenida (gr)	24.0		
Peso de la muestra seca (gr)	476.0		
Contenido de Humedad (%)	5.0		
Contenido de Humedad Promedio (%)		5.0	

En la tabla 6, el contenido de humedad de la muestra es de 5.0%. Lo cual indica que la muestra a utilizar presenta la cohesión adecuada para realizar la elaboración de los

Adobes.

Ensayo de absorción:

Para llevar a cabo el ensayo de absorción, se emplearon una balanza electrónica, agua, recipientes y un cronómetro. Se seleccionan unidades de adobe específicas para el ensayo, con una cantidad de 6 unidades para cada tipo (adobe tradicional de Huaura, adobe con un 5% de piedra pómez y óxido de zinc, adobe con un 10% de piedra pómez y óxido de zinc, adobe con un 15% de piedra pómez y óxido de zinc), lo que resulta en un total de 24 unidades por ensayo.

Tabla 7. Resumen de absorción

ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC	ABSORCION (%)						PROMEDIO DE ABSORCION %
	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	
0%	19.25	20.96	19.95	19.93	19.45	20.91	20.07
5%	20.69	20.37	21.28	20.10	20.92	20.41	20.63
10%	21.07	20.99	21.08	21.17	21.54	21.49	21.22
15%	19.23	20.63	19.92	19.46	19.80	20.01	19.84

En la tabla 7, Se comprende que los adobes tradicional experimentan una desintegración total al sumergirse en agua durante un cierto período de tiempo. En el caso de el caso del adobe con un 5% de piedra pómez y óxido de zinc, al sumergirlos, su absorción promedio alcanza el 20.07%. Para los adobes con un 10% de adición de piedra pómez y óxido de zinc, la absorción promedio es del 21.22%, mientras que los adobes con un 15% de adición de piedra pómez y óxido de zinc presentan una absorción promedio de 19.84 %. Estos resultados corresponden a cada una de las muestras ensayadas.

Resultados del objetivo 02. Determinar cómo influye la adición de la piedra pómez y óxido de zinc propiedades mecánicas del adobe. En la ciudad de Huaura en 2023.

A continuación, presentaremos la resistencia a la compresión , resistencia a la flexión.

Resistencia a la compresión de adobe con piedra pómez y óxido de zinc

Este ensayo nos brinda la oportunidad de comprender la resistencia a la compresión individual de los bloques de adobe. Para llevar a cabo la prueba de resistencia a la compresión del adobe, se crearon unidades de adobe con dimensiones de 29 cm de longitud, 20 cm de ancho y 10 cm de altura. Se elaboraron seis unidades de la muestra estándar y 18 unidades con adición de 5%, 10% y 15% de piedra pómez y óxido de zinc, lo que sumó un total de 24 unidades. Todas las muestras se encontraron secas y fueron preparadas 28 días antes de llevar a cabo los ensayos, siguiendo las pautas establecidas por la norma E-080.

Tabla 8. Resumen de resultados a compresión - Adobe patrón

N° MUESTRAS	ESTRUCTURA	RESISTENCIA DISEÑO	EDA	ARE	CARGA kg	RESISTENCIA	PROMEDIO
			D	A		A	
			Días	cm2		cm2	
1	Adobe tradicional	F'c = 10.2 Kg/cm2	28	580	8,507.60	14.67	16.29
2	Adobe tradicional	F'c = 10.2 Kg/cm2	28	580	10,672.8	18.4	
3	Adobe tradicional	F'c = 10.2 Kg/cm2	28	580	8,674.80	14.96	
4	Adobe tradicional	F'c = 10.2 Kg/cm2	28	580	9,819.60	16.93	
5	Adobe tradicional	F'c = 10.2 Kg/cm2	28	580	9,653.40	16.64	
6	Adobe tradicional	F'c = 10.2 Kg/cm2	28	580	9,359.80	16.14	

En la tabla 8, En este informe se describen los resultados obtenidos de las pruebas de compresión realizadas en el adobe patrón, utilizando 6 muestras que fueron sometidas a pruebas después de 28 días en el laboratorio. Estas pruebas arrojaron un promedio de resistencia de 16.29 kg/cm2. Aunque se observó una disminución en la resistencia de compresión, es importante señalar que según la norma E-080, la resistencia última

recomendada para este ensayo es de 10.2 kg/cm². Nuestros resultados superan esta indicación, lo cual es positivo.

Tabla 9. Resumen de resultados a compresión - 5 % piedra pómez y oxido de zinc

N°	Estructura	RESISTENCIA	EDAD	AREA	CARGA	RESISTENCIA	PROMEDIO
		DE DISEÑO	Días	cm ²	kg	kg/cm ²	
1	Adobe tradicional + 5%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	11,488.30	19.81	19.06
2	Adobe tradicional + 5%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	13,904.20	23.97	
3	Adobe tradicional + 5%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	11,767.60	20.29	
4	Adobe tradicional + 5%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	9,749.20	16.81	
5	Adobe tradicional + 5%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	9,386.30	16.18	
6	Adobe tradicional + 5%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	10,051.00	17.33	

En la tabla 9, se detalla los resultados de las pruebas de compresión del adobe con 5% de piedra pómez y oxido de zinc, dadas con 6 muestras siendo sometidos después de 28 días al laboratorio dando un promedio de resistencia de 19.06 kg/cm².

Tabla 10. Resumen de resultados a compresión - 10 % piedra pómez y oxido de zinc

N°	Estructura	RESISTENCIA	EDAD	AREA	CARGA	RESISTENCIA	PROMEDIO
		DE DISEÑO	Días	cm ²	kg	kg/cm ²	
1	Adobe tradicional + 10%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	13,119.30	22.62	26.54
2	Adobe tradicional + 10%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	16,693.20	28.78	
3	Adobe tradicional + 10%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	11,838.90	20.41	
4	Adobe tradicional + 10%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	17,883.80	30.83	
5	Adobe tradicional + 10%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	16,740.10	28.86	
6	Adobe tradicional + 10%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	16,109.10	27.77	

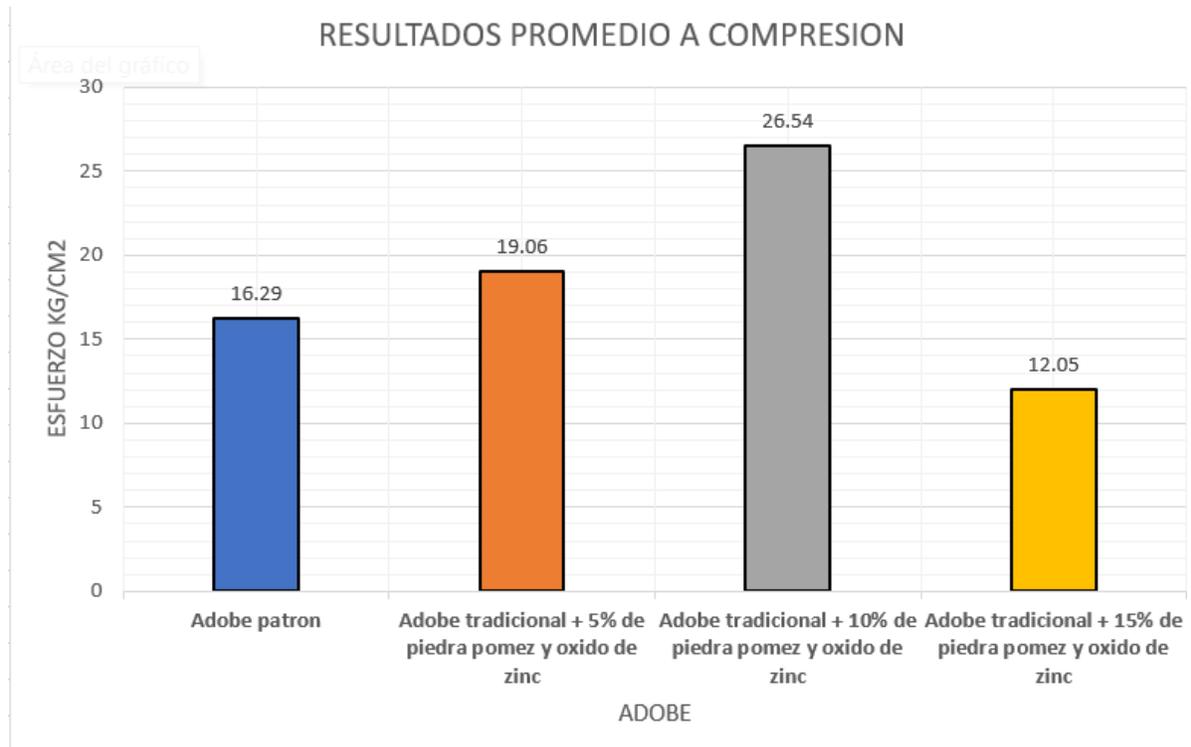
En la tabla 10, se detalla los resultados de las pruebas de compresión del adobe con 10% de piedra pómez y oxido de zinc, dadas con 6 muestras siendo sometidos después de 28 días al laboratorio dando un promedio favorable de resistencia de 26.54 kg/cm².

Tabla 11. Resumen de resultados a compresión - 15 % piedra pómez y oxido de zinc

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	EDAD	AREA	CARGA	RESISTENCIA	PROMEDIO
			Días	cm ²	kg	kg/cm ²	
1	Adobe tradicional + 15%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	8,022.40	13.83	
2	Adobe tradicional + 15%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	6,248.70	10.77	
3	Adobe tradicional + 15%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	8,287.50	14.29	12.05
4	Adobe tradicional + 15%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	7,754.30	13.37	
5	Adobe tradicional + 15%	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	5,699.30	9.83	
6	Adobe tradicional + 15% piedra pómez y oxido de zinc	F'c = 10.2 Kg/cm ²	28	580	5,915.40	10.2	

En la tabla 11, se detalla los resultados de las pruebas de compresión del adobe con 15% de piedra pómez y oxido de zinc, dadas con 6 muestras siendo sometidos después de 28 días al laboratorio dando un promedio de resistencia de 12.05 kg/cm² teniendo una disminución con respecto al adobe patrón. Según la norma E-080, se sugiere que en este ensayo la resistencia última sea de 10,2 kg/cm²; Sin embargo, nuestros resultados superan lo establecido por dicha normativa.

Figura 1. Resultados promedio a compresión



Fuente: Elaboración propia

En la figura 1, El gráfico ilustra los valores promedio de las resistencias a compresión del adobe a los 28 días, derivados de seis muestras que variaron en función del contenido de piedra pómez y óxido de zinc añadidos al adobe convencional. La resistencia estándar del adobe fue de 16,29 kg/cm². Al introducir un 5%, 10% y 15% de piedra pómez y óxido de zinc, las resistencias resultantes fueron de 19.06, 26.54 y 12.05 kg/cm², respectivamente. Se destacó la mayor resistencia en el adobe con un 10.00%, experimentando una disminución al 15% de piedra pómez y óxido de zinc. Es relevante señalar que, según la norma E-080, se recomienda que las pruebas alcancen una resistencia última de al menos 10,2 kg/cm², y nuestros resultados superan esta indicación normativa.

Resistencia a la flexión – NTP 339.078

Ensayo de la resistencia a la flexión a los 28 días.

Tabla 12. *Ensayo a flexión de adobe tradicional*

N° MUESTRAS	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	EDAD	AREA	CARGA	RESISTENCIA	PROMEDIO
		Días	cm2	kg	cm2	
1	Adobe tradicional	28	580	89.7	3.05	2.89
2	Adobe tradicional	28	580	96.8	3.29	
3	Adobe tradicional	28	580	77.5	2.63	
4	Adobe tradicional	28	580	73.4	2.49	
5	Adobe tradicional	28	580	82.6	2.81	
6	Adobe tradicional	28	580	91.7	3.12	

En la tabla 12, se detalla los resultados de las pruebas de flexión del adobe tradicional, dadas con 6 muestras siendo sometidos después de 28 días al laboratorio dando un promedio de resistencia de 2.89 kg/cm2.

Tabla 13. *Resumen de ensayo a flexión 5 % de piedra pómez y oxido de zinc*

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	EDAD	AREA	CARGA	RESISTENCIA	PROMEDIO
		Días	cm2	kg	kg/cm2	
1	Adobe tradicional + 5% piedra pómez y oxido de zinc	28	580	104.0	3.53	3.69
2	Adobe tradicional + 5% piedra pómez y oxido de zinc	28	580	95.8	3.26	
3	Adobe tradicional + 5% piedra pómez y oxido de zinc	28	580	109.1	3.71	
4	Adobe tradicional + 5% piedra pómez y oxido de zinc	28	580	116.2	3.95	
5	Adobe tradicional + 5% piedra pómez y oxido de zinc	28	580	115.2	3.91	
6	Adobe tradicional + 5% piedra pómez y oxido de zinc	28	580	112.1	3.81	

En la tabla 13, se detalla los resultados de las pruebas de flexión de los adobes con 5% de piedra pómez y oxido de zinc, dadas con 6 muestras siendo sometidos después de 28 días al laboratorio dando un promedio de resistencia de 3.69 kg/cm2.

Tabla 14. Ensayo a flexión 10 % piedra pómez y oxido de zinc

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	EDAD	AREA	CARGA	RESISTENCIA	PROMEDIO
		Días	cm2	kg	kg/cm2	
1	Adobe +10% piedra pómez y oxido zinc	28	580	108.1	3.67	4.00
2	Adobe +10% piedra pómez y oxido zinc	28	580	117.2	3.98	
3	Adobe +10% piedra pómez y oxido zinc	28	580	121.3	4.12	
4	Adobe +10% piedra pómez y oxido zinc	28	580	124.4	4.23	
5	Adobe +10% piedra pómez y oxido zinc	28	580	114.2	3.88	
6	Adobe +10% piedra pómez y oxido zinc	28	580	122.3	4.16	

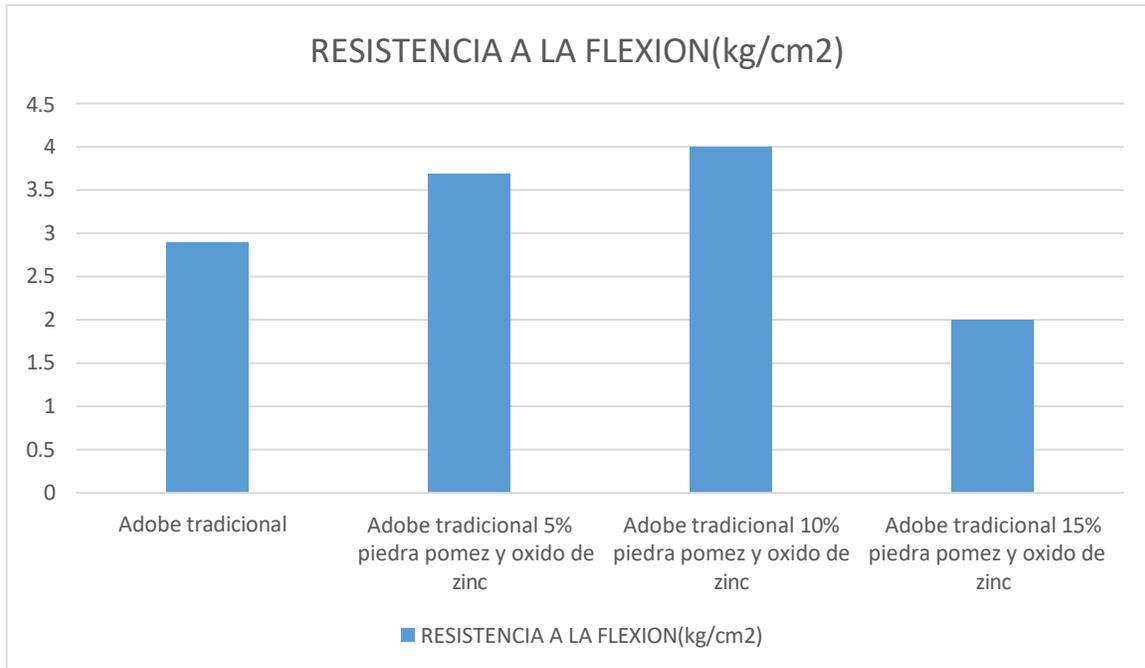
En la tabla 14, se detalla los resultados de las pruebas de flexión de los adobes con 10% de piedra pómez y oxido de zinc, dadas con 6 muestras siendo sometidos después de 28 días al laboratorio dando un promedio de resistencia de 4.00 kg/cm2

Tabla 15. Ensayo a flexión 15 % piedra pómez y oxido de zinc

N°	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	EDAD	AREA	CARGA	RESISTENCIA	PROMEDIO
		Días	cm2	kg	kg/cm2	
1	Adobe +15% piedra pómez y oxido zinc	28	580	45.9	1.56	2.00
2	Adobe +15% piedra pómez y oxido zinc	28	580	54.0	1.84	
3	Adobe +15% piedra pómez y oxido zinc	28	580	62.2	2.11	
4	Adobe 15% piedra pómez y oxido zinc	28	580	49.9	1.70	
5	Adobe+ 15% piedra pómez y oxido zinc	28	580	69.3	2.36	
6	Adobe +15% piedra pómez y oxido zinc	28	580	72.4	2.46	

En la tabla 15, se detalla los resultados de las pruebas de flexión de los adobes con 15% de piedra pómez y oxido de zinc, dadas con 6 muestras siendo sometidos después de 28 días al laboratorio dando un promedio de resistencia de 2.00 kg/cm2

Figura 2 Resistencia promedio a la flexión



En la figura 2 se observa los resultados del ensayo de resistencia promedio a la flexión a los 28 días de la muestra patrón que alcanzó los 2.89 kg/cm² y cuando se le adicionó el 5%, 10%, 15% de piedra pómez y oxido de zinc alcanzo 3.69 kg/cm², 4.00 kg/cm², y 2.00 kg/cm² respectivamente. Se ve que al 10%, se incrementó en 1.08% respecto al adobe patrón. Por lo tanto, la dosificación óptima a utilizar es de 10%.

V. DISCUSIÓN

En este capítulo, se lleva a cabo una revisión de investigaciones previas y antecedentes. Se realizará un análisis e interpretación de los resultados con el objetivo de identificar similitudes o, en su defecto, contradicciones vinculadas a la investigación actual. En esta última, se introduce piedra pómez y óxido de zinc en proporciones mínimas al barro para la confección del bloque de adobe. Esto permitió realizar una comparación con los datos obtenidos de ensayos en el laboratorio sobre las propiedades físicas y mecánicas.

OE. Determinar las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe que han sido tratados con piedra pómez y óxido de zinc , Huaura-2023.

Discusión de ensayos a compresión.

Para Chuquihuanga (2020), en su investigación de “Diseño de concreto con aplicaciones de Zinc Óxido para mejorar su resistencia a la compresión”, el método utilizado fue la apreciación directa, la cual mostró y concluyó que al adherir al 0.5% de zinc óxido se dio mejoras a la resistencia así también a la flexión del concreto. Se concluyo que el zinc óxido puede mejorar estructuralmente el hormigón y así contribuir en aumentar sus propiedades físicas y mecánicas en su resistencia.

De la investigación presente donde también se analizó las propiedades físicas y mecánicas al boque de adobe consistió al peso del adobe patrón; así también óxido de zinc al barro en dosificaciones del 5%, 10% y 15% con respecto al peso del adobe patrón. Los adobes como resultados después de los 28 días de secado fueron, que al haber sido adheridos al 5% de óxido de zinc y 5% de piedra pómez se obtuvo mejoras a su resistencia a la compresión del bloque de adobe obteniendo 19.06 kg/cm²; también se evidencia el incremento a la resistencia a compresión adhiriendo oxido de zinc al 10% y piedra pómez al 10%, obteniendo 26.54kg/cm² superando ampliamente según lo establecido por la NTP 10.2kg/cm², al dosificar o aplicar al barro 15% de oxido de zinc y 15% de piedra pómez el resultado fue negativo con un 10.5 kg/cm² con respecto a nuestra muestra patrón de 16.29kg/cm².

El reglamento nacional de edificaciones indica que la Esfuerzo a compresión en unidades de adobe debe ser 10.20 Kg/cm². El Esfuerzo a compresión supero lo que indica el reglamento nacional de edificación en la norma E.080.

Lo obtenido por Chuquiaguanga (2020), en su investigación determina que al adherir óxido de zinc obtuvo mejora en resistencia a la flexión teniendo una apreciación directa concluyendo que al adherir óxido de zinc contribuye con las mejoras de las propiedades físicas mecánicas del hormigón.

De nuestro proyecto se visualiza en cuanto a los ensayos a flexión aplicados a los bloques de adobe que al adherir en porcentajes de óxido de zinc al 5% con respecto al peso del adobe patrón, conjuntamente adhiriendo en porcentajes de piedra pómez al 5% con respecto al peso del adobe patrón obtenemos, los siguientes valores de 3.69kg/cm², de la misma forma al aplicar óxido de zinc al 10% y piedra pómez al 10%, tenemos se evidencia gran mejora a la flexión al bloque de adobe con un resultado de 4.0kg/cm², continuando con la optimización de los ensayos a flexión al dosificar óxido de zinc al 15% y piedra pómez al 15% obtenemos un resultado negativo al 2kg/cm², todo ello con respecto a nuestro bloque patrón que se visualiza con una flexibilidad del 2.89kg/cm², de la obtención de los ensayos a flexión los resultados son positivos al dosificar los insumos al 5% y 10% .

VI. CONCLUSIONES

Se ha evaluado la resistencia a la compresión, flexión y absorción del adobe que contiene piedra pómez y óxido de zinc. Se llega a la conclusión de que al aumentar el porcentaje de piedra pómez y óxido de zinc, se evidencia una reducción en la resistencia a la compresión, flexión y absorción, respectivamente, en comparación con el adobe estándar.

Conclusión 1: Se determinó que la mejor alternativa para cumplir con el aumento en el ensayo de absorción del adobe en un 10% de piedra pómez y óxido de zinc, con lo que se logró un aumento de resistencia de 21.22 kg/cm², un aumento del 1.05% sobre el adobe patrón. Por otro lado, una dosificación del 15% de piedra pómez y óxido de zinc solo alcanzó un nivel de absorción de 19.84 kg/cm². Por consiguiente, se concluye que a mayor dosificaciones pierde su absorción con la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc

Conclusión 2: Se determinó que la opción más efectiva para incrementar la resistencia a la compresión del adobe estándar en un 10% consiste en utilizar piedra pómez y óxido de zinc. Esto resultó en un aumento de la resistencia de 26.54 kg/cm², lo que representa un incremento del 1.62% en comparación con el adobe estándar. En contraste, una proporción del 15% de piedra pómez y óxido de zinc solo logró alcanzar un nivel de resistencia de 12.05 kg/cm². En consecuencia, se puede concluir que la inclusión de piedra pómez y óxido de zinc mejora la resistencia a la flexión del adobe, superando el umbral mínimo establecido por la Normativa vigente E.080 (10.2 kg/cm²)

Conclusión 3: Se determinó que la opción más efectiva para aumentar la resistencia a la flexión del adobe está en añadir un 10% de piedra pómez y óxido de zinc al adobe estándar. Este ajuste resultó en un incremento de resistencia de 4.00 kg/cm², representando un aumento del 1.38% en comparación con el adobe original. Sin embargo, al emplear una mezcla con un 15% de piedra pómez y óxido de zinc, la resistencia alcanzó solamente los 2 kg/cm². En consecuencia, se concluye que mayores proporciones de estos materiales conllevan a una disminución en la resistencia a la flexión del adobe.

VII. RECOMENDACIONES

Al corroborar que la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc mejora las propiedades físico – mecánicas en una dosificación del 10% superando el mínimo según la normativa E-080 y también con respecto al adobe patrón:

- Se sugiere emplear la normativa NTP 399 613, NTP 331.017, y la norma E070 al realizar pruebas de absorción y variación dimensional, dado que la norma E - 0.80 no ofrece detalles al respecto.
- Asimismo, se sugiere agregar a la norma E - 0.80 el ensayo a flexión destinada a las unidades de adobe.
- Es recomendable, en la preparación de los adobes con piedra pómez y óxido de zinc, utilizar el 10% para tener la mejor resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, y el ensayo de absorción . Aunque los resultados de la mayoría de los ensayos cumplen con la norma, no se recomienda el uso de 15% no superan lo mínimo del adobe patrón.

REFERENCIAS

ABRICA, Paulina y GÓMEZ Sandra. *Rev. Int. Contam. Ambient* [en línea]. Mexico, 2022 [consultado el 3 de mayo de 2023]. ISBN 0188-4999. Disponible en: doi:10.20937/rica.54303

ALI Alqarni. *A comprehensive review on properties of sustainable concrete using volcanic pumice powder ash as a supplementary cementitious material* [en línea]. Arabia Saudita, 2022 [consultado el 20 de abril de 2023]. ISBN 09500618. Disponible en: doi:10.1016/j.conbuildmat.2022.126533

ASTM. *1993 annual book of astm standards: section 4 : construction : volume 4.05 : chemical-resistant materials; vitrified clay, concrete, fiber-cement pr (annual book of a S T M standards volume 0405)*. American Society for Testing & Materials, 1993. ISBN 9780803119260.

ASTM. ASTM D 422:. *Standard test method for particle-size analysis of soils*. West Conshohocken: ASTM, 2007.

BARDELLI, L, ARNOSIO, W. BAEZ, N. SUZANO, BECCHIO, R. et al. *Journal of south american earth sciences*. En línea. *Multi-banded pumice in the Campo de la Piedra Pómez rhyolitic ignimbrite (Southern Puna plateau): pre-eruptive physical and chemical interactions between mafic and rhyolitic melts*, vol. 101. Salta Argentina, 2020. ISBN 08959811. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102616>.

BAQUERO, Brayan A, GÜIZA, Robinson y GARCÍA, Fredy M. *Estudio exploratorio de arcilla expandida y piedra pómez como agregados en la producción de concretos ligeros* [en línea]. 37ª ed. Colombia, 2019 [consultado el 21 de abril de 2023]. ISBN 2145-9371. Disponible en: doi:10.14482/inde.37.2.1624

BEFIKADU, Besucal. *Estudio experimental sobre la producción y el comportamiento mecánico de bloques de suelo comprimido estabilizado con cal-cemento interlock*. Etiopia, 2023. ISBN 16878434.

BEHAR, Daniel. *Metodología de la investigación*. México: Shalom, 2008. 94 pp.

CANIVELL, Jacinto et al. *Consideraciones sobre las propiedades físicas y mecánicas de los muros de tierra apisonada estabilizada con cal y su evaluación mediante ensayos de velocidad de pulso ultrasónico* [en línea]. España, 2018. ISBN 09500618. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.09.207>

DEVASENA, M. y V. SANGEETHA. *Journal of the institution of engineers (india): series D*. En línea. *Implications of nano-titanium dioxide incorporation in cement matrix: a review*, vol. 102. India, 2021. ISBN 22502122. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40033-020-00247-w>.

GUERRERO, Luis Fernando. *El uso de tierra modelada en la intervención de componentes constructivos de adobe* [en línea]. 22ª ed. Mexico, 2022 [consultado el 2 de mayo de 2023]. ISBN 2007-249X. Disponible en: doi:10.30763/intervencion.236.v2n22.15.2020

HAMED, Amin et al. *Metal oxide defects* [en línea]. Iraq, 2023 [consultado el 5 de junio de 2023]. Disponible en: doi:10.1016/B978-0-323-85588-4.00017-9

HEMN, Ahmed, AZAD Mohamed, AHMED Mohamed S. *The role of nanomaterials in geopolymer concrete composites: a state-of-the-art review* [en línea]. 49ª ed. Iraq, 2022. ISBN 23527102. Disponible en: doi:10.1016/j.trabajo.2022.104062

HEMN, Ahmed et al. *Compressive strength of geopolymer concrete modified with nano-silica: experimental and modeling investigations* [en línea]. Iraq: Case Studies in Construction Materials, 2022. ISBN 22145095. Disponible en: doi:10.1016/j.cscm.2022.e01036.

Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la investigación, sexta edición. (Libro). ISBN: 978-1-4562-2396-0 Recuperado de: <https://www.esup.edu.pe/wpcontent/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20BaptistaMetodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO Carlos y BAPTISTA LUCIO María del Pilar. *Metodología de la investigación*. 4ª ed. México: McGraw Hill, 2006. ISBN 978-607-15-0291-9.

HERNÁNDEZ, Sampieri Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. *Metodología de la investigación*. 6ª ed. México: McGraw Hill, 2014. ISBN 978-1-4562-2396-0.

KLAPISZEWSKA, Izabela et al. *Óxido de zinc como aditivo funcional para compuestos de cemento* [en línea]. Polonia, 2022 [consultado el 29 de abril de 2023]. ISBN 16431049. Disponible en: doi:10.37190/ppmp/145565

MANTEROLA, Carlos, OTZEN, Tamara. *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. Stgo. Chile: int. J. Morphol, 2017.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, Nte E. 070. *Diseño y construcción con tierra reforzada*. Lima Perú: El Peruano, 2017.

MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, Nte E. 080. *Diseño o y construcción con tierra reforzada*. Lima Perú: El Peruano, 2020.

OSORIO, Ana María et al. *Characterizacion and incorporation of industrial SiO₂ nanoparticles in type 1 Portland cement*. 8ª ed. Perú: Rev. Soc. Quím., 2018. ISBN 1810-634X.

PROMOD, Kumar, ASHISH, Kumar, MASOOD AHMAD, Rizvi, SYED KAZIM, Moosvi, VENKATA Krishnan et al. *Applied surface science*. En línea. *Surface, optical and photocatalytic properties of Rb doped ZnO nanoparticles*, vol. 514. India, 2020. ISBN 01694332. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2020.145930>.

RABAR H, Faraj et al. *Resistencia a la compresión del hormigón geopolimérico modificado con nano-sílice: investigaciones experimentales y de modelado* [en línea]. iraq, 2022. ISBN 22145095. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01036>

Reglamento nacional de edificaciones : edición actualizada. Lima: Cámara Peruana de la Construcción, 2013.

TANYILDIZI, Muhammed y GOKALP, Islam. *Construction and building materials* [en línea]. Turquía, 2023. ISBN 09500618. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.131102>

TELLO, José et al. *Bloques de tierra comprimida para vivienda rural en zonas sísmicas a partir de fibras de bagazo de caña de azúcar* [en línea]. Perú, 2023. ISBN 10139826. Disponible en: <https://doi.org/10.4028/p-tsg594>

YACINE, Labiad, ABDELAZIZ, Meddah y MILOUD, Bédar. *Materials today: proceedings* [en línea]. Argelia, 2022. ISBN 22147853. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.12.446>

SÁNCHEZ, Diana. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación*. Mexico 2022. ISBN 20077629. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/estr.v9i17.7928>

YACINE, Labiad, ABDELAZIZ, Meddah y MILOUD, Beddar. *Physical and mechanical behavior of cement-stabilized compressed earth blocks reinforced by sisal fibers* [en línea]. 53ª ed. Argelia, 2022 [consultado el 15 de mayo de 2023]. ISBN 22147853. Disponible en: doi:10.1016/j.matpr.2021.12.446

RAMIREZ, Jacinto. *Estudio de las propiedades mecánicas y físicas del adobe con biopolímeros de fuentes locales*. En línea. Tesis (grado de magister en ingeniería civil). San Miguel: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12054>.

RAMIREZ, Jacinto. *Visita al recinto arqueológico Chan Chan y su muse de sitio*. En línea. Trujillo- Perú: Revista de Bibliotecología y ciencia de la información, 2021. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16108608>.

REZA, Mohammad y REZAEI, Saeed. *Synthesis of zinc oxide nanoparticles and their effect on the compressive strength and setting time of self-compacted concrete paste as cementitious composites*. 19^a ed. Iran, 2019.

ŞEVKET, Aslan y BEKİR, Aktaş. *Use of diatomite and pumice as stabilizers in stone mastic asphalt mixtures*. En línea. 3^a ed. Vol. 17. Turquía: Revista de la Construcción, 2018. ISBN 0718-915X. Disponible en: <https://doi.org/10.7764/rdlc.17.3.531>.

WAQAR, Ahsan, NARAINDAS, Bheel, NASIR, Shafiq, IDRIS, Othman Khan MUHAMMAD BASIT et al. *Journal of building pathology and rehabilitation*. En línea. 8^a ed. *Effect of volcanic pumice powder ash on the properties of cement concrete using response surface methodology*. Pakistan, 2023. ISBN 23653159. Disponible en: <https://doit.org/10.1007/s41024-023-00265-7>.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

TEMA: “Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe con piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023”

ROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuáles serán las propiedades físicas y mecánicas del adobe después de agregar la piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>determinar las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe que han sido tratados con piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>aplicación adecuada de partículas de piedra pómez y óxido zinc en los bloques de adobe, que no afectará negativamente las propiedades físicas y mecánicas de los materiales</p>				<p>0.05% con respecto al peso del adobe</p>	
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuáles son las características físicas y mecánicas del adobe con la piedra pómez y oxido de zinc Huaura, 2023?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>determinar las propiedades físicas del material que conforma los adobes al momento de sus ensayos en la ciudad de Huaura en el 2023,</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>La resistencia a compresión, flexión mejora en el adobe con la incorporación de piedra pómez y oxido de zinc, a medida que se adiciona en 5%,10% y 15% de con respecto al adobe patrón en la ciudad de Huara 2023.</p>	INDEPENDIENTE	Piedra pómez y Oxido de zinc	Dosificación	<p>0.10% con respecto al peso del adobe</p> <p>0.15% con respecto al peso adobe</p>	Balanza digital de medición
<p>¿Cómo influye las propiedades físicas mecánicas en el adobe Huara 2023?</p>	<p>determinar la resistencia de los bloques de adobe elaborados con óxido de zinc y piedra pómez tanto en compresión y tracción en comparación con bloques convencionales de adobe en la ciudad de Huaura en 2023.</p>	<p>La resistencia de absorción de agua, aumenta en el adobe con la incorporación de piedra pómez y oxido de zinc a medida que se adiciona en 5%,10% y 15% de con respecto al adobe patrón.</p>	DEPENDIENTE	Propiedades físicas y mecánicas de adobe	<p>Propiedades mecánicas</p> <p>Propiedades físicas</p>	<p>Resistencia a compresión</p> <p>Resistencia Flexión</p> <p>Ensayo de absorción</p>	Reporte del ensayo de resistencia a la compresión, NTP339.613 y 604 RNE.080,0.70

Tesis: Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe con piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023

Anexo 2. Matriz de operacionalización de las variables (VI)

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Piedra Pómez Según Tanyidizi, Gokalp (2023), la piedra pómez es una roca volcánica que se forma bajo la solidificación de la lava fundida, a través de un enfriamiento rápido, en la actualidad se utiliza en porcentajes o dosificaciones como agregado del hormigón en la construcción sostenible.	Material rocoso que está siendo utilizado como agregado en la construcción sostenible que será utilizado como agregado en el bloque de adobe por dosificaciones.	Dosificación de piedra pómez.	5%	Razón
			10%	Razón
			15%	Razón
Oxido de zinc Ahmed, Azad, Mohamed (2022), Se han realizado muchos estudios hasta la fecha para comprender mejor los impactos de la adición en pequeñas dosificaciones de óxido de zinc en las propiedades físicas y mecánicas para la durabilidad de microestructuras en la construcción.	Material que se puede utilizar como agregado en la elaboración de hormigón por lo tanto se realizan estudios de las propiedades físicas y mecánicas en microestructuras de concreto.	Dosificación de óxido de zinc.	5%	Razón
			10%	Razón
			15%	Razón

Tesis: Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe con piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023

Anexo 2: Matriz de operacionalización de las variables (VD)

Tesis: Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de adobe con piedra pómez y óxido de zinc, Huaura-2023

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p>Bloque de Adobe</p> <p>Podemos analizar las propiedades mecánicas y físicas así también definir el adobe como una unidad elaborada por tierra natural sin preparación o mejora alguna, así mismo a esta unidad se le puede añadir diversos insumos o aditivos con fines de otorgar mejoras en su composición, con el propósito de otorgar más durabilidad y resistencia (Norma E.080, 2017).</p>	<p>En el estudio físico y mecánico para el comportamiento de los aditivos a utilizar en los bloques de adobe, serán evaluados y ensayados en un periodo de 28 días calendario según la normativa vigente.</p>	Propiedades Físicas	Absorción	Razón
			Variación Dimensional	Razón
		Propiedades Mecánicas	Flexión	Razón
			Compresión	Razón

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

REPORTE DEL ENSAYO DE RESISTENCIA ALA COMPRESION

I. DATOS GENERALES

Nombre del laboratorio :	
Solicitado por :	
Nombre del proyecto :	
Nombre del ensayo :	
Fecha del ensayo :	

II. DISEÑO DE MEZCLA DE LA MUESTRA :

Materiales	Procedencia del material	Dosificación (kg)
Tierra		
Arena fina		
Cemento		
Piedra pómez		
Nano oxido de zinc		

Proporción :	
Tipo de muestra:	
Presentación de la muestra :	

III. METODOS DEL ENSAYO A APLICAR :

IV. RESULTADOS :



Código de muestra	Edad de curado (días)	Dosificación (%)	Diámetro promedio(cm)	Tipo de falla	Esfuerzo de rotura(kg)	Resistencia máxima(kg/cm2)	Resistencia promedio (kg/cm2)

V. OBSERVACIONES :

REPORTE DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

I. DATOS GENERALES

Nombre del laboratorio :	
Solicitado por :	
Nombre del proyecto :	
Nombre del ensayo :	
Fecha del ensayo :	

II. DISEÑO DE MEZCLA DE LA MUESTRA :

Materiales	Procedencia del material	Dosificación (kg)
Tierra		
Arena fina		
Cemento		
Piedra pómez		
Nano oxido de zinc		

Proporción :	
Tipo de muestra:	
Presentación de la muestra :	

III. METODOS DEL ENSAYO A APLICAR :

IV. RESULTADOS :

Código de muestra	Edad de curado (días)	Dosificación (%)	Diámetro promedio(cm)	Tipo de falla	Esfuerzo de rotura(kg)	Resistencia máxima(kg/cm ²)	Resistencia promedio (kg/cm ²)

V. OBSERVACIONES :

Anexo 3 . Matriz de evaluación por juicio de expertos

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Reporte de ensayo a la resistencia de compresión Reporte de ensayo ala flexión
Objetivo del instrumento	Recolectar la información de los ensayos realizado en el laboratorio de las muestras de adobes para determinar su resistencia ala compresión y flexión
Nombres y apellidos del experto	Nils Hébert Santamaria Chero
Documento de identidad	44513083
Años de experiencia en el área	6 años
Máximo Grado Académico	Ingeniero civil
Nacionalidad	peruano
Institución	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Cargo	inspector
Número telefónico	917440674
Firma	
Fecha	19 /06/ 2023



ING. NILS HEBERT
SANTAMARIA CHERO
REG CIP N° 208300

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Reporte de ensayo a la resistencia de compresión Reporte de ensayo ala flexion
Objetivo del instrumento	Recolectar la información de los ensayos realizado en el laboratorio de las muestras de adobes para determinar su resistencia ala compresión y flexión
Nombres y apellidos del experto	EDGAR ARMANDO CAMPOS RODRIGUEZ
Documento de identidad	80202865
Años de experiencia en el área	17 años
Máximo Grado Académico	INGENIERO CIVIL
Nacionalidad	PERUANO
Institución	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAURA
Cargo	OBRA PUBLICA
Número telefónico	964125186
Firma	
Fecha	20/06/2023



Ing. Edgar A. Campos Rodriguez
ING. CIVIL
C.I.P. 87942

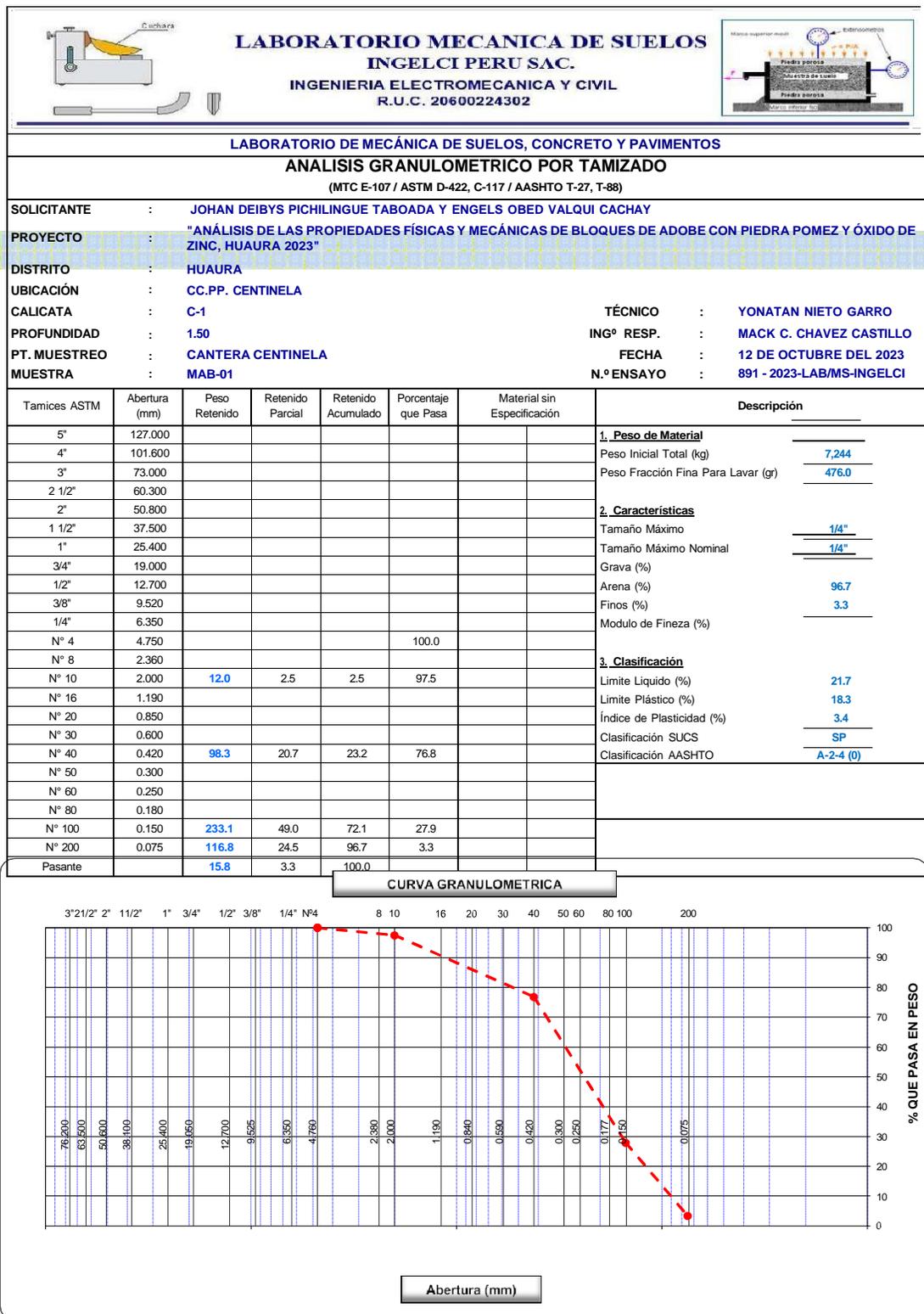
FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

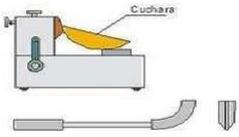
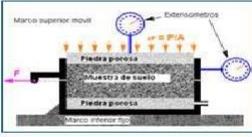
Nombre del instrumento	Reporte de ensayo a la resistencia de compresión Reporte de ensayo ala flexion
Objetivo del instrumento	Recolectar la información de los ensayos realizado en el laboratorio de las muestras de adobes para determinar su resistencia ala compresión y flexión
Nombres y apellidos del experto	Kevin Luis Morales Chilet
Documento de identidad	
Años de experiencia en el área	03
Máximo Grado Académico	Ing. Civil
Nacionalidad	Peruano
Institución	Gobierno Regional de Lima
Cargo	Especialista
Número telefónico	947605407
Firma	
Fecha	20/06/2023



KEVIN LUIS
MORALES CHILET
Ingeniero Civil
CIP N° 242943

Anexo 03 . Ensayos granulométricos



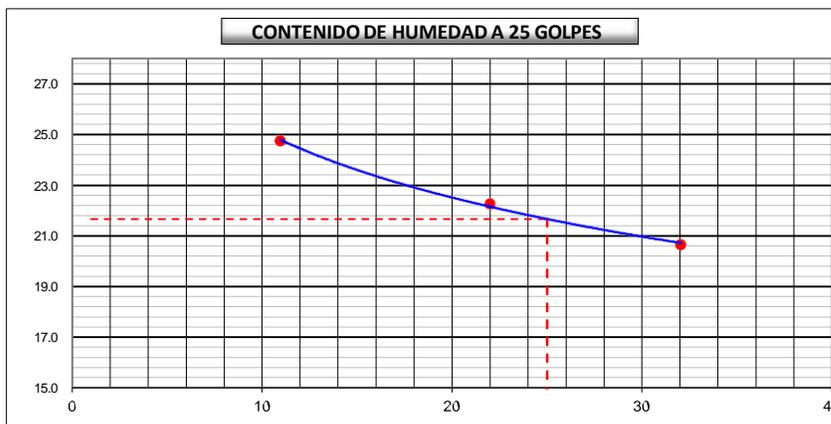
	<p>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS INGELCI PERU SAC. INGENIERIA ELECTROMECANICA Y CIVIL R.U.C. 20600224302</p>	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		
LIMITES DE CONSISTENCIA		
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)		
SOLICITANTE	: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY	
PROYECTO	: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"	
DISTRITO	: HUAURA	
UBICACIÓN	: CC.PP. CENTINELA	
CALICATA	: C-1	TÉCNICO : YONATAN NIETO GARRO
PROFUNDIDAD	: 1.50	INGº RESP. : MACK C. CHAVEZ CASTILLO
PT. MUESTRE	: CANTERA CENTINELA	FECHA : 12 DE OCTUBRE DEL 2023
MUESTRA	: M - 1	Nº ENSAYO : 892 - 2023-LAB/MS-INGELCI

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

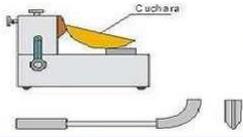
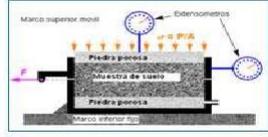
		1	2	3	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	31.59	34.52	33.02	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	29.57	32.15	31.02	
Peso de Tarro	gr.	21.40	21.50	21.34	
Peso de Agua	gr.	2.02	2.37	2.00	
Peso del Suelo Seco	gr.	8.17	10.65	9.68	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	24.72	22.25	20.66	21.7
Numero de Golpes		11	22	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

Nº de Tarro		4	8	
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	14.40	14.21	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	14.17	13.94	
Peso de Tarro	gr.	12.91	12.47	
Peso de Agua	gr.	0.23	0.27	
Peso de Suelo seco	gr.	1.26	1.47	Limite Plástico
Contenido de Humedad	%	18.25	18.37	18.3



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	21.7
Limite Plastico	18.3
Indice de Plasticidad	3.4
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

	<p>LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS INGELCI PERU SAC. INGENIERIA ELECTROMECANICA Y CIVIL R.U.C. 20600224302</p>	
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS		
CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)		
SOLICITANTE	: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY	
PROYECTO	: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"	
DISTRITO	: HUAURA	
UBICACIÓN	: CC.PP. CENTINELA	
CALICATA	: C-1	TÉCNICO : YONATAN NIETO GARRO
PROFUNDIDAD	: 1.50	INGº RESP. : MACK C. CHAVEZ CASTILLO
PTO. MUESTREO	: CANTERA CENTINELA	FECHA : 12 DE OCTUBRE DEL 2023
MUESTRA	: M - 1	Nº ENSAYO : 893 - 2023-LAB/MS-INGELCI

1. Contenido de Humedad Muestra Integral:

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	476.0	
Peso del agua contenida (gr)	24.0	
Peso de la muestra seca (gr)	476.0	
Contenido de Humedad (%)	5.0	
Contenido de Humedad Promedio (%)	5.0	

OBSERVACIONES:

- El peso de la muestra cumple con lo especificado en la Norma.
- Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.
- Este documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin La autorización del Laboratorio **INGELCI PERU S.A.C.**

Anexo 04. Análisis Estadístico de resultados

Contrastación de hipótesis

Para esta investigación se ha realizado la prueba de normalidad con la finalidad de determinar el uso de la prueba estadística que se va a usar.

Hipótesis 01: ¿ La resistencia a compresión, flexión mejora en el adobe con la incorporación de piedra pómez y oxido de zinc, a medida que se adiciona en 5%,10% y 15% de con respecto al adobe patrón.?

Prueba de normalidad de la variable: Propiedades físicas y mecánicas del adobe (resistencia a la compresión).

1. Planteamiento de Normalidad: Hipótesis Nula (H_0) y Alterna (H_1)

H_0 : la variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (resistencia a compresión) tiene normalidad.

H_1 : La variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (resistencia a compresión) no tiene normalidad.

2. Nivel de significancia: $\alpha=0.05$ (5%)
3. Elección de la Prueba estadística: si $n>50$ (Kolmogorov- Smirnov), si $n<50$ (Shapiro-Wilk), para este caso se utiliza Shapiro Wilk.

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DOSIFICACION_OXIDO_ZI N_Y_PIEDRA_POMEZ_CO MPRESION RESISTENCIA_A_COMPR ESION	,151	4	.	,993	4	,972
	,211	4	.	,949	4	,708

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4. Regla de decisión:

$p \leq 0.05$ (se rechaza la hipótesis nula), para este caso $0.708 > 0.05$; por lo tanto; se acepta la H_0 .

5. Conclusión: Los datos de la variable propiedades físicas del adobe (resistencia a la compresión) tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%, por ello se utiliza Correlación de Pearson

Correlación “r” de Pearson:

1. Planteamiento del problema:

H_0 : La variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (Resistencia a compresión) NO está relacionada con la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc.

H_1 : La variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (Resistencia a compresión) SI está relacionada con la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc.

2. Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ (5%)

3. Elección de la Prueba estadística: $n = 4$ muestras (Correlación “r” de Pearson).

Correlaciones

		DOSIFICACION_ OXIDO_ZINC_Y_PIEDRA_POMEZ_COMPRESION	RESISTENCIA_A_COMPRESION
DOSIFICACION_ OXIDO DE ZINC_Y_PIEDRA_POMEZ_COMPRESION	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1	-,389 ,611 4
RESISTENCIA_A_COMPRESION	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-,389 ,611 4	1 4

4. Regla de decisión:

Si $p > \alpha$, entonces se acepta H_0 , caso contrario el H_1 .

Por lo que $0.611 < 0.05$, se acepta la H_0 .

5. Conclusión: Existe evidencia estadística de que la variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (Resistencia a la compresión) no está relacionada de manera directa con incorporación de piedra pómez y oxido de zinc ($r = -0.389$).

Prueba de normalidad de la variable: Propiedades físicas y mecánicas del adobe (resistencia a flexión).

6. Planteamiento de Normalidad: Hipótesis Nula (H_0) y Alterna (H_1)

H_0 : la variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (resistencia a flexión) tiene normalidad.

H_1 : La variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (resistencia a flexión) no tiene normalidad.

7. Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ (5%)

8. Elección de la Prueba estadística: si $n > 50$ (Kolmogorov- Smirnov), si $n < 50$ (Shapiro-Wilk), para este caso se utiliza Shapiro Wilk.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DOSIFICACION_FLEXION _OXIDO_ZIN_Y_PIEDRA_ POMEZ_ RESISTENCIA_A_FLEXIO N	,151	4	.	,993	4	,972
	,277	4	.	,868	4	,291

a. Corrección de la significación de Lilliefors

9. Regla de decisión:

$p \leq 0.05$ (se rechaza la hipótesis nula), para este caso $0.291 > 0.05$; por lo tanto;

se acepta la H_0 .

10. Conclusión: Los datos de la variable propiedades mecánicas del adobe (resistencia a flexión) tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%, por ello se utiliza Correlación de Pearson

Correlación “r” de Pearson:

6. Planteamiento del problema:

H_0 : La variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (Resistencia a flexión) NO está relacionada con la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc.

H_1 : La variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (Resistencia a flexión) SI está relacionada con la incorporación de piedra pómez y óxido de zinc.

7. Nivel de significancia: $\alpha=0.05$ (5%)

8. Elección de la Prueba estadística: $n=4$ muestras (Correlación “r” de Pearson).

Correlaciones

		RESISTENCIA_A_FLEXION	DOSIFICACION_FLEXION_OXIDO_ZIN_Y_PIEDRA_POMEZ_A_POMEZ_Z
RESISTENCIA_A_FLEXION	Correlación de Pearson	1	-,422
	Sig. (bilateral)		,578
	N	4	4
DOSIFICACION_FLEXION_OXIDO_ZIN_Y_PIEDRA_POMEZ_A_POMEZ_Z	Correlación de Pearson	-,422	1
	Sig. (bilateral)	,578	
	N	4	4

9. Regla de decisión:

Si $p > \alpha$, entonces se acepta H_0 , caso contrario el H_1 .

Por lo que $0.578 < 0.05$, se acepta la H_0 .

10. Conclusión: Existe evidencia estadística de que la variable propiedades físicas y mecánicas del adobe (Resistencia a flexión) no está relacionada de manera

directa con incorporación de piedra pómez y oxido de zinc ($r = -0.422$).

Hipótesis 02: ¿ La resistencia de absorción de agua, aumenta en el adobe con la incorporación de piedra pómez y oxido de zinc a medida que se adiciona en 5%,10% y 15% de con respecto al adobe patrón?

Prueba de normalidad de la variable: Propiedades físicas del adobe (Ensayo de absorción).

11. Planteamiento de Normalidad: Hipótesis Nula (H_0) y Alterna (H_1)

H_0 : la variable propiedades físicas del adobe (Ensayo de absorción) tiene normalidad.

H_1 : La variable propiedades físicas del adobe (Ensayo de absorción) no tiene normalidad.

12. Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ (5%)

13. Elección de la Prueba estadística: si $n > 50$ (Kolmogorov- Smirnov), si $n < 50$ (Shapiro-Wilk), para este caso se utiliza Shapiro Wilk.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DOSIFICACION_ABSORCION_OXIDO_ZIN_Y_PIEDRA_POMEZ	,151	4	.	,993	4	,972
ABSORCION_OXIDO_ZIN_Y_PIEDRA_POMEZ	,226	4	.	,950	4	,719

a. Corrección de la significación de Lilliefors

14. Regla de decisión:

$p \leq 0.05$ (se rechaza la hipótesis nula), para este caso $0.719 > 0.05$; por lo tanto; se acepta la H_0 .

15. Conclusión: Los datos de la variable propiedades físicas del adobe (resistencia a la compresión) tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%, por

ello se utiliza Correlación de Pearson

Correlación “r” de Pearson:

11. Planteamiento del problema:

H₀: La variable propiedades físicas del adobe (Ensayo de absorción) NO está relacionada con la incorporación de piedra pómez y oxido de zinc.

H₁: La variable propiedades físicas del adobe (Ensayo de absorción) SI está relacionada con la incorporación de piedra pómez y oxido de zinc.

12. Nivel de significancia: $\alpha=0.05$ (5%)

13. Elección de la Prueba estadística: n=4 muestras (Correlación “r” de Pearson).

		Correlaciones	
		DOSIFICACION _ABSORCION_ OXIDO_ZIN_Y_ PIEDRA_POME Z	ABSORCION_ OXIDO_ZIN_Y_ PIEDRA_POME Z
DOSIFICACION_ABSORCI ON_OXIDO_ZIN_Y_PIEDR A_POMEZ	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1	-,021 ,979 4
ABSORCION_OXIDO_ZIN_ Y_PIEDRA_POMEZ	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-,021 ,979 4	1 4 4

14. Regla de decisión:

Si $p > \alpha$, entonces se acepta H₀, caso contrario el H₁.

Por lo que $0.979 < 0.05$, se acepta la H₀.

15. Conclusión: Existe evidencia estadística de que la variable propiedades físicas del adobe (Ensayo de absorción) no está relacionada de manera directa con la incorporación de piedra pómez y oxido de zinc ($r = -0.021$).

Anexo 05. Ensayos a compresión, flexión y absorción

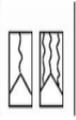
	<h3 style="margin: 0;">INGELCI PERU SAC</h3> <p style="margin: 0;">R.U.C. 20600224302</p> <p style="margin: 0;">Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.</p>
<p style="margin: 0;">LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS</p>	
<p style="margin: 0; font-weight: bold;">RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS DE ADOBES</p>	
<p style="margin: 0;">MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22 - NTP 339.034:2021</p>	
<p style="margin: 0;">SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY</p> <p style="margin: 0;">OBRA : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAJURA 2023"</p> <p style="margin: 0;">UBICACIÓN: HUAJURA</p>	<p style="margin: 0;">Certificado : 981 - 2023-LABIMS-INGELCI</p> <p style="margin: 0;">Hecho por Tec.: YONATHAN NIETO GARRO</p> <p style="margin: 0;">Rev. Por Ing. : MACK CELI CHAVEZ CASTILLO</p> <p style="margin: 0;">Fecha Entrega: Huaura, 30 de Octubre de 2023</p>

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR – PC-2160/serie 168
Certificado de Calibración N° 085 - 020 - 2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD	MASA	ANCHO	LARGO	AREA	DENSIDAD	ESBELTEZ	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA	RESISTENCIA	CARGA	RESISTENCIA	Tipo de falla	
			Moldeo	Ensayo														Dias
1.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	—	20.00	29.00	580.00	—	—	—	8,507.6	14.67	83.46	1.4	122.2	—
2.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	—	20.00	29.00	580.00	—	—	—	10,672.8	18.40	104.70	1.8	153.3	—
3.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	—	20.00	29.00	580.00	—	—	—	8,674.8	14.96	85.10	1.5	124.6	—
4.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	—	20.00	29.00	580.00	—	—	—	9,819.6	16.93	98.33	1.7	141.1	—
5.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	—	20.00	29.00	580.00	—	—	—	9,653.4	16.64	94.70	1.6	138.7	—
6.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	—	20.00	29.00	580.00	—	—	—	9,359.8	16.14	91.82	1.6	134.5	—

Observaciones del ensayo														
<p>(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.</p> <p>* Si la edad es menor a 3 días, se informara en horas</p> <p>* Especímenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Edad</th> <th>Resistencia mínima</th> </tr> <tr> <td>3 días</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>7 días</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>14 días</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>21 días</td> <td>92%</td> </tr> <tr> <td>28 días</td> <td>100%</td> </tr> </table>	Edad	Resistencia mínima	3 días	50%	7 días	70%	14 días	85%	21 días	92%	28 días	100%	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conos bien formados en ambas bases. 2. Cono en una base con grietas verticales. 3. Grietas verticales columnares. 4. Corte (diagonal). 5. Fractura a un lado de la base superior o inferior. 6. Fractura en todo el perímetro de una base. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">       </div>
Edad	Resistencia mínima													
3 días	50%													
7 días	70%													
14 días	85%													
21 días	92%													
28 días	100%													



INGELCI PERU SAC

R.U.C. 20600224302

Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS DE ADOBES

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22 - NTP 339.034:2021

SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY

Certificado : 982 - 2023-LAB/MS-INGELCI

OBRA : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"

Hecho por Tec.: YONATHAN NIETO GARRO

Rev. Por Ing.: MACK CELI CHAVEZ CASTILLO

Fecha Entrega: Huaura, 30 de Octubre de 2023

UBICACIÓN: HUAURA

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR - PC-2160/serie 168
Certificado de Calibración N° 065 - 020 - 2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD Días	MASA kg	ANCHO cm	LARGO cm	AREA cm ²	DENSIDAD kg/m ³	ESBELTEZ h/d	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA kg	RESISTENCIA kg/cm ²	CARGA KN	RESISTENCIA Mpa	RESISTENCIA %	Tipo de falla
			Moldeo	Ensayo														
1.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	11,488.3	19.81	112.70	1.9	165.1	--
2.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	13,604.2	23.97	136.40	2.4	199.8	--
3.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	11,767.6	20.29	115.44	2.0	169.1	--
4.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	9,749.2	16.81	95.64	1.8	140.1	--
5.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	9,388.3	16.18	92.08	1.6	134.9	--
6.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	10,051.0	17.33	98.60	1.7	144.4	--

Observaciones del ensayo

(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

* Si la edad es menor a 3 días, se informara en horas

* Especímenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.

Edad

Resistencia mínima

3 días

50%

7 días

70%

14 días

85%

21 días

92%

28 días

100%

1. Conos bien formados en ambas bases.

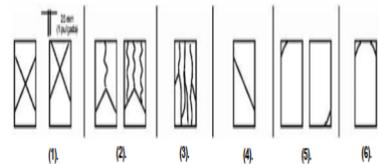
2. Cono en una base con grietas verticales.

3. Grietas verticales columnares.

4. Cono (diagonal).

5. Fractura a un lado de la base superior o inferior.

6. Fractura en todo el perímetro de una base.





INGELCI PERU SAC

R.U.C. 20600224302

Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS DE ADOBES

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22 - NTP 339.034:2021

SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY

OBRA : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y ÓXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"

Certificado : 983 - 2023-LAB/MS-INGELCI

Hecho por Tec.: YONATHAN NIETO GARRO

Rev. Por Ing.: MACK CELI CHAVEZ CASTILLO

Fecha Entrega: Huaura, 30 de Octubre de 2023

UBICACIÓN: HUAURA

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR – PC-2160/serie 188
Certificado de Calibración N° 085 - 020 - 2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD Días	MASA kg	ANCHO cm	LARGO cm	AREA cm ²	DENSIDAD kg/m ³	ESBELTEZ hd	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA kg	RESISTENCIA kg/cm ²	CARGA KN	RESISTENCIA Mpa	RESISTENCIA %	Tipo de falla
			Moldeo	Ensayo														
1.0	E TRADICIONAL + 10%	Fc = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	13,119.3	22.62	128.70	2.2	188.5	--
2.0	ADOBE TRADICIONAL + 10%	Fc = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	16,693.2	28.78	163.76	2.8	239.8	--
3.0	ADOBE TRADICIONAL + 10%	Fc = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	11,838.9	20.41	116.14	2.0	170.1	--
4.0	ADOBE TRADICIONAL + 10%	Fc = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	17,883.8	30.83	175.44	3.0	257.0	--
5.0	ADOBE TRADICIONAL + 10%	Fc = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	16,740.1	28.86	164.22	2.8	240.5	--
6.0	ADOBE TRADICIONAL + 10%	Fc = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	16,109.1	27.77	158.03	2.7	231.5	--

Observaciones del ensayo

(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

* Si la edad es menor a 3 días, se informará en horas

* Especímenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.

Edad

Resistencia mínima

1. Conos bien formados en ambas bases.

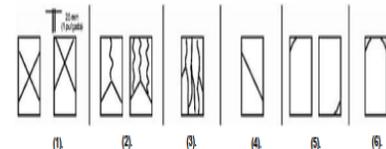
2. Cono en una base con grietas verticales.

3. Grietas verticales columnares.

4. Corte (diagonal).

5. Fractura a un lado de la base superior o inferior.

6. Fractura en todo el perímetro de una base.





INGELCI PERU SAC

R.U.C. 20600224302

Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN TESTIGOS DE ADOBES

MTC E704 - ASTM C39 - AASHTO T22 - NTP 339.034:2021

SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY

Certificado : 984 - 2023-LABIMS-INGELCI

OBRA : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y ÓXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"

Hecho por Tec.: YONATHAN NIETO GARRO

Rev. Por Ing.: MACK CELI CHAVEZ CASTILLO

Fecha Entrega: Huaura, 30 de Octubre de 2023

UBICACIÓN: HUAURA

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR – PC-2160/serie 168
Certificado de Calibración N° 065 -020 - 2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD Días	MASA kg	ANCHO cm	LARGO cm	AREA cm ²	DENSIDAD kg/m ³	ESBELTEZ h/d	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA kg	RESISTENCIA kg/cm ²	CARGA KN	RESISTENCIA		Tipo de falla
			Moldeo	Ensayo												Mpa	%	
1.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	8,022.4	13.83	78.70	1.4	115.3	--
2.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	6,248.7	10.77	61.30	1.1	89.8	--
3.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	8,287.5	14.29	61.30	1.4	119.1	--
4.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	7,754.3	13.37	78.07	1.3	111.4	--
5.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	5,699.3	9.83	55.91	1.0	81.9	--
6.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 10.2 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	--	20.00	29.00	580.00	--	--	--	5,915.4	10.20	58.03	1.0	85.0	--

Observaciones del ensayo

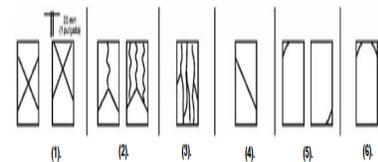
(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

* Si la edad es menor a 3 días, se informará en horas

* Especímenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.

Edad	Resistencia mínima
3 días	50%
7 días	70%
14 días	85%
21 días	92%
28 días	100%

1. Conos bien formados en ambas bases.
2. Como en una base con grietas verticales.
3. Grietas verticales columnares.
4. Corte (diagonal).
5. Fractura a un lado de la base superior o inferior.
6. Fractura en todo el perímetro de una base.





INGELCI PERU SAC

R.U.C. 20600224302

Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA FLEXION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MTC E709 - NTP 339.078

SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY

Certificado : 992 - 2023-LABMS-INGELCI

OBRA : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"

Hecho por Tec.: YONATHAN NIETO GARRO

Rev. Por Ing.: MACK CELI CHAVEZ CASTILLO

Fecha Entrega: Huaura, 30 de Octubre de 2023

UBICACIÓN: HUAURA

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR – PC-2160/serie 168
Certificado de Calibración N° 065 - 020 - 2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD Días	ALTURA cm	ANCHO cm	LARGO cm	AREA cm ²	DISTANCIA ENTRE APOLLOS cm	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA kg	RESISTENCIA M ^r kg/cm ²	CARGA KN	RESISTENCIA Mpa	%	Tipo de falla
			Moldeo	Ensayo													
1.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	89.7	3.05	0.88	0.3	101.6	—
2.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	96.8	3.29	0.95	0.3	109.7	—
3.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	77.5	2.63	0.76	0.3	87.8	—
4.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	73.4	2.49	0.72	0.2	83.1	—
5.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	82.6	2.81	0.81	0.3	93.5	—
6.0	ADOBE TRADICIONAL	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	91.7	3.12	0.90	0.3	103.9	—

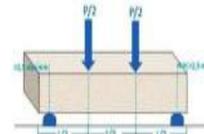
Observaciones del ensayo

(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

* Si la edad es menor a 3 días, se informara en hora

* Especímenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.

Edad	Resistencia mínima
3 días	50%
7 días	70%
14 días	85%
21 días	92%
28 días	100%



Realizado por:

Revisado y Autorizado por:

Consideraciones:

A. (*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

B. El cliente brindó las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.

C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.

D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.

E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Cel: 980861069

Huaura - Huaura - Lima



INGELCI PERU SAC

R.U.C. 20600224302

Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA FLEXION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MTC E709 - NTP 339.078

SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY

OBRA : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y ÓXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"

Certificado : 993 - 2023-LABMS-INGELCI

Hecho por Tec.: YONATHAN NIETO GARRO

Rev. Por Ing.: MACK CELI CHAVEZ CASTILLO

Fecha Entrega: Huaura, 30 de Octubre de 2023

UBICACIÓN: HUAURA

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR - PC-2160/serie 168
Certificado de Calibración N° 065 - 020 - 2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD Días	ALTURA cm	ANCHO cm	LARGO cm	AREA cm ²	DISTANCIA ENTRE APOLLOS cm	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA kg	RESISTENCIA Mr kg/cm ²	CARGA KN	RESISTENCIA		Tipo de falla
			Moldeo	Ensayo											N/qa	%	
1.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	--	104.0	3.53	1.02	0.3	117.8	--
2.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	--	95.8	3.26	0.94	0.3	108.5	--
3.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	--	109.1	3.71	1.07	0.4	123.6	--
4.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	--	116.2	3.95	1.14	0.4	131.6	--
5.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	--	115.2	3.91	1.13	0.4	130.5	--
6.0	ADOBE TRADICIONAL + 5%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	--	112.1	3.81	1.10	0.4	127.0	--

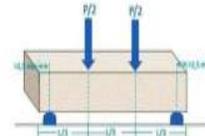
Observaciones del ensayo

(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

* Si la edad es menor a 3 días, se informará en horas

* Especímenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.

Edad	Presencia mínima
3 días	50%
7 días	70%
14 días	85%
21 días	92%
28 días	100%



Realizado por:

Revisado y Autorizado por:

Consideraciones:

A. (*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

B. El cliente brinda las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.

C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.

D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.

Cat: 98598/1069



INGELCI PERU SAC

R.U.C. 20600224302

Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA FLEXION EN UNIDADES DE ALBANILERIA

MTC E709 - NTP 339.078

SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHLINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUI CACHAY

Certificado : 994 - 2023-LABMS-INGELCI

OBRA : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y ÓXIDO DE ZINC, HUAYRA 2023"

Hecho por Tec: YONATHAN NIETO GARRO

Rev. Por Ing.: MACK CELI CHAVEZ CASTILLO

Fecha Entrega: Huayra, 30 de Octubre de 2023

UBICACIÓN: HUAYRA

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR – PC-2160/serie 168
Certificado de Calibración N° 065-020-2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD	ALTURA	ANCHO	LARGO	AREA	DISTANCIA ENTRE APOLLOS	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA	RESISTENCIA Mr	CARGA	RESISTENCIA	Tipo de falla	
			Moldeo	Ensayo													Dise
1.0	ADOBES TRADICIONAL + 10%	Fc = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	106.1	3.67	1.06	0.4	122.4	—
2.0	ADOBES TRADICIONAL + 10%	Fc = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	117.2	3.98	1.15	0.4	132.8	—
3.0	ADOBES TRADICIONAL + 10%	Fc = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	121.3	4.12	1.19	0.4	137.4	—
4.0	ADOBES TRADICIONAL + 10%	Fc = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	124.4	4.23	1.22	0.4	140.9	—
5.0	ADOBES TRADICIONAL + 10%	Fc = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	114.2	3.88	1.12	0.4	129.3	—
6.0	ADOBES TRADICIONAL + 10%	Fc = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	122.3	4.16	1.20	0.4	138.6	—

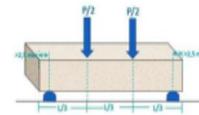
Observaciones del ensayo

(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

* Si la edad es menor a 3 días, se informara en horas

* Especímenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.

Edad	Resistencia mínima
3 días	95%
7 días	90%
14 días	85%
21 días	92%
28 días	100%



Realizado por:

Revisado y Autorizado por:

Consideraciones:

A. (*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.

B. El cliente brinda las referencias y ubicación de las juntas donde se han formado las muestras.

C. Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.

D. Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.

E. Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Cel: 950981069

Huayra - Huayra - Lima



INGELCI PERU SAC

R.U.C. 20600224302

Ingeniería Geotécnica, pavimentos, concreto e inspección de calidad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

RESISTENCIA A LA FLEXION EN UNIDADES DE ALBANILERIA

MTG E709 - NTP 339.078

SOLICITANTE: JOHAN DEIBYS PICHLINGUE TABOADA Y ENGELS OBED VALQUJI CACHAY

OBRA: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y ÓXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"

Certificado: 995 - 2023-LABIMS-INGELCI

Hecho por Tec: YONATHAN NIETO GARRO

Rev. Por Ing.: MACK CELI CHAVEZ CASTILLO

Fecha Entrega: Huaura, 30 de Octubre de 2023

UBICACIÓN: HUAURA

1.0 DE LA MUESTRA: Adobe de Tierra

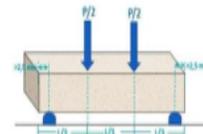
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca PINZUAR - PC-2160/serie 168
Certificado de Calibración N° 065-020-2023

3.0 RESULTADOS:

N°	Estructura	RESISTENCIA DE DISEÑO	FECHA		EDAD Días	ALTURA cm	ANCHO cm	LARGO cm	AREA cm ²	DISTANCIA ENTRE APOLLOS cm	FACTOR DE ESBELTEZ	CARGA kg	RESISTENCIA Mr kg/cm ²	CARGA KN	RESISTENCIA		Tipo de falla
			Moldeo	Ensayo											Mpa	%	
1.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	45.9	1.56	0.45	0.2	52.0	—
2.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	54.0	1.84	0.53	0.2	61.2	—
3.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	62.2	2.11	0.61	0.2	70.4	—
4.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	49.9	1.70	0.49	0.2	56.6	—
5.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	69.3	2.36	0.68	0.2	78.5	—
6.0	ADOBE TRADICIONAL + 15%	F _c = 3 Kg/cm ²	02-10-23	30-10-23	28	8.00	20.00	29.00	580.00	24.50	—	72.4	2.46	0.71	0.2	82.0	—

Observaciones del ensayo

(*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.	Edad	Resistencia mínima
* Si la edad es menor a 3 días, se informara en horas	3 días	50%
* Espacimenes en óptimas condiciones al momento de ser ensayados, no se rechazó ninguna probeta.	7 días	70%
	14 días	85%
	21 días	92%
	28 días	100%



Realizado por:

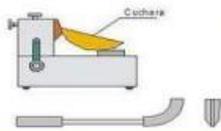
Revisado y Autorizado por:

Consideraciones:

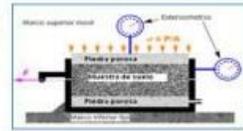
- Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.
- El cliente brindó las referencias y ubicación de los puntos donde se han tomado las muestras.
- Es necesario contar con una autorización escrita del gerente para llevar a cabo cualquier tipo de reproducción.
- Este informe ha sido preparado y está destinado exclusivamente para el cliente mencionado.
- Las copias o divulgación del informe sin el consentimiento previo del cliente, están prohibidas.

Cel: 98081059

Huaura - Huaura - Lima



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
INGELCI PERU SAC.
 INGENIERIA ELECTROMECANICA Y CIVIL
 R.U.C. 20600224302



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

ABSORCION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

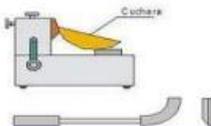
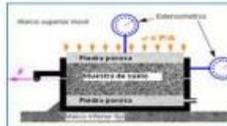
SOLICITANTE	: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELDS OBED VALQUI CACHAY	TÉCNICO	: YONATAN NIETO GARRO
PROYECTO	: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"	ING° RESP.	: MACK C. CHAVEZ CASTILLO
DISTRITO	: HUAURA	FECHA	: 2 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN	: CC.PP. CENTINELA	N° ENSAYO	: 1008 - 2023-LAB/MS-INGELCI
MATERIAL	: ADOBE TRADICIONAL		
CANTERA	: ---		
UBICACIÓN	: ---		
PTO. MUESTREO	: ---		
MUESTRA	: ADOBE TRADICIONAL		

ADOBE TRADICIONAL

DATOS			1	2	3	4	5	6
1	Peso Mat.Sat. Seca (En Aire)	gr.	9515.2	9488.1	9535.0	9545.8	9622.0	9502.7
2	Peso Mat.Saturado (24 hr.)	gr.	11347.0	11477.0	11437.0	11448.2	11493.0	11490.0
3	% de absorción = ((A - D) / D * 100)		19.25	20.96	19.95	19.93	19.45	20.91

RESULTADOS									PROMEDIO
4	Porcentaje de absorción	%	19.25	20.96	19.95	19.93	19.45	20.91	20.07

OBSERVACIONES :

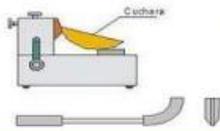
	<p>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS INGELCI PERU SAC. INGENIERIA ELECTROMECANICA Y CIVIL R.U.C. 20600224302</p>	
<p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO ABSORCION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)</p>		
<p>SOLICITANTE : JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELDS OBED VALQUI CACHAY PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023" DISTRITO : HUAURA UBICACIÓN : CC.PP. CENTINELA MATERIAL : ADOBE TRADICIONAL CANTERA : --- UBICACIÓN : --- PTO. MUESTREO : --- MUESTRA : ADOBE TRADICIONAL + 5%</p>		
		<p>TÉCNICO : YONATAN NIETO GARRO INGº RESP. : MACK C. CHAVEZ CASTILLO FECHA : 2 DE NOVIEMBRE DEL 2023 Nº ENSAYO : 1009 - 2023-LAB/MS-INGELCI</p>

ADOBE TRADICIONAL + 5%

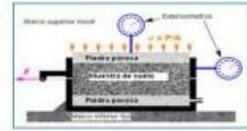
DATOS			1	2	3	4	5	6
1	Peso Mat.Sat. Seca (En Aire)	gr.	9522.6	9543.7	9518.4	9608.1	9580.6	9587
2	Peso Mat.Saturado (24 hr.)	gr.	11493.0	11488.1	11544.0	11539.0	11584.9	11543.4
3	% de absorción = ((A - D) / D * 100)		20.69	20.37	21.28	20.10	20.92	20.41

RESULTADOS									PROMEDIO
4	Porcentaje de absorción	%	20.69	20.37	21.28	20.10	20.92	20.41	20.63

OBSERVACIONES :



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
INGELCI PERU SAC.
 INGENIERIA ELECTROMECHANICA Y CIVIL
 R.U.C. 20600224302



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

ABSORCION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

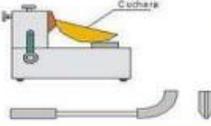
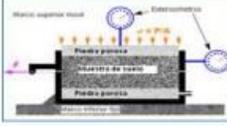
SOLICITANTE	: JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELDS OBED VALQUI CACHAY	TÉCNICO	: YONATAN NIETO GARRO
PROYECTO	: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023"	ING° RESP.	: MACK C. CHAVEZ CASTILLO
DISTRITO	: HUAURA	FECHA	: 2 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN	: CC.PP. CENTINELA	N° ENSAYO	: 1010 - 2023-LAB/MS-INGELCI
MATERIAL	: ADOBE TRADICIONAL		
CANTERA	: ---		
UBICACIÓN	: ---		
PTO. MUESTREO	: ---		
MUESTRA	: ADOBE TRADICIONAL + 10%		

ADOBE TRADICIONAL + 10%

DATOS			1	2	3	4	5	6
1	Peso Mat.Sat. Seca (En Aire)	gr.	9516.7	9532.4	9548.0	9525.6	9531.0	9520.7
2	Peso Mat.Saturado (24 hr.)	gr.	11522.0	11533.0	11561.0	11542.0	11583.8	11566.5
3	% de absorción = ((A - D) / D * 100)		21.07	20.99	21.08	21.17	21.54	21.49

RESULTADOS									PROMEDIO
4	Porcentaje de absorción	%	21.07	20.99	21.08	21.17	21.54	21.49	21.22

OBSERVACIONES :

	<p>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS INGELCI PERU SAC. INGENIERIA ELECTROMECANICA Y CIVIL R.U.C. 20600224302</p>	
<p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO ABSORCION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA <small>(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)</small></p>		
<p>SOLICITANTE : JOHAN DEIBYS PICHILINGUE TABOADA Y ENGELDS OBED VALQUI CACHAY PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE ADOBE CON PIEDRA POMEZ Y OXIDO DE ZINC, HUAURA 2023" DISTRITO : HUAURA UBICACIÓN : CC.PP. CENTINELA MATERIAL : ADOBE TRADICIONAL CANTERA : --- UBICACIÓN : --- PTO. MUESTREO : --- MUESTRA : ADOBE TRADICIONAL + 15%</p>		
		<p>TÉCNICO : YONATAN NIETO GARRO ING° RESP. : MACK C. CHAVEZ CASTILLO FECHA : 2 DE NOVIEMBRE DEL 2023 N° ENSAYO : 1011 - 2023-LAB/MS-INGELCI</p>

ADOBE TRADICIONAL + 15%

DATOS			1	2	3	4	5	6
1	Peso Mat.Sat. Seca (En Aire)	gr.	9514	9496.3	9522.0	9548.2	9587.6	9512.8
2	Peso Mat.Saturado (24 hr.)	gr.	11344.0	11455.2	11419.1	11406.0	11486.3	11415.9
3	% de absorción = ((A - D) / D * 100)		19.23	20.63	19.92	19.46	19.80	20.01

RESULTADOS									PROMEDIO
4	Porcentaje de absorción	%	19.23	20.63	19.92	19.46	19.80	20.01	19.84

OBSERVACIONES :

Anexo 06 . Panel fotográfico



Fotografía 01: Elaboración del adobe



Fotografía 02: secado del adobe



Fotografía 03: secado del adobe



Fotografía 04: secado del adobe



Fotografía 05: ensayo de rotura a compresión



Fotografía 06: ensayo de rotura a compresión



Fotografía 07: muestras de rotura a compresión

