



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de
maní para mejoramiento físico y mecánico del adobe,
Huancavelica 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Ticllacuri Huamani, Edwar Joseyn (orcid.org/0000-0002-5684-2704)

ASESOR:

Dr. Leopoldo, Choque Flores (orcid.org/0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres y hermanos, por su amor, apoyo incondicional y constante inspiración. Su presencia y aliento han sido fundamentales en cada paso de este camino. Este logro es también de ustedes.

A mis amigos cercanos del colegio y de la universidad, quienes han sido mi sostén, mi diversión y mi motivación durante todos estos años de estudio. Agradezco su amistad, comprensión y apoyo incondicional

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su inquebrantable apoyo, aliento y sacrificios a lo largo de mi trayectoria académica. Su amor, orientación y fe en mis capacidades han sido la piedra angular de mi éxito. Su constante motivación y comprensión han sido invaluable para forjar mi carrera. Esta tesis es un testimonio de su dedicación sin límites y los valores que me inculcaron. Estoy eternamente agradecido por todo lo que han hecho por mí.

Al Dr. Leopoldo Choque Flores por su guía experta, sabiduría y apoyo incondicional durante la realización de esta tesis. Sus valiosos aportes, paciencia y dedicación han sido fundamentales para mi crecimiento académico y profesional. Su mentoría ha dejado una huella imborrable en mi formación como ingeniero civil. Estaré eternamente agradecido por su influencia positiva en mi vida y carrera.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada.....	14
3.1.2. Diseño de investigación: Cuasiexperimental	14
3.1.3. Nivel de investigación: Explicativo	15
3.1.4. Enfoque de investigación: Cuantitativo.....	15
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo	17
3.3.1. Población:.....	17
3.3.2. Muestra.....	17
3.3.3. Muestreo.....	18
3.3.4. Unidad de análisis	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	18
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos	19
3.4.3. Validez	19
3.4.4. Confiabilidad	20
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN.....	52
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS	58
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Formulación de bloques de tierra compactada (kg/m³).</i>	4
Tabla 2. <i>Propiedades físicas de GSA.</i>	5
Tabla 3. <i>Códigos de mezcla y proporciones utilizadas en este estudio.</i>	5
Tabla 4. <i>Composición de la muestra de suelo por análisis mineralógico semicuantitativo realizado mediante difracción de rayos X.</i>	6
Tabla 5. <i>Combinación de material de según su proporción para el suelo y PC.</i>	7
Tabla 6. <i>Propiedades físicas del maní.</i>	8
Tabla 7. <i>Composición granulométrica y contenido de humedad.</i>	9
Tabla 8. <i>Resumen de resultados de los antecedentes.</i>	10
Tabla 9. <i>Muestras del estudio.</i>	17
Tabla 10. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</i>	19
Tabla 11: <i>Análisis Granulométrico de la piedra caliza.</i>	24
Tabla 12: <i>Resultado de la Clasificación de suelo SUCS.</i>	25
Tabla 13: <i>Características de la ceniza de cáscara de maní, piedra caliza triturada y tierra.</i>	26
Tabla 14: <i>Diseño de mezcla patrón para 24 adobes.</i>	26
Tabla 15: <i>Diseño de mezcla para 24 adobes con 5% PCT y 5% CCM.</i>	27
Tabla 16: <i>Diseño de mezcla para 24 adobes con 7.5% PCT y 7.5 CCM%.</i>	27
Tabla 17: <i>Diseño de mezcla para 24 adobes con 10% PCT y 10 CCM%.</i>	27
Tabla 18: <i>Diseño de mezcla del adobe patrón y adobes experimentales.</i>	28
Tabla 19: <i>Resistencia a compresión muestra patrón a los 14 días.</i>	28
Tabla 20: <i>Resistencia a compresión muestra con 5% de PCT y 5% de CCM a los 14 días.</i>	29
Tabla 21: <i>Resistencia a compresión muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 14 días.</i>	29
Tabla 22: <i>Resistencia a compresión muestra con 10% de PCT y 10% de CCM a los 14 días.</i>	30
Tabla 23: <i>Resistencia a compresión muestra patrón a los 28 días.</i>	31
Tabla 24: <i>Resistencia a compresión muestra con 5% de PCT y 5% de CCM a los 28 días.</i>	32
Tabla 25: <i>Resistencia a compresión muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 28 días.</i>	32

Tabla 26: Resistencia a compresión muestra con 10% de PCT y 10% de CCM a los 28 días.	33
Tabla 27: Resistencia a flexión muestra patrón a los 28 días.	34
Tabla 28: Resistencia a flexión muestra con 5% de PCT y 5% de CCM a los 28 días.	35
Tabla 29: Resistencia a flexión muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 28 días.	35
Tabla 30: Resistencia a flexión muestra con 10% de PCT y 10% de CCM a los 28 días.	36
Tabla 31: Absorción de la muestra patrón.	37
Tabla 32: Absorción de la muestra con 5% de PCT y 5% de CCM.	38
Tabla 33: Absorción de la muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM.	38
Tabla 34: Absorción de la muestra con 10% de PCT y 10% de CCM.	39
Tabla 35: Variación dimensional de la muestra patrón.	40
Tabla 36: Variación dimensional de la muestra con 5% de PCT y 5% de CCM... ..	41
Tabla 37: Variación dimensional de la muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM.	41
Tabla 38: Variación dimensional de la muestra con 10% de PCT y 10% de CCM.	41
Tabla 39: Prueba de normalidad por Shapiro – Wilk respecto a la resistencia de compresión a los 28 días.....	42
Tabla 40: Prueba de homogeneidad por Levene respecto al ensayo de compresión a los 28 días.....	43
Tabla 41: Análisis de varianza de la resistencia a la compresión a los 28 días. ...	43
Tabla 42: Media de la resistencia a la compresión a los 28 días del adobe mediante Jamovi.	43
Tabla 43: Agrupación de las resistencias a la compresión del adobe usando el método Tukey.....	44
Tabla 44: Medida en subconjuntos homogéneos para la resistencia a la compresión del adobe por el método Tukey.....	45
Tabla 45: Prueba de normalidad por Shapiro – Wilk respecto a la resistencia a flexión a los 28 días.....	45

Tabla 46: Prueba de homogeneidad por Levene respecto al ensayo de Flexión a los 28 días.	46
Tabla 47: Análisis de varianza de la resistencia a flexión a los 28 días.	46
Tabla 48: Media de la resistencia a flexión a los 28 días del adobe mediante Jamovi.	46
Tabla 49: Agrupación de las resistencias a flexión del adobe usando el método Tukey.....	47
Tabla 50: Medida en subconjuntos homogéneos para la resistencia a flexión del adobe por el método Tukey.....	48
Tabla 51: Prueba de normalidad por Shapiro – Wilk respecto al ensayo de % de absorción.....	48
Tabla 52: Prueba de homogeneidad por Levene respecto al ensayo de Absorción.	49
Tabla 53: Análisis de varianza de la absorción del adobe.	49
Tabla 54: Media de la absorción del adobe mediante Jamovi.	49
Tabla 55: Agrupación de las absorciones del adobe usando el método Tukey....	50
Tabla 56: Medida en subconjuntos homogéneos para la absorción del adobe por el método Tukey.....	51
Tabla 57. Matriz de Consistencia.	65
Tabla 58. Operacionalización de Variables.	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Procedimiento</i>	21
Figura 2: <i>Obtención, traslado y trituración de la piedra caliza</i>	23
Figura 3: <i>Cáscara de maní, secado y ceniza.</i>	24
Figura 4. <i>Curva Granulométrica de la piedra caliza triturada</i>	25
Figura 5: <i>Resultados de Esfuerzo de compresión a los 14 días</i>	30
Figura 6: <i>Promedio de resistencia a compresión a los 14 días</i>	31
Figura 7: <i>Resultados de Esfuerzo de compresión a los 28 días</i>	33
Figura 8: <i>Promedio de resistencia a compresión a los 28 días</i>	34
Figura 9: <i>Resultados del ensayo a flexión a los 28 días</i>	36
Figura 10: <i>Promedio de resistencia a flexión a los 28 días</i>	37
Figura 11: <i>Resultados del ensayo de absorción</i>	39
Figura 12: <i>Promedio del ensayo de absorción.</i>	40
Figura 13: <i>Comparación de resistencia a la compresión de la investigación de PCT + CCM y Rojas W (2020).</i>	53
Figura 14: <i>Comparación de resistencia a flexión de la investigación de PCT + CCM y la Norma E-080.</i>	53
Figura 15: <i>Comparación de Absorción de la investigación de PCT + CCM y Rojas W (2020)</i>	54

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

PC: Piedra caliza

PCT: Piedra caliza triturada

CM: Cáscara de maní

CCM: Ceniza de cáscara de maní

ANOVA: Análisis de varianza

SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos

CL: Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media

IL: Índice de liquidez

Ic: Índice de consistencia

LL: Limite Líquido

LP: Limite Plástico

IP: Índice de Plasticidad

gl: Grado de libertad

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo general determinar la influencia de la adición de la piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023, así como objetivos específicos de determinar la influencia de la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en las propiedades físicas del adobe, Huancavelica 2023, determinar la influencia de la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en las propiedades mecánicas del adobe, Huancavelica 2023. La investigación es de tipo aplicada, diseño cuasiexperimental, nivel explicativo y con enfoque cuantitativo, donde la cantidad de muestras fueron de 112 con adiciones del 0%, 10% (5% PCT + 5% CCM), 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM), y 20% (10% PCT + 10% CCM), teniendo ensayos para evaluar las propiedades físicas de Absorción y Variación dimensional y para los ensayos de las propiedades mecánicas de Resistencia a compresión y flexión a los 28 días. Debido a la demanda de los adobes en las zonas rurales del Perú, se busca mejorar las propiedades físicas y mecánicas de este ya que es un material común y fácil de conseguir, además el proceso de elaboración resulta ser económico y rentable para los pobladores de bajos recursos, por ello se evalúa la posibilidad de mejorar el adobe con la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní.

Los resultados óptimos para la resistencia a compresión fueron al agregar 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM) lo cual llegó a una resistencia de 25.039 kg/cm², superando en un 108% al adobe patrón, por otro lado, la resistencia máxima en el ensayo a flexión fue al agregar 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM) con una resistencia de 7.283 kg/cm² superando en un 82% al adobe convencional, la absorción óptima obtenida fue cuando se agregó 20% (10% PCT + 10% CCM), debido a la reducción de vacíos y finos. Llegando a la conclusión que la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní mejoran las propiedades físicas y mecánicas del adobe con un 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM), sin embargo, al adicionar 20% (10% PCT + 10% CCM) no presentan mejoras significativas.

Palabras clave: piedra caliza triturada, ceniza de cáscara de maní, incorporación, resistencia a compresión y resistencia a flexión.

ABSTRACT

The general objective of this research project is to determine the influence of the addition of crushed limestone and peanut shell ash for the improvement of adobe, Huancavelica 2023, as well as specific objectives of determining the influence of the addition of crushed limestone and peanut shell ash on the physical properties of adobe, Huancavelica 2023, determine the influence of the addition of crushed limestone and peanut shell ash on the mechanical properties of adobe, Huancavelica 2023. The research is of applied type, design quasi-experimental, explanatory level and with a quantitative approach, where the number of samples was 112 with additions of 0%, 10% (5% PCT + 5% CCM), 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM), and 20% (10% PCT + 10% CCM), having tests to evaluate the physical properties of Absorption and Dimensional Variation and for the tests of the mechanical properties of Compression and flexural resistance at 28 days. Due to the demand for adobe in rural areas of Peru, we seek to improve the physical and mechanical properties of this since it is a common and easy to obtain material. In addition, the manufacturing process turns out to be economical and profitable for low-income residents. resources, therefore the possibility of improving the adobe with the addition of crushed limestone and peanut shell ash is evaluated.

The optimal results for the compressive strength were when adding 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM) which reached a resistance of 25,039 kg/cm², exceeding the pattern adobe by 108%, on the other hand, the maximum resistance In the flexural test, it was when adding 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM) with a resistance of 7.283 kg/cm², exceeding conventional adobe by 82%, the optimal absorption obtained was when 20% (10% PCT) was added. + 10% CCM), due to the reduction of voids and fines. Concluding that the incorporation of crushed limestone and peanut shell ash improves the physical and mechanical properties of the adobe with 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM), however, when adding 20% (10% PCT + 10% CCM) do not present significant improvements.

Keywords: crushed limestone, peanut shell ash, incorporation, compressive strength and flexural strength.

I. INTRODUCCIÓN

En el **contexto internacional**, el adobe se considera el material de construcción más antiguo, pero al mismo tiempo también es vulnerable a los eventos sísmicos y es menos resistente a factores como la lluvia y las inundaciones. A pesar de esto, todavía hay personas con escasos recursos que utilizan este material en las zonas rurales de Asia, América del Sur y África. **(J.-F. Zhang et al, 2020, p. 1)** En todo el mundo, los materiales de construcción a base de tierra son más propensos a agrietarse debido a la deformación excesiva provocada por la contracción por secado, a diferencia de los edificios fabricados con otros materiales debido a su alto contenido de finos **(Bertelsen, I, et al, 2021, p. 2)**.

En los últimos años, muchos ladrillos de tierra estabilizada han mejorado los defectos inherentes de los materiales de tierra manteniendo las características de protección del medio ambiente verde, dando así nueva vitalidad a los materiales de construcción verdes **(Muñoz, P et al, 2021)**. Sin embargo, la fuerza, la resistencia al agua y la estabilidad del volumen de los materiales de tierra no estabilizados no pueden satisfacer las necesidades de la construcción de ingeniería moderna **(N. Philbert, M. Adamah, C. Luc, 2021)**.

En un **contexto nacional**, Perú realizó un censo nacional en 2017, en el que se confirmó el índice de 2.148.494 viviendas registradas. Indican que el 27,9% tiene un perfil urbano y están hechos de ladrillos sin cocer o materiales de pared, Se puede explicar por el hecho de que en todas las regiones del país se encuentra la tierra como materia prima, el cual ha sido mejorado a lo largo de los años **(INEI, 2017, p. 30)**.

En el Perú los adobes son considerados como un material biológico de construcción, un agregado que no contamina el medio ambiente, conserva sus propiedades aislantes y protege el medio ambiente. La producción de adobe no contamina el medio ambiente, se pueden utilizar materiales reciclados en la producción de adobe dependiendo de la región, que siempre cumple con la norma técnica E-0.80 **(Norma E.080, 2020, p. 7)**

En nuestro país, se reconoce la gran importancia del material de adobe en las zonas altoandinas y rurales. Este tipo de construcción es ampliamente utilizado, especialmente por poblaciones de bajos recursos. Sin embargo, se ha observado un elevado índice de viviendas de adobe con problemas relacionados con su resistencia y durabilidad. **(Aliaga y Gonzáles 2020).**

Un **contexto local**, Según el censo de 2017, en la provincia de Huancavelica existen 84,835 viviendas construidas con adobe o tapial, fácilmente afectado por desastres naturales, cambio climático, contaminación ambiental, alta tasa de mortalidad en ancianos y niños por tratarse de un material con baja resistencia a la intemperie **(INEI, 2017, p. 31)**. Los datos del censo 2017 muestran que, a nivel departamental, Huancavelica es el que más casas con fachada de adobe o barro tiene (84 835), representando el 82.4 % general de viviendas, también tenemos a Apurímac con (91 752) viviendas que representa el (76.1 %), Cajamarca con 264.310 (70,3%) y Cusco con 217.794 (67,3%) **(INEI, 2017, p. 30)**.

La evolución histórica del problema está asociada a que el adobe se sigue utilizando para la construcción de viviendas por su bajo costo, sus propiedades térmicas, la mano de obra no calificada y las tradiciones locales de la sierra peruana. La Oficina Nacional de Estadísticas del Perú estima que el 67% de las viviendas rurales en Cusco son de mampostería de adobe. En la ciudad de Cusco y en otras partes de los Andes peruanos, la mampostería de adobe es el principal material de construcción **(Sumerente, G, 2021)**.

Debido a la debilidad de las construcciones de tierra, se espera que, en el futuro, de no obtenerse resultados favorables en cuanto a las propiedades mecánicas y físicas de los ladrillos crudos, las viviendas de este material tienen un alto porcentaje de colapso ante un evento sísmico o inundaciones.

A partir de la situación de realidad problemática planteada, se consideró el **problema general** de investigación: ¿Cómo influye la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023?, los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes: **Problema específico 1:** ¿Cómo influye la adición de piedra caliza

triturada y ceniza de cáscara de maní en las propiedades físicas del adobe del adobe, Huancavelica 2023? **Problema específico 2:** ¿Cómo influye la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en las propiedades mecánicas del adobe, Huancavelica 2023? Por lo tanto, esta investigación presenta **justificación práctica:** ya que a partir de los resultados de la aplicación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní, se pretende optimizar las propiedades del adobe, debido a que en la actualidad presentan múltiples deficiencias, **justificación teórica:** debido que esta investigación aportara nuevos conocimientos sobre la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en el adobe y puede ser utilizado como un nuevo material de construcción, **justificación social:** con los resultados que se obtendrán, será la base para que los pobladores de Huancavelica adopten este método y así se beneficien en la construcción de sus viviendas, mejoren los materiales de construcción y logren el confort térmico en su vivienda, **justificación metodológica:** con una nuevo método de elaboración del adobe y análisis de las propiedades físicas y mecánicas con trabajos de laboratorios, generando un conocimiento confiable y válido al cumplir con todas las normativas existentes. El **objetivo general** de la investigación es: Determinar la influencia de la adición de la piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023. Así mismo, los objetivos específicos planteados son, **objetivo específico 1:** Determinar la influencia de la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en las propiedades físicas del adobe, Huancavelica 2023, **objetivo específico 2:** Determinar la influencia de la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en las propiedades mecánicas del adobe, Huancavelica 2023. En cuanto a la **hipótesis general** utilizada fue, la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní influye de manera positiva en un 10% para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023 y las hipótesis específicas fueron, **hipótesis específico 1:** La adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní será favorable en las propiedades físicas del adobe, Huancavelica 2023, **hipótesis específico 2:** La adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní será favorable en las propiedades mecánicas del adobe, Huancavelica 2023.

II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a los antecedentes internacionales: **Cunha, S, et al (2022)**. investigación sobre “Blocos de terra compactados com material de mudança” tuvo como objetivo evaluar los bloques de tierra compactada (CEBs) en sus propiedades físicas y mecánicas. Estudio experimental con enfoque cuantitativo donde tuvo como resultado que las muestras se desarrolladas agregando 25%, 50% y 75% (PCM) en relación a la cantidad de cemento utilizado para estabilizar el CEB. De estos, el 25% de PCM y el 10% de cemento portland mostraron un comportamiento agradable a partir del punto de vista de la durabilidad, físico y mecánico. De acuerdo al resultado tenemos la conclusión que la suma de PCM provocó algunas alteraciones en las principales propiedades de los CEB, tales como absorción de agua por capilaridad e inmersión, resistencia a la compresión, degradación por acción de la lluvia y termogravimetría.

Tabla 1. *Formulación de bloques de tierra compactada (kg/m3).*

COMPOSICIÓN	SUELO	CEMENTO	PCM	AGUA
S10C	1743	174	0	311
S10C-25PCM	1707	174	44	261
S10C-50PCM	1671	174	87	212
S10C-75PCM	1636	174	131	163

Fuente: Cunha, S, et al (2022).

Por su parte, **Navaratnarajah, S, Arulanantham, A y Virgin, V (2023)**. En su investigación “Use of peanut shells from agricultural residues in construction materials” tiene como objetivo analizar el uso potencial de la cáscara de maní como materiales de construcción y edificación como sustituto del cemento en el hormigón y mortero de cemento; estabilizador para suelo, pavimento y ladrillos, de los ensayos realizados, se tuvo las siguientes conclusiones, las propiedades mecánicas deseadas se logran cuando se usa GSA como reemplazo del cemento en concreto y morteros de cemento a un nivel de reemplazo del 10% al 15%. Si el contenido de GSA supera esto, las propiedades mecánicas del hormigón se deterioran.

Tabla 2. Propiedades físicas de GSA.

	Contenido
Densidad (kg/m ³)	445-835
Gravedad específica	1.81-2.35
Finura (m ² /kg)	1114
Superficie (m ² /g)	8-22
Contenido de humedad (%)	0,43-2,29
Absorción de agua (%)	0.30

Fuente: Navaratnarajah, S, Arulanantham, A y Virgin, V (2023).

De igual forma, **Gupta, S y Kashani, A (2021)**. En su investigación sobre “Use of unwashed peanut shell biochar in cementitious building materials” tuvo como objetivo evaluar el efecto del biocarbon, producido a partir de cáscara de maní sin lavar en materiales cementosos, estudio experimental donde los materiales fueron recolectados en una fábrica de alimentos en Sydney, Australia. La biomasa se secó y se trituró en pequeños trozos de 3 a 5 mm de tamaño. Las cáscaras trituradas se convirtieron en biocarbón calentándose en un horno de mufla sellado a 500 °C, estudio que tuvo como resultado que el biocarbón contribuyó a aumentar la resistencia a edades tempranas (hasta 7 días) del mortero normal en un 18 % y un 22 %, con la adición de un 1% a 3% de biocarbon, sacando la conclusión donde el uso de la ceniza mejora la resistencia a los materiales de construcción.

Tabla 3. Códigos de mezcla y proporciones utilizadas en este estudio.

CODIGO DE MEZCLA	ARENA (g)	CEMENTO (g)	BIOCARBON (g)	CENIZAS VOL (g)	AGUA (g)
Mortero simple	250	100	0	0	50
BC1%	205	90	1	0	50
BC3%	250	97	3	0	50
FA20	250	80	0	20	50
FA20BC3	250	77	3	20	50

Fuente: Gupta, S y Kashani, A (2021).

También, **Salih, N y Abdalla, T (2020)**. Investigación de “Clay soil stabilization using crushed limestone” tuvo como objetivo el uso de piedra caliza triturada (CLS) para mejorar las propiedades geotécnicas de la arcilla de baja plasticidad (LPC) de la gobernación de Sulaimania, en el norte de Irak. El estudio fue experimental, donde se estudió y evaluó las propiedades de consistencia, compactación y compresión añadiendo CLS al 0%, 5%, 10%, 15% y 20%. Los resultados muestran que las propiedades geotécnicas del suelo expansivo mejoran significativamente al agregar 20% CLS, las propiedades geotécnicas cambiaron radicalmente.

Por otra parte, **Pastor, J, Chai, J y Sánchez, I (2023)**. En su investigación “Resistance of a Stabilized Clay Soil with Residues from the Natural Stone Industry”, Tiene el objetivo estudiar la firmeza de un suelo estabilizado con residuos de caliza en polvo, empleando ensayos de capacidad portante, efectos que fueron evaluados de los 7 días a 6 meses. Los resultados obtenidos muestran incremento en la capacidad portante libre y una estructura más compacta para las muestras con los residuos industriales, los resultados para las muestras de cemento aumentaron un 34% en 7 días cuando se usó polvo de piedra caliza. Por tanto, los residuos de caliza en polvo producidos de piedra natural se pueden utilizar como elemento ternario con la cal y el cemento en la estabilización de suelos

Tabla 4. *Composición de la muestra de suelo por análisis mineralógico semicuantitativo realizado mediante difracción de rayos X.*

Propiedad	Contenido (%)
Ilita	28.7
Calcita	22.5
Cuarzo	19.4
Yeso	7.6
Montmorillonita	5.9
Caolinita	3.9

Fuente: Pastor, J, Chai, J y Sánchez, I (2023).

Con respecto a los antecedentes nacionales: **Castañeda, L y Revilla, S (2022)**. En su tesis "Uso de piedra caliza en vías vecinales" tiene como objetivo proponer el uso de piedra caliza en las vías del barrio Lamud, investigación descriptiva no experimental, los resultados obtenidos mostraron mejoras significativas en las propiedades mecánicas cuando las muestras se mezclaban con 3% y 6% de piedra caliza. De los resultados llegaron a la conclusión que la piedra caliza mejora notablemente las propiedades del suelo en las vías del barrio Lamud, por ello recomiendan realizar estudios con diferentes tipos de suelo ya que es un potencial estabilizador, así como el efecto climático para evitar problemas en la construcción.

Tabla 5. *Combinación de material de según su proporción para el suelo y PC.*

COMPOSICIÓN	SUELO (%)	PORCENTAJE PC	SIMBOLOGIA
Suelo mal graduado	100	0	S
Piedra caliza	0	100	PC
3%	97.00	3.00	S97PC3
6%	94.00	6.00	S94PC6

Fuente: *Castañeda, L y Revilla, S (2022)*.

Por otro lado, **Cieza, C y Llaja, S (2022)**. En su estudio "Mejora de la resistencia a la compresión del hormigón mediante el empleo polvo de ladrillo y cenizas de cáscara de maní". Proyecto cuyo objetivo principal es investigar la posibilidad de aumentar la capacidad portante de una mezcla de hormigón con polvo de ladrillo y cenizas de cáscara de maní. Investigación aplicada, con enfoque cuantitativo y un diseño de carácter experimental. Se llevaron a cabo un total de 36 muestras, elaborando 9 muestras para cada uno de los diseños realizados (0%, 1.5%, 2.5% y 5%). Como resultado, después de un período de 28 días, el hormigón convencional formó una fuerza de compresión de 222,1 kg/cm², mientras que al adicionar polvo de ladrillo y CCM 1,5%, se logró una fuerza de compresión de 228,4 kg/cm². De esta manera, se concluye que la proporción ideal a fin de alcanzar un diseño de mezcla de hormigón simple es del 1,5%, ya que se obtuvo una resistencia superior en comparación con el hormigón

estándar. Donde recomienda hacer estudios con adición de estos componentes agregando más porcentajes utilizados en esta investigación.

Tabla 6. *Propiedades físicas del maní.*

Características	Ceniza de cascara de maní	Unidades
Humedad	2.37	%
Peso unitario suelto	1454.42	Kg/m ³
Peso unitario compactado promedio	582.92	Kg/m ³

Fuente: Cieza, C y Llaja, S (2022).

También, **Rosales, F, (2020)**. En su investigación “Evaluación del desempeño de subsuelo de bajo porte modificado con ceniza de mazorca de maíz y cáscara de maní”, El objetivo fue establecer si la ceniza en mazorcas de maíz y cáscaras de maní afecta las propiedades del subsuelo, investigación aplicada, cuasi experimental, donde se trabajó con muestras al 5%, 10% y 15% de mazorca y cáscara de maní al 3%, 6% y 9%. Se concluye que la implementación de ceniza de mazorca de maíz y la cáscara de maní repercute en la estabilización del subsuelo de poca capacidad portante mejorando un 6.1% a un 7.7% en sus propiedades mecánicas, lo cual recomiendan agregar la dosificación mayor a 15% para la ceniza tuza de maíz y 9 % para la ceniza de cáscara de maní para futuras investigaciones.

Por otro lado, **Champi, K y García, J (2022)**. En su tesis “Estabilización del Subsuelo con ceniza de cáscara de maní y maíz”, tiene el objetivo de evaluar la adicción de la ceniza de cáscara de maní y tusa de maíz. Investigación aplicada, cuasi experimental, explicativo y con un enfoque cuantitativo. Tienen como resultado la dosis óptima de ceniza es un 14% CTM y CCM, de este resultado concluyen que la adición de ceniza CTM y CCM al suelo tuvo un efecto favorable en las cualidades físicas y mecánicas de la subrasante. Recomendando realizar distintos estudios que incluyan la adición de cenizas o fibras como estabilizadores.

Tabla 7. *Composición granulométrica y contenido de humedad.*

Calicata	% Grava	% Arena	% Finos	Contenido de Humedad
C1	0.00	90.86	9.14	2.40
C2	0.23	83.04	16.73	9.00
C3	20.88	71.45	7.68	3.50
C4	2.55	84.97	12.47	7.84
C5	9.31	71.93	18.76	5.64

Fuente: Champi, K y García, J (2022).

Por otra parte, **Rojas, W (2022)**. En su investigación de tesis “Muros de adobe convencionales y estabilizados” La finalidad de esta indagación es describir el comportamiento mecánico entre muros de adobe simple y estabilizado. Investigación aplicada con enfoque cuantitativo, como resultado del ensayo de la capacidad de carga de varias pruebas, la adición del 8% de mezcla alcanza una resistencia de 51,40 kg/cm², porcentaje más eficiente según las pruebas, el 6% alcanza 38,60 kg/cm², y el 4% alcanza 25,60 kg/cm². Sacando la conclusión que el estabilizante mejora las propiedades físico mecánicos del adobe y se recomienda trabajar con cuidado y precisión al momento de realizar ensayos en laboratorio.

Tabla 8. Resumen de resultados de los antecedentes.

N°	Autores	% Abs	Perm	IP	% Cont Humed	LL %	LP %	DMS (g/cm3)	OCH	% Piedra caliza triturada	% Ceniza de cascara de maní
1	(Cunha, et al 2022)	23	1.86	4	0.43-2.29	-	-	-	-	25	
2	(Navaratnarajah, Arulanantham y Virgin, 2023)	0.30	-	-	9	-	-	-	-	-	10-15
3	(Gupta y Kashani, 2021).	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
4	(Salih, y Abdalla, 2020)	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-
5	(Pastor, Chai y Sánchez, 2023).	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-
6	(Cieza y Llaja, 2022)	0.85	-	-	2.37	-	-	-	-	1.5	-
7	(Castañeda y Revilla, 2022)	-	-	-	-	-	-	1.815	8.60	6	-
8	(Castillo y Frank, 2020)	-	-	7.6	-	28.4	20.8	1.868	9.10	-	9
9	(Champi y García, 2022)	-	-	6	-	16	10	1.679	10.94	-	14
10	(Rojas, 2022)	-	-	-	-	-	-	-	-	8	
Promedio										11.5	9.1

Fuente: *Elaboración propia.*

La **pedra caliza**, es una roca de composición sedimentaria compuesta por al menos un 50 % de carbonato de calcio (CaCO_3) en modo de calcita, que se deriva principalmente de materia orgánica bioquímica en ambientes marinos poco profundos, pero también puede formarse por deposición química. El territorio del Perú cuenta con grandes canteras de caliza, lo que se refleja en las estadísticas mineras de caliza y dolomita, que es el mineral no metálico más grande extraído anualmente en toneladas métricas (Maldonado, Y, 2021).

La **pedra caliza triturada** es ampliamente utilizada como árido en hormigón y su consumo está aumentando en los últimos tiempos. Se dio a entender que el compuesto de piedra consigue incrementar las propiedades del hormigón, por ejemplo, aumentando la eficacia de unión y agarre entre el agregado y el mortero de cemento. (Nakarai et al 2017).

El **maní**, es una planta, parte de un fruto seco, un producto que tiene propiedades muy importantes y se utiliza no solo para la alimentación, sino también para otros fines, gracias a sus propiedades de capacidad y durabilidad, el maní presenta amplia capacidad, contiene baja humedad y fibra cruda (Gatani, M, - 2010, p. 139).

Las **cáscaras de maní** constituyen alrededor del 28,0-32,0% del maní, los granos constituyen alrededor del 68,0-72,0%, y las cáscaras de los granos constituyen el 3,0-3,6%. La cáscara de este alimento es desechada y quemada a la intemperie, provocando una grave contaminación ambiental, por lo que estos materiales pueden ser aprovechados en la construcción, reduciendo así la contaminación (Wang, 2016).

La **ceniza de cáscara de maní** tiene propiedades puzolánicas, lo que la hace adecuada para usar como aglutinante en mezclas con tierra y cal, y como aditivo puzolánico para el cemento Portland. La ceniza es un insumo para aumentar la capacidad de carga, existen varios aditivos, pero agregar ceniza mejora las propiedades físicas, la dureza, reduce el límite líquido; ya que la ceniza volcánica aumenta su capacidad portante, almacena cal y reduce la plasticidad. (Quintana, E, et al, 2014).

El adobe se destaca por ser económico debido a que la tierra, su principal materia prima, se obtiene de canteras locales cercanas al lugar de construcción. Otros pocos materiales necesarios se adquieren de otras fuentes, pero su costo no afecta significativamente el presupuesto total de la obra. La construcción con adobe se centra en la utilización de la energía humana y solar, lo que contribuye a su bajo costo. Esta técnica constructiva se utiliza ampliamente por personas con recursos económicos limitados. Al utilizar materiales locales, se le atribuyen características ecológicas y ambientales al adobe. (Romero y Callasi, 2017).

Adobe: Unidades de suelo crudo que se pueden mezclar con paja o arena gruesa para aumentar su firmeza y perdurabilidad, el adobe es un bloque de tierra o bloques de construcción, generalmente hechos a mano, principalmente hecho de arcilla y arena. Puede contener limo y a menudo complementar materiales de fibra como paja. En otros lugares, se usa estiércol seco de vaca en lugar de paja. (Norma E.080, 2020, p. 8).

Arcilla: Material peculiar activo y esencial del suelo cuando entra en unión con el agua, se puede amasar, tiene plasticidad y se puede combinar con las partículas inactivas restantes en el suelo para formar una lechada que, cuando se seca, se vuelve resistente a la desecación, lo que la convierte en un material esencial de construcción. Cuenta partículas de menos de dos micras (0,002 mm). (Norma E.080, 2020, p. 8).

Arena fina: Material inactivo, firme en relación con el agua y no pegajosa, formada por partículas de piedra con un tamaño de 0,08 mm a 0,50 mm. Porque en algunos casos, los lodos ayudan a conseguir una mayor compactación del suelo. (Norma E.080, 2020, p. 8).

Arena gruesa: Material inactivo, firme a la relación con el agua, no viscosa, compuesta por partículas de piedra de 0,6 mm a 4,75 mm (según NTP las mallas N° 30 y N° 4) formando un gránulo. estructura, resistencia al barro durante el secado (Norma E.080, 2020, p. 8).

Limo: Es un material de composición inerte, seguro con el agua y no cohesivo, compuesto por fragmentos de roca con un tamaño de 0.002 mm a 0.08 mm (Norma E.080, 2020, p. 9).

Mortero: Un aglomerante de adobe que se usa en albañilería, constituido de tierra mezclada con paja o agregado grueso y finalmente con otros elementos naturales para evitar grietas durante el secado (cal, limo de nopal y otras sustancias documentadas) (Norma E.080, 2020, p. 9).

Prueba de campo: Pruebas sin instrumentos en el campo o en el laboratorio basadas en conocimientos de laboratorio validados por métodos rigurosos para informar las opciones de carrera y dosificación (Norma E.080, 2020, p. 9).

Prueba de laboratorio: Pruebas de laboratorio para comprender las propiedades mecánicas del suelo para decisiones de diseño e ingeniería (Norma E.080, 2020, p. 9).

La **resistencia a la compresión** se refiere a la habilidad de resistir una carga en relación a la superficie y se expresa en términos de esfuerzo, normalmente medida en kg/cm², MPa o en algunas ocasiones en libras por pulgada cuadrada (psi) (Cemex, 2019).

La **resistencia a la flexión** del adobe reforzado se determina por su capacidad para resistir una carga aplicada puntualmente en la parte superior de la unidad del adobe, en un ángulo perpendicular al eje longitudinal. Este comportamiento físico es clave para medir su resistencia a flexión. (Soto, 2016, p.50).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación: Aplicada

Investigación aplicada, también conocida como investigación empírica o investigación práctica, se caracteriza por el estudio del uso de la información obtenida por medio de la sistematización e implementación, así como la sistematización de la propia base de investigación (Cordero, 2009).

El estudio pertenece a una investigación aplicada, debido a que se usará el conocimiento teórico-práctico de la piedra caliza triturada y la ceniza de cáscara de maní con el propósito de mejorar la propiedad física y mecánica del adobe.

3.1.2. Diseño de investigación: Cuasiexperimental

Los diseños cuasiexperimentales también alteran deliberadamente en una o más variables independientes para poder estudiar su efecto ante las variables dependientes, diferenciándose únicamente de los ensayos "puros" en el nivel de certeza con que la persona está segura de que podemos tener sobre la equivalencia inicial del grupo. (Hernández, Fernández y Baptista ,2014, p.151)

El nivel de investigación es cuasiexperimental por que se alterará la variable independiente piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en 3 porcentajes de adición para ver el impacto en la variable dependiente el adobe.

Gc (a): $Y1 \rightarrow X \rightarrow Y2$

Ge (a): $Y3 \rightarrow X' \rightarrow Y4$

Gc: Grupo de control, sin adición.

Ge: Grupo experimental, con piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní

X: Muestra

3.1.3. Nivel de investigación: Explicativo

La investigación explicativa no sólo describe conceptos o fenómenos, sino que se dirige a responder los eventos y fenómenos, es decir explica el origen de estos sucesos y como están relacionados dos o más variables. (Hernández, Fernández y Baptista ,2014, p.95)

La investigación que se llevará a cabo se clasifica como explicativa, ya que tiene como objetivo principal analizar y explicar la relación y efecto entre la variable independiente y la variable dependiente. A través de los resultados obtenidos, se buscará comprender y explicar cómo la variable independiente (la piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní) ejerce influencia sobre la variable dependiente (adobe).

3.1.4. Enfoque de investigación: Cuantitativo

El enfoque cuantitativo tiene como fin establecer ejemplos de comportamiento y probar las hipótesis con la recolección de datos a partir de medición numérica y estadística. (Hernández, Fernández y Baptista ,2014, p.4)

Este estudio es cuantitativo porque se realizará en distintas etapas y cada prueba se realiza en un laboratorio, dando como resultado un valor numérico o un valor medible.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Piedra caliza triturada y Ceniza de cáscara de maní.

- **Definición conceptual**

Piedra caliza: Roca sedimentaria constituida principalmente por carbonato de calcio o calcita, formada por acumulación mecánica de fragmentos de este mineral por precipitación química (MTC-2013).

Ceniza de cáscara de maní: tiene propiedades puzolánicas, lo que la hace adecuada para usar como aglutinante en mezclas con tierra y cal, y como aditivo puzolánico para el cemento Portland. (Quintana, E, et al, 2014).

- **Definición operacional**

El uso de la piedra caliza y ceniza de cáscara de maní en el adobe Las dosificaciones a añadir por separado en base al volumen de muestra para establecer valores de intercambio con las particularidades del material.

- **Indicadores 1**

Propiedades

- Contenido de Humedad
- Granulometría
- Peso específico

Dosificación

- 10% (5% PCT + 5% CCM)
- 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM)
- 20% (10% PCT + 10% CCM)

- **Escala de medición**

La variable será medida a través de la escala de razón.

Variable Dependiente: Adobe

- **Definición conceptual**

Adobe: Unidad de suelo crudo que se pueden mezclar con paja o arena gruesa para aumentar su firmeza y perdurabilidad (Norma E.080, 2020).

- **Definición operacional**

El mejoramiento del adobe se logra mediante la inclusión de un nuevo agregado (piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní) en el proceso para crear los bloques de adobe.

- **Indicadores 2**

Propiedades físicas

- Variación Dimensional
- Granulometría
- Absorción

Propiedades mecánicas

- Ensayo de resistencia a compresión.
- Ensayo de resistencia a flexión.

- **Escala de medición**

La variable será medida a través de la escala de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población:

De acuerdo a Niño (2011). La población es constituida por un conjunto de unidades, es decir, todos los factores que pueden constituir el ámbito de estudio (p. 55),

Es por ello que la población de la investigación serán los 96 adobes realizados de los cuales 48 serán para el ensayo de las propiedades mecánicas y 48 para los ensayos de las propiedades físicas que se realizarán en un laboratorio.

3.3.2. Muestra

La muestra es una parte de la población de interés de la que se recopilarán datos, tiene que definida, delimitada y debe ser representativa (Hernández, Fernández y Baptista ,2014, p.173).

La investigación se basará en la muestra elegida de 112 unidades de las cuales 28 serán de adobe simple y 84 unidades de adobe incorporado con porcentajes de 10% (5% PCT + 5% CCM). 15% (7.5% PCT + 7.5% CCM) y 20% (10% PCT + 10% CCM).

Tabla 9. Muestras del estudio.

MUESTRAS		PROPIEDADES MECANICAS			PROPIEDADES FISICAS	
ABOBE	% DE ADICIÓN	ENSAYOS DE RESISTENCIA			VARIACION DIMENCIONAL	% DE ABSORCIÓN
		COMPRESIÓN		FLEXIÓN		
		14 DIAS	28 DIAS	28 DIAS		
ADOBE SIMPLE	0%	6	6	6	4	6
ADOBE CON PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CÁSCARA DE MANÍ	10%	6	6	6	4	6
	15%	6	6	6	4	6
	20%	6	6	6	4	6
CANTIDAD		72			40	
TOTAL		112				

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Muestreo

Para Mejía (2005, p. 115), el muestreo No Probabilístico “Cuando las características del estudio requieran que la muestra incluya sujetos con las características deseadas por el investigador”.

En este estudio la muestra es no probabilística, ya que los criterios de inclusión y exclusión se determinan arbitrariamente según las características del estudio, y la muestra no garantiza la representatividad de la muestra.

3.3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis es el elemento de investigación definido por el investigador. Se puede decir que la parte principal de la unidad de análisis es un concepto: puede ser una especie de grupo, no una unidad determinada espacio temporal (Azcona, Manzini y Dorati, 2013 pág. 70). Se tendrá como unidad de análisis el adobe elaborado con los distintos porcentajes de adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Conforme a Baena (2017), Estas técnicas permiten utilizar el método en áreas donde se necesita, también define métodos de observación como: Recopilación de información que utiliza directamente el sentido de la observación.

La observación directa se define como la anotación sistemática, válida y confiable acerca de comportamientos o conducta expuesta. Por medio de este procedimiento el investigador logra observar y recoger información a través de su propia observación (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 316).

El análisis documental es un conjunto de procedimientos intelectuales que describen y presentan documentos de forma sistemática y unificada, estableciendo condiciones favorables para su recuperación. Incluye

procesamiento de agregación analítica, que a su vez incluye bibliografía y descripción general de la fuente (Dulzaides y Molina, 2004).

Se realizará la técnica de observación directa por que estaremos durante los distintos ensayos y pruebas de laboratorio que se desarrollará para ver la influencia de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en el adobe, donde se comparará los resultados con ayuda de las fichas de recolección de datos, así mismo el análisis documental de artículos, libros, normas y tesis para tener información del tema estudiado.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Un instrumento de medición apropiado es el que examina de manera precisa y confiable la información observable el cual representan los conceptos o variables que el investigador desea medir. Es esencial que el instrumento proporcione mediciones válidas y confiables, ya que los resultados obtenidos se utilizarán como base para la investigación y el análisis de datos. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 119).

Como instrumentos tenemos las fichas de observación, formato de laboratorio y fichas bibliográficas mostrados en:

Tabla 10. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

CARACTERISTICAS	INSTRUMENTOS
FORMATO DE LABORATORIO	% Absorción
	Variación Dimensional
	Índice de plasticidad
	Contenido de Humedad
	Granulometría
	Peso específico
	Ensayo de resistencia a la compresión y flexión

Fuente: Elaboración propia

3.4.3. Validez

La validez es fundamental en la medición, ya que asegura que un instrumento ciertamente mida la variable que se quiera evaluar y no se vea afectado por otros aspectos o variables no deseadas (Hernández, Fernández y Baptista ,2014, p.200).

Los instrumentos a utilizar serán instrumentos validados por juicio de 3 expertos en la especialidad.

3.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición se apunta al grado de consistencia y estabilidad de los resultados obtenidos al aplicarlo repetidamente al mismo individuo u objeto. Es un aspecto fundamental a considerar para garantizar la calidad de las mediciones y respaldar la validez y la precisión de los resultados obtenidos. (Hernández, Fernández y Baptista ,2014, p.200).

La confiabilidad de los instrumentos y/o equipos que han sido calibrados y poseen un certificado vigente, con un buen desempeño durante la realización de pruebas anteriores y las pruebas que se realizarán, con el propósito de asegurar resultados precisos y replicables así obtener la máxima precisión en las mediciones.

3.5. Procedimientos

Conforme a Castro, Parra y Arango (2020). Los procedimientos científicos definen pasos esenciales establecido en los objetivos y supuestos de la investigación.

La producción de adobes se realizará de acuerdo a la muestra seleccionada de 112 unidades el cual 28 serán de adobe simple y 84 de adobe con incorporación la piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní en porcentajes de 10%, 15% y 20%.

Etapas I: Gabinete, búsqueda de información y citación de artículos de revistas, libros, normas, tesis, etc. Así como las fichas de recolección de datos.

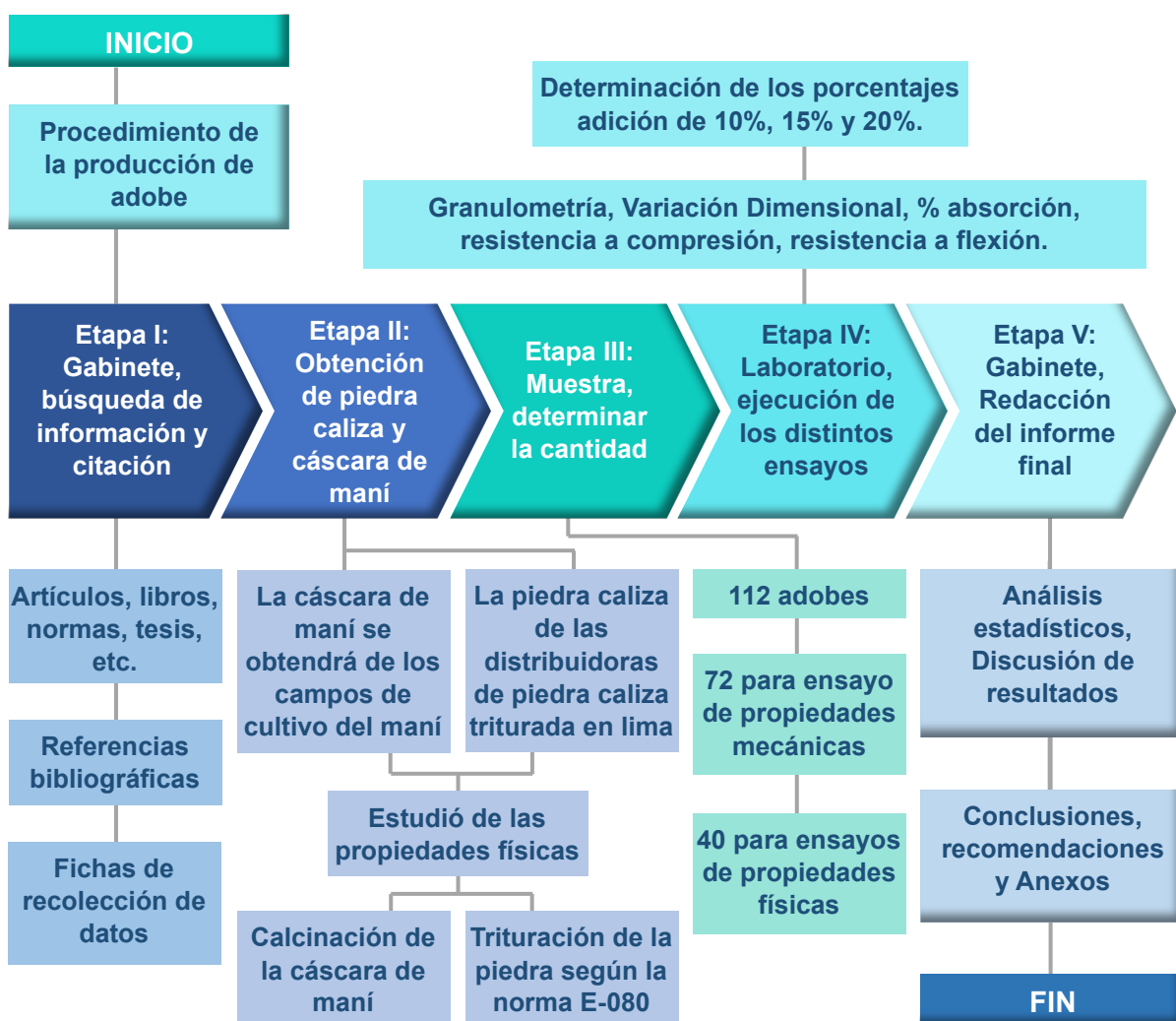
Etapas II: Obtención de materiales, se realizará el acopio de la piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní.

Etapas III: Muestra, determinación de la cantidad de muestra para los destinos ensayos en laboratorio.

Etapa IV: Laboratorio, realización de ensayos, granulometría, % absorción, índice de plasticidad, resistencia a compresión, etc. Así como los porcentajes de adición de la piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní.

Etapa V: Gabinete. Redacción del informe final done se realizarán análisis estadísticos, conclusiones, discusiones y recomendaciones apropiadas relacionadas con el tema de investigación.

Figura 1. Procedimiento



Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

La metodología de análisis de datos se basa en un componente de investigación que analiza los resultados de los ensayos en la oficina y en el campo (Rojas 2013, pág. 333).

La estadística descriptiva, es una técnica estadística por medio de la descripción y resumen de datos, tablas, gráficos y el análisis de cálculos. La estadística inferencial es un grupo de técnica que generaliza o infiere acerca de una población usando una muestra. La inferencia puede llevar conclusiones que no pueden ser cierran en absoluto, por ello es necesario que representen con medida de confiabilidad que es la probabilidad (Córdova, 2003, p. 2).

Para este proyecto de investigación se utilizará el método de estadística descriptiva para evaluar promedios, medias, entre otros que se requieran, así mismo se hará el uso de programas que faciliten la interpretación de resultados, la elaboración de tablas y gráficos, se utilizara la estadística inferencial ANOVA para contrastar las hipótesis del tema de estudio, el análisis de los datos recolectados, determinando la diferencia de los resultados obtenidos.

3.7. Aspectos éticos

Los autores utilizados en la investigación: artículos científicos, libros, revistas fueron de las siguientes fuentes: Repositorio UCV, Alicia-Concytec, Elsevier, etc. Se crearon citas, referencias, tablas y figuras utilizando estándares ISO. Este objeto de investigación ha sido probado de acuerdo con las normas NTP y ASTM con el fin de respaldar la precisión de los resultados. Al final, las constantes sugerencias fortalecieron la comprensión del estudio, utilizaron la plataforma Turnitin para conocer los porcentajes de similitud y respetando al comité de ética de la universidad cesar vallejo RCUN°470-2022-UCV.

IV. RESULTADOS

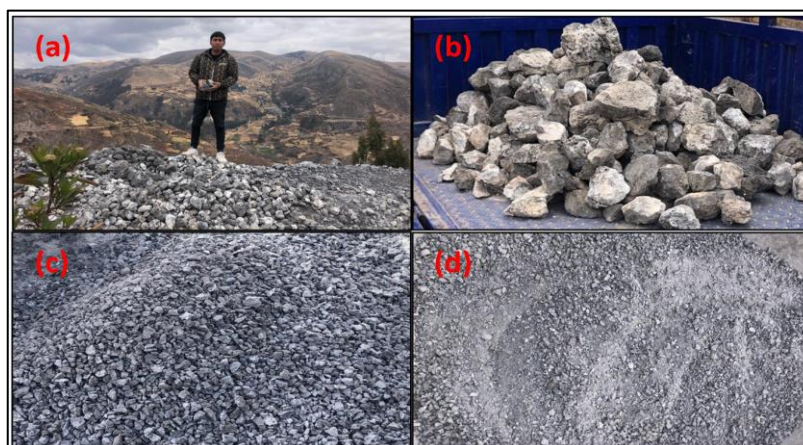
Planteamiento experimental de la investigación

En esta investigación del adobe incorporando la piedra caliza triturada y ceniza de cascará de maní se tomó en cuenta la Norma, E-080 (2017), se desarrollará en tres diferentes porcentajes de 5%, 7.5% y 10% de piedra caliza triturada y 5%, 7.5% y 10% de ceniza de cascará de maní al adobe tradicional.

Características físicas de la piedra caliza (PC).

La piedra caliza es una roca sedimentaria de color claro. De aspecto poroso, sus derivados más utilizados son el carbonato cálcico, la cal y el cemento. Según sus propiedades, la piedra caliza es aglutinante, neutralizador, desescoriador y fundente.

Figura 2: Obtención, traslado y trituración de la piedra caliza



Fuente: Elaboración propia.

En la **figura 2**, se aprecia el lugar donde se obtuvo la piedra caliza **(a)**, centro poblado de Quimina, Acoria, Huancavelica, posteriormente pasa a la recolección y el traslado **(b)**, después se realizó la trituración de la piedra caliza **(c)**, para proseguir a separar los trozos grandes con una malla de 0.5 cm de abertura **(d)**.

Características físicas de la cáscara de maní (CM).

La cascara de maní se obtuvo mediante la empresa Campo Grande, donde se puede observar el proceso de secado, también mencionar la pérdida de volumen fue de un 70% aproximadamente a la hora de calcinar en un horno casero de la

zona, mencionar también el tiempo de calcinación fue de 14 horas y 18 horas para el enfriamiento.

Figura 3: Cáscara de maní, secado y ceniza.



Fuente: Elaboración propia.

En la **figura 3**, se muestra la compra y el envío de la cáscara de maní a Huancavelica (a), se trasladó a un lugar amplio para el secado, se procede (b) llevando al maní hacia un horno para calcinar (c), teniendo como resultado la ceniza (d) (**Ver Anexo 7**).

Análisis granulométrico de la piedra caliza triturada ASTM C136

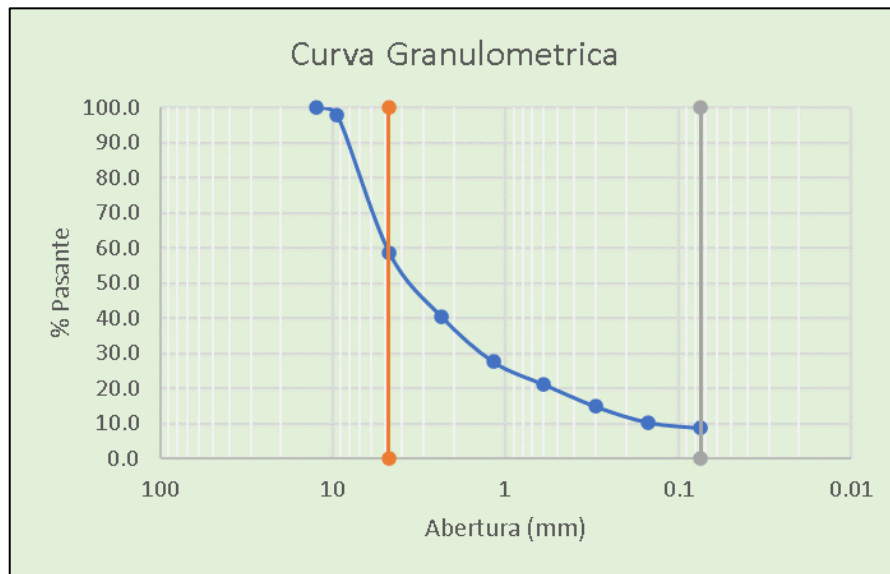
La piedra caliza triturada utilizada fue las partículas que pasaron la malla N° 4 según la norma E -080, en la **tabla 11** se puede observar el análisis granulométrico (**Ver Anexo 9**).

Tabla 11: Análisis Granulométrico de la piedra caliza

Mallas	Abertura	Material Retenido		Acumulado	
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	Pasa
1/2"	12.5	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.53	25.00	1.98	2.0	98.02
N° 4	4.76	495.70	39.23	41.2	58.79
N° 8	2.38	229.60	18.17	59.4	40.62
N° 16	1.18	165.20	13.07	72.5	27.55
N° 30	0.6	81.20	6.43	78.9	21.12
N° 50	0.3	79.50	6.29	85.2	14.83
N° 100	0.15	56.90	4.50	89.7	10.33
N° 200	0.074	20.70	1.64	91.3	8.69
Fondo		109.81	8.69	100.0	0.00
Total		1263.61	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Curva Granulométrica de la piedra caliza triturada



Fuente: Elaboración propia.

En la **figura 4**, se observa la curva granulométrica de la piedra caliza triturada realizada en el laboratorio, así como el porcentaje que pasa por la malla N° 4 y la cantidad que llega a la malla N° 200, (**Ver Anexo 8**) para observar parte del proceso que se realizó.

Clasificación de suelo SUCS

Tabla 12: Resultado de la Clasificación de suelo SUCS

<i>W (%) Promedio</i>	6.51
<i>Índice de liquidez (IL)</i>	-3.62
<i>Índice de consistencia (Ic)</i>	4.62
<i>Tipo de suelo</i>	CL - ML
<i>Limite Liquido (LL)</i>	23.18
<i>Limite Plástico (LP)</i>	18.17
<i>Índice de Plasticidad (IC)</i>	5.01

Fuente: Elaboración propia.

En la **tabla 12**, se puede apreciar un resumen de los resultados obtenidos en la clasificación del suelo SUCS, teniendo un tipo de suelo (CL -ML) que significa que es un suelo de arcilla limosa de baja plasticidad con arena, mientras en el índice líquido es negativo debido a que el suelo contiene agua natural mayor

que el límite líquido, (**Ver Anexo 10**) para más detalles obtenidos en el laboratorio.

Diseño de mezcla

Se tomo en consideración el asentamiento del barro preparado (tierra, agua y paja) de ½", la cantidad total requerida se dividió en 4 partes para la elaboración de adobes en tres porcentajes más el adobe patrón, lo cual se cubico según las medidas del molde.

Tabla 13: Características de la ceniza de cáscara de maní, piedra caliza triturada y tierra.

Material	Peso esp	Mód de fineza	Hum, natural	% Abs
Ceniza cáscara de maní	1.98	-	2.37	0.30
Piedra caliza triturada	2.45	4.29	0.21	2.43
Tierra	1.78	-	6.51	-

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 13**, se observa un resumen de las características de la ceniza de cáscara de maní, piedra caliza triturada y tierra, podemos apreciar la absorción de la ceniza de cáscara de maní es menor al de la piedra esto se debe a que este presenta poros.

Tabla 14: Diseño de mezcla patrón para 24 adobes

Composición	Unidad	Volumen
Tierra	M3	0.336
Agua	Lts	27.4
Paja (3%)	M3	0,01008

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 14**, se contemplan las proporciones para la mezcla de 24 muestras de adobe patrón, (**Ver Anexo 11**) para observar el proceso de preparación del material para la elaboración de las muestras de adobe.

Tabla 15: *Diseño de mezcla para 24 adobes con 5% PCT y 5% CCM.*

Composición	Unidad	Volumen
Tierra	M3	0.336
Piedra caliza triturada (5%)	M3	0.0168
Ceniza de cáscara de maní (5%)	M3	0.0168
Agua	Lts	27.4
Paja (3%)	M3	0,01008

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 15**, se muestra las proporciones para la mezcla del adobe con la incorporación de 5% de piedra caliza triturada y 5% de ceniza de cascara de maní, (**Ver Anexo 12**) para observar el proceso de preparación del material para la elaboración de las muestras de adobe.

Tabla 16: *Diseño de mezcla para 24 adobes con 7.5% PCT y 7.5 CCM%*

Composición	Unidad	Volumen
Tierra	M3	0.336
Piedra caliza triturada (7.5%)	M3	0.0252
Ceniza de cáscara de maní (7.5%)	M3	0.0252
Agua	Lts	27.4
Paja (3%)	M3	0,01008

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 16**, se aprecia las proporciones para la mezcla del adobe con la incorporación de 7.5% de piedra caliza triturada y 7.5% de ceniza de cascara de maní, (**Ver Anexo 13**) para observar el proceso de preparación del material para la elaboración de las muestras de adobe.

Tabla 17: *Diseño de mezcla para 24 adobes con 10% PCT y 10 CCM%*

Composición	Unidad	Volumen
Tierra	M3	0.336
Piedra caliza triturada (10%)	M3	0.0336
Ceniza de cáscara de maní (10%)	M3	0.0336
Agua	Lts	27.4
Paja (3%)	M3	0,01008

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 17**, se observa las proporciones para la mezcla del adobe con la incorporación de 10% de piedra caliza triturada y 10% de ceniza de cascara de maní, (**Ver Anexo 14**) para observar el proceso de preparación del material para la elaboración de las muestras de adobe.

Tabla 18: *Diseño de mezcla del adobe patrón y adobes experimentales.*

Composición	Unidad	Patrón	5%PCT + 5% CCM	75%PCT + 7.5% CCM	10%PCT + 10% CCM
Tierra	M3	0.336	0.336	0.336	0.336
Piedra caliza triturada	M3	-	0.0168	0.0252	0.0336
Ceniza de cáscara de maní	M3	-	0.0168	0.0252	0.0336
Agua	Lts	27.4	27.4	27.4	27.4
Paja (3%)	M3	0,01008	0,01008	0,01008	0,01008

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 18**, se observa las proporciones para la mezcla del adobe patrón y adobes con la incorporación de 5%, 7.5% y 10% de piedra caliza triturada y 5%, 7.5% y 10% de ceniza de cascara de maní, se utilizó la misma cantidad de tierra, agua y paja para el adobe patrón y los experimentales, lo cual solo varían en la piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní agregados según sus porcentajes.

Ensayo de Resistencia a compresión

Ensayo de resistencia a compresión a los 14 días

Tabla 19: *Resistencia a compresión muestra patrón a los 14 días.*

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm²)
		Vaciado	Rotura	
PATRÓN-M1	14	22/09/2023	06/10/2023	5.228
PATRÓN-M2	14	22/09/2023	06/10/2023	6.000
PATRÓN-M3	14	22/09/2023	06/10/2023	5.162
PATRÓN-M4	14	22/09/2023	06/10/2023	6.162
PATRÓN-M5	14	22/09/2023	06/10/2023	6.532
PATRÓN-M6	14	22/09/2023	06/10/2023	6.089
PROMEDIO				5.879

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 19**, se aprecia los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe patrón a los 14 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 5.879 kg/cm², lo cual se estima que los ensayos a los 28 días superaran la resistencia de 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver anexo 21**).

Tabla 20: Resistencia a compresión muestra con 5% de PCT y 5% de CCM a los 14 días.

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
5%PCT+5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	7.035
5%PCT+5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.545
5%PCT+5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	7.176
5%PCT+5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.464
5%PCT+5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.195
5%PCT+5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.188
PROMEDIO				6.601

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 20**, se visualiza resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 5% de PCT y 5% de CCM a los 14 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 6.601 kg/cm², lo cual se estima que los ensayos a los 28 días superaran la resistencia de 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver anexo 22**).

Tabla 21: Resistencia a compresión muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 14 días.

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
7.5%PCT+7.5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.468
7.5%PCT+7.5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	5.246
7.5%PCT+7.5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	5.771
7.5%PCT+7.5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.586
7.5%PCT+7.5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.701
7.5%PCT+7.5%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.781
PROMEDIO				6.259

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 21**, se observa los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 14 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 6.259 kg/cm², lo cual se estima

que los ensayos a los 28 días superaran la resistencia de 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver anexo 23**).

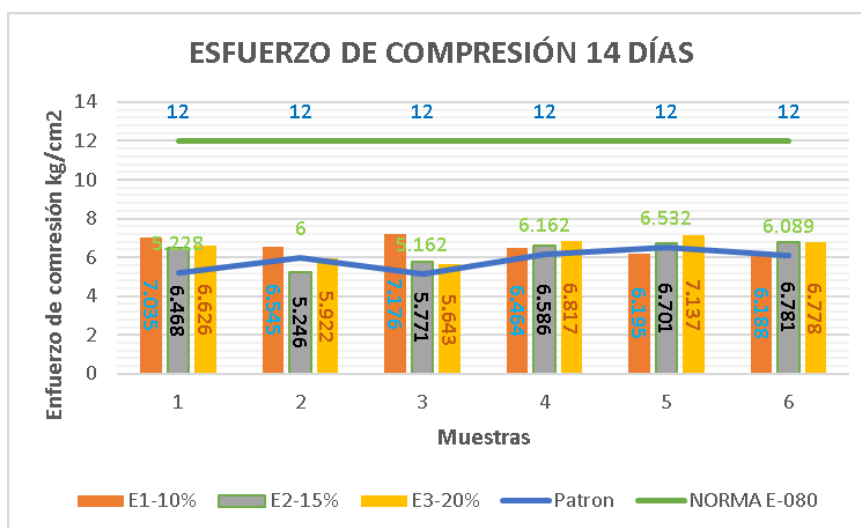
Tabla 22: Resistencia a compresión muestra con 10% de PCT y 10% de CCM a los 14 días.

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
10%PCT+10%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.626
10%PCT+10%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	5.922
10%PCT+10%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	5.643
10%PCT+10%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.817
10%PCT+10%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	7.137
10%PCT+10%CCM	14	22/09/2023	06/10/2023	6.778
PROMEDIO				6.487

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 22**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 10% de PCT y 10% de CCM a los 14 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 6.487 kg/cm², lo cual se estima que para los ensayos a los 28 días superara la resistencia de 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver anexo 24**).

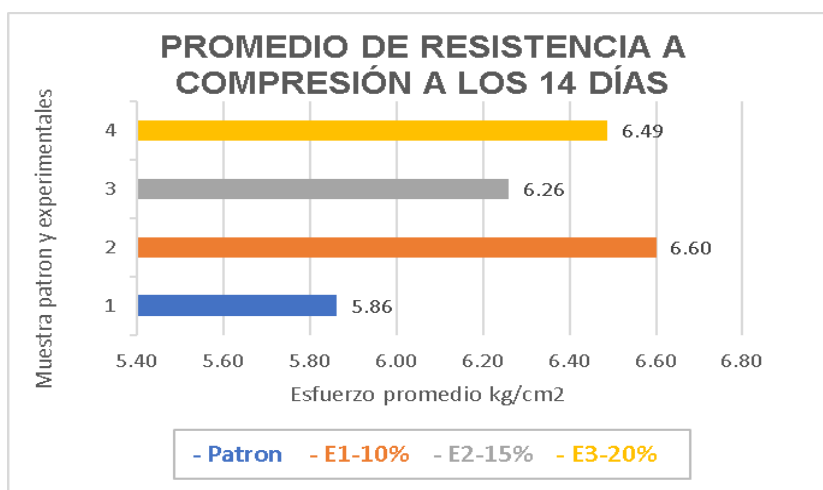
Figura 5: Resultados de Esfuerzo de compresión a los 14 días



Fuente: Elaboración propia

En la **figura 5**, se puede visualizar el resultado obtenido de los especímenes a los 14 días, se nota un mínimo porcentaje de mejora de los especímenes experimentales respecto al adobe patrón.

Figura 6: Promedio de resistencia a compresión a los 14 días



Fuente: Elaboración propia

En la **figura 6**, se visualiza el promedio de los resultados del adobe patrón y los experimentales, podemos observar una clara mejora en (E1 – 10%) en la resistencia obtenida a los 14 días respecto a las demás muestras.

Ensayo de resistencia a compresión a los 28 días

Tabla 23: Resistencia a compresión muestra patrón a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm2)
		Vaciado	Rotura	
PATRÓN-M1	28	22/09/2023	20/10/2023	12.750
PATRÓN-M2	28	22/09/2023	20/10/2023	12.124
PATRÓN-M3	28	22/09/2023	20/10/2023	11.970
PATRÓN-M4	28	22/09/2023	20/10/2023	12.216
PATRÓN-M5	28	22/09/2023	20/10/2023	12.393
PATRÓN-M6	28	22/09/2023	20/10/2023	11.931
PROMEDIO				12.231

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 23**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe patrón a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 12.231 kg/cm², cumpliendo con el objetivo de 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver Anexo 30**).

Tabla 24: Resistencia a compresión muestra con 5% de PCT y 5% de CCM a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	17.388
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	17.354
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	16.914
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	16.821
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	16.950
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	17.294
PROMEDIO				17.120

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 24**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 5% de PCT y 5% de CCM a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 17.120 kg/cm², cumpliendo con el objetivo de superar los 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver Anexo 31**).

Tabla 25: Resistencia a compresión muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	25.305
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	24.236
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	25.110
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	25.002
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	25.530
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	25.050
PROMEDIO				25.039

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 25**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 25.039 kg/cm², cumpliendo con el objetivo de superar los 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver Anexo 32**).

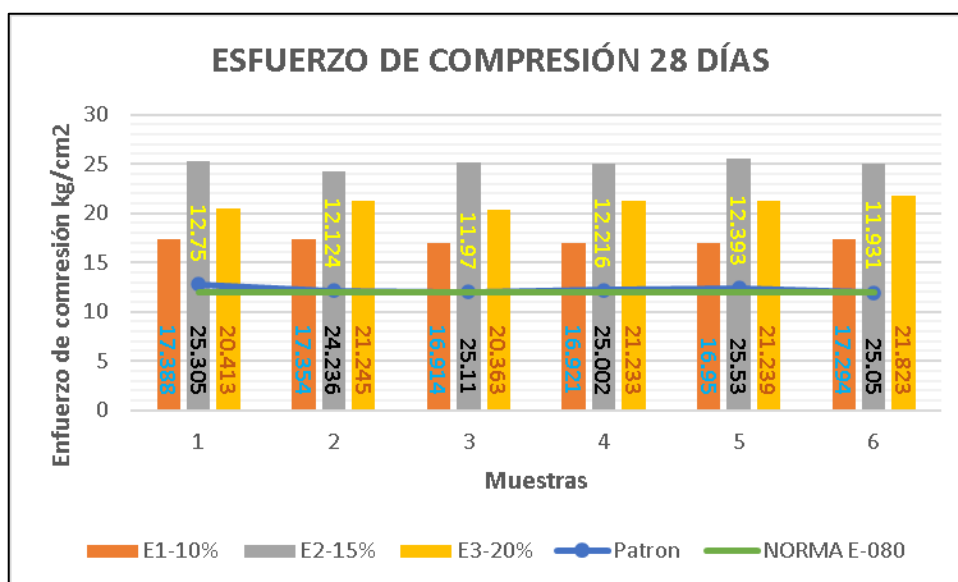
Tabla 26: Resistencia a compresión muestra con 10% de PCT y 10% de CCM a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	20.413
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	21.245
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	20.363
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	21.233
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	21.239
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	21.823
PROMEDIO				21.053

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 26**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 10% de PCT y 10% de CCM a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 21.053 kg/cm², cumpliendo con el objetivo de superar los 12 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver Anexo 33**).

Figura 7: Resultados de Esfuerzo de compresión a los 28 días

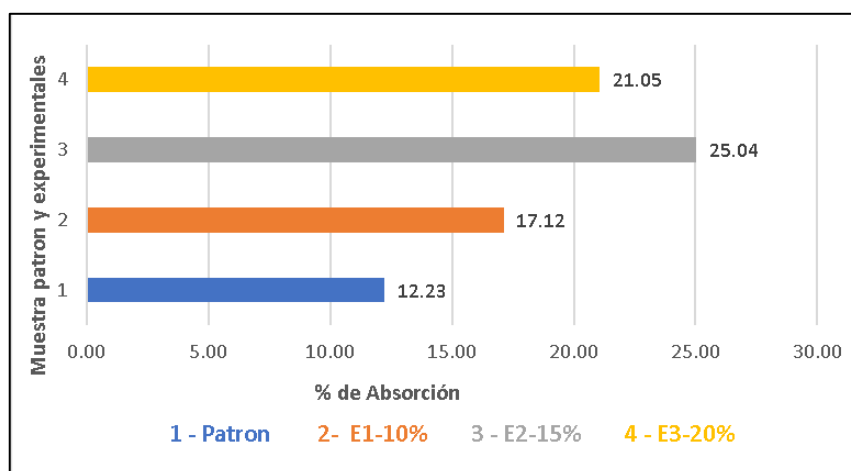


Fuente: Elaboración propia

En la **figura 7**, se puede visualizar el resultado obtenido de los especímenes a los 28 días, se observa que la muestra patrón alcanzó la resistencia sugerida, mientras que las muestras experimentales con adición de 5% de PCT + 5%

CCM (E1) y la adición de 7.5% de PCT + 7.55 (E2) de CCM, superaron notablemente la resistencia a compresión a comparación al adobe patrón, por otra lado se observa que la adición de un 10% de PCT + 10% (E3) de CCM logra mejorar la resistencia, pero baja en comparación del adobe con adición de 7.5% de PCT + 7.5% (E2) de CCM lo cual representa el resultado más óptimo.

Figura 8: Promedio de resistencia a compresión a los 28 días



Fuente: Elaboración propia

En la **figura 8**, se visualiza el promedio de los resultados del adobe patrón y los experimentales con adición de 5% de PCT + 5% CCM, la adición de 7.5 de PCT + 7.55 de CCM y la adición de 10% de PCT + 10% de CCM, llegaron a una resistencia de 12.231 kg/cm², 17.120 kg/cm², 25.039 kg/cm² y 21.053 kg/cm² progresivamente a los 28 días.

Ensayo de Resistencia a flexión

Tabla 27: Resistencia a flexión muestra patrón a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Módulo de rotura (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
PATRÓN-M1	28	22/09/2023	20/10/2023	5.181
PATRÓN-M2	28	22/09/2023	20/10/2023	4.923
PATRÓN-M3	28	22/09/2023	20/10/2023	4.786
PATRÓN-M4	28	22/09/2023	20/10/2023	5.614
PATRÓN-M5	28	22/09/2023	20/10/2023	5.263
PATRÓN-M6	28	22/09/2023	20/10/2023	5.070
PROMEDIO				5.183

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 27**, se visualiza los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe patrón a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 5.183 kg/cm², cumpliendo con el objetivo de 4 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver Anexo 39**).

Tabla 28: Resistencia a flexión muestra con 5% de PCT y 5% de CCM a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Módulo de rotura (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	5.649
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	6.523
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	6.133
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	6.415
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	5.868
5%PCT+5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	6.047
PROMEDIO				6.106

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 28**, se visualiza los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 5% de PCT y 5% de CCM a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 6.106 kg/cm², cumpliendo con el objetivo de superar los 4 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver Anexo 40**).

Tabla 29: Resistencia a flexión muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Módulo de rotura (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	7.276
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	7.136
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	6.954
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	7.767
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	7.079
7.5%PCT+7.5%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	7.485
PROMEDIO				7.283

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 29**, Se visualiza los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 7.283 kg/cm², cumpliendo con

el objetivo de superar los 4 kg/cm² que sugiere la norma E 0-80 (**Ver Anexo 41**).

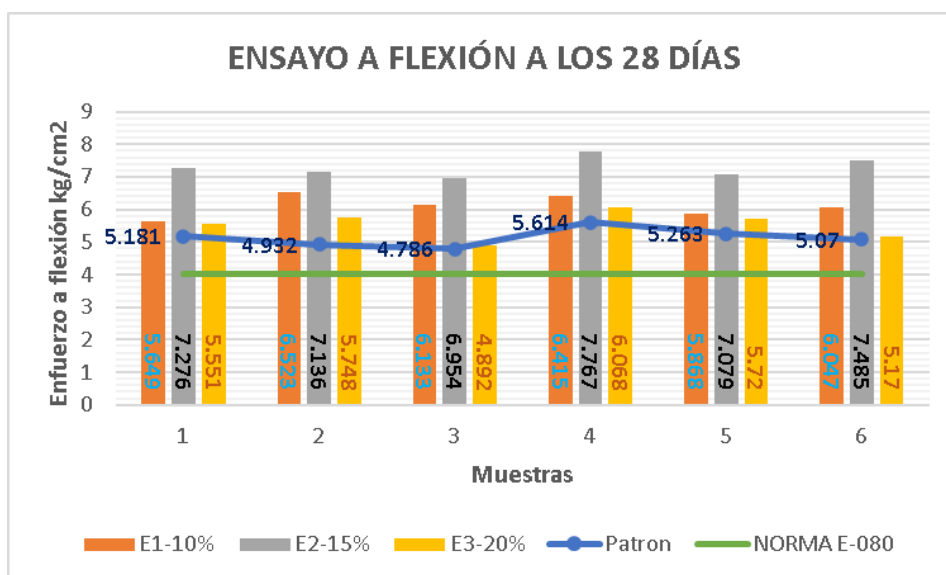
Tabla 30: Resistencia a flexión muestra con 10% de PCT y 10% de CCM a los 28 días.

Descripción	Edad	Fecha		Módulo de rotura (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	5.551
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	5.748
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	4.892
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	6.068
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	5.720
10%PCT+10%CCM	28	22/09/2023	20/10/2023	5.170
PROMEDIO				5.525

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 30**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 10% de PCT y 10% de CCM a los 28 días, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo 5.525 kg/cm², cumpliendo con el objetivo de superar los 4 kg/cm² que sugiere la E 0-80 (**Ver Anexo 42**).

Figura 9: Resultados del ensayo a flexión a los 28 días

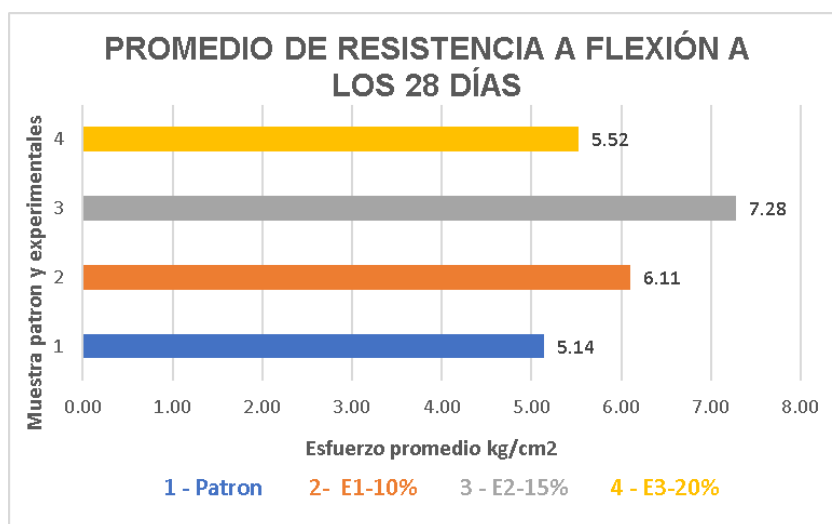


Fuente: Elaboración propia

En la **figura 9**, se puede visualizar el resultado obtenido de los especímenes a los 28 días, se observa que la muestra patrón alcanzó la resistencia sugerida, mientras que las muestras experimentales con adición de 5% de PCT + 5%

CCM (E1) y la adición de 7.5% de PCT + 7.55 (E2) de CCM, superaron notablemente la resistencia a flexión en comparación al adobe patrón, por otro lado se observa que la adición de un 10% de PCT + 10% (E3) de CCM logra mejorar la resistencia, pero baja en comparación del adobe con adición de 7.5% de PCT + 7.5% (E2) de CCM lo cual representa el resultado más óptimo.

Figura 10: Promedio de resistencia a flexión a los 28 días



Fuente: Elaboración propia

En la **figura 10**, se visualiza el promedio de los resultados a flexión del adobe patrón y los experimentales con adición de 5% de PCT + 5% CCM, la adición de 7.5 de PCT + 7.55 de CCM y la adición de 10% de PCT + 10% de CCM, llegaron a una resistencia de 5.14 kg/cm², 6.11 kg/cm², 7.28 kg/cm² y 5.52 kg/cm² progresivamente a los 28 días.

Ensayo de % Absorción

Tabla 31: Absorción de la muestra patrón.

Descripción	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción
PATRON -M1	1455.1	1502.5	3.26
PATRON -M2	1462.2	1510.2	3.28
PATRON -M3	1441.3	1488.4	3.27
PATRON -M4	1468.7	1516.3	3.24
PATRON -M5	1488.4	1534.9	3.26
PATRON -M6	1436.8	1482.7	3.19
PROMEDIO			3.25

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 31**, se puede visualizar los porcentajes de absorción obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe patrón, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo % 3.25 (**Ver Anexo 47**).

Tabla 32: Absorción de la muestra con 5% de PCT y 5% de CCM.

Descripción	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción
5%PCT+5%CCM	1442.30	1483.60	2.86
5%PCT+5%CCM	1452.50	1494.40	2.88
5%PCT+5%CCM	1441.30	1483.10	2.90
5%PCT+5%CCM	1449.60	1490.60	2.83
5%PCT+5%CCM	1455.80	1497.70	2.88
5%PCT+5%CCM	1460.20	1502.00	2.86
PROMEDIO			2.87

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 32**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 5% de PCT y 5% de CCM, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo % 2.87 (**Ver Anexo 48**).

Tabla 33: Absorción de la muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM.

Descripción	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción
7.5%PCT+7.5%CCM	1440.00	1470.10	2.09
7.5%PCT+7.5%CCM	1439.50	1469.20	2.06
7.5%PCT+7.5%CCM	1445.20	1475.50	2.10
7.5%PCT+7.5%CCM	145.00	1480.00	2.07
7.5%PCT+7.5%CCM	1435.10	1464.80	2.07
7.5%PCT+7.5%CCM	1447.40	1477.50	2.08
PROMEDIO			2.08

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 33**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo % 2.08 (**Ver Anexo 49**).

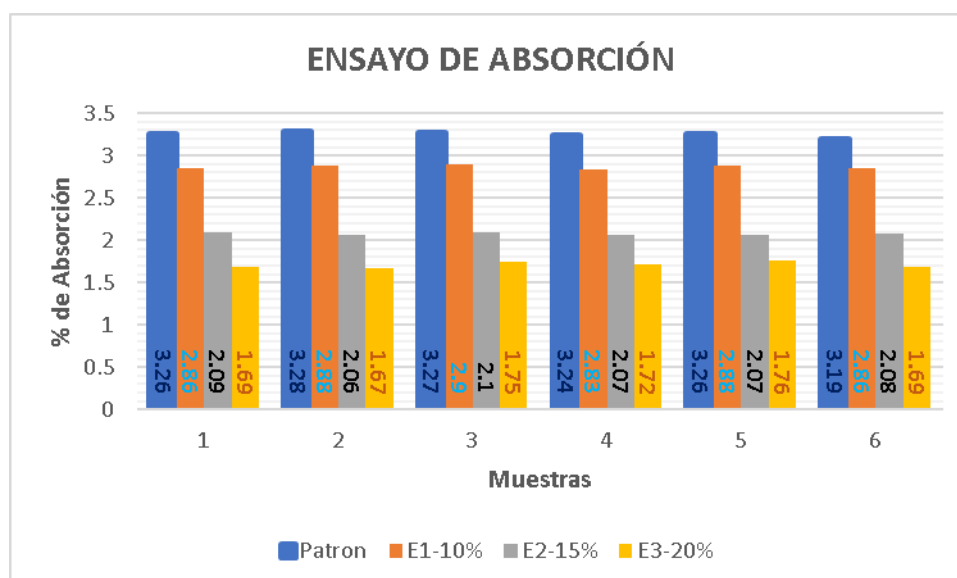
Tabla 34: Absorción de la muestra con 10% de PCT y 10% de CCM.

Descripción	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción
10%PCT+10%CCM	1452.50	1477.00	1.69
10%PCT+10%CCM	1448.10	1472.30	1.67
10%PCT+10%CCM	1440.90	1466.10	1.75
10%PCT+10%CCM	1450.00	1475.00	1.72
10%PCT+10%CCM	1445.60	1471.00	1.76
10%PCT+10%CCM	1455.40	1480.00	1.69
PROMEDIO			1.71

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 34**, se puede visualizar los resultados obtenidos en el laboratorio de muestras del adobe con 10% de PCT y 10% de CCM, donde se evidencia el promedio de 6 especímenes siendo % 1.71 (**Ver Anexo 50**).

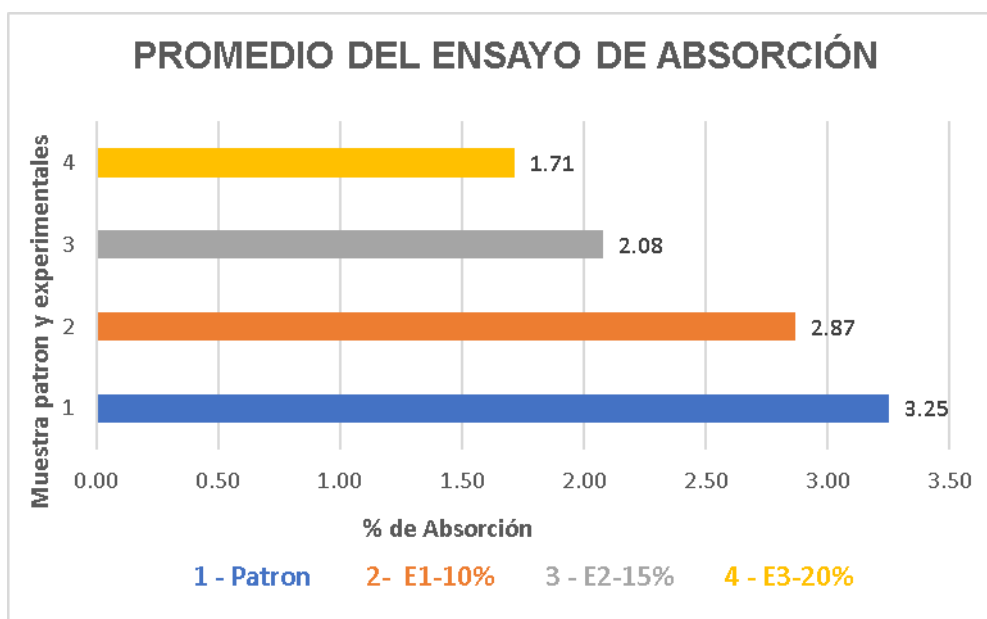
Figura 11: Resultados del ensayo de absorción.



Fuente: Elaboración propia

En la **figura 11**, se puede visualizar el resultado obtenido del ensayo de absorción donde la adición de un 10% de PCT + 10% de CCM tiene el resultado más favorable, mientras que las muestras experimentales con adición de 5% de PCT + 5% CCM y la adición de 7.5% de PCT + 7.5% de CCM también presentan una reducción de absorción respecto a la muestra patrón del adobe.

Figura 12: Promedio del ensayo de absorción.



Fuente: Elaboración propia

En la **figura 12**, se visualiza el promedio de los resultados del adobe patrón y los experimentales con adición de 5% de PCT + 5% CCM, la adición de 7.5 de PCT + 7.55 de CCM y la adición de 10% de PCT + 10% de CCM, presentan diferencias respecto al adobe patrón, sin embargo, el resultado del adobe con la adición de 10% de PCT + 10% de CCM reduce notablemente la absorción de agua en los adobes.

Ensayo de Variación dimensional

Tabla 35: Variación dimensional de la muestra patrón.

Muestras Patrón	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
Dimensión promedio total (DP)	30.26	20.52	12.71
Dimensión nominal (DE)	30.00	20.00	13.00
Variación dimensional (V%)	-0.88	-2.62	2.26

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 35**, se visualiza los resultados obtenidos de la variación dimensional del adobe patrón, del promedio de 4 especímenes tenemos que la variación respecto a la dimensión nominal de 30cm x 20cm x 13cm es de (-0.88, -2.62 y 2.26), estos datos son el resultado del asentamiento del adobe al momento de retirar el molde en estado fresco (**Ver Anexo 52**).

Tabla 36: Variación dimensional de la muestra con 5% de PCT y 5% de CCM.

Muestras al 10%	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
Dimensión promedio total (DP)	30.33	20.57	12.76
Dimensión nominal (DE)	30.00	20.00	13.00
Variación dimensional (V%)	-1.11	-2.84	1.88

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 36**, se visualiza los resultados obtenidos de la variación dimensional del adobe con adición de 5% de PCT + 5% CCM, del promedio de 4 especímenes tenemos que la variación respecto a la dimensión nominal de 30cm x 20cm x 13cm es de (-1.11, -2.84 y 1.88), estos datos son el resultado del asentamiento del adobe al momento de retirar el molde en estado fresco (**Ver Anexo 53**).

Tabla 37: Variación dimensional de la muestra con 7.5% de PCT y 7.5% de CCM.

Muestras al 15%	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
Dimensión promedio total (DP)	30.53	20.41	12.50
Dimensión nominal (DE)	30.00	20.00	13.00
Variación dimensional (V%)	-1.77	-2.03	3.82

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 37**, se visualiza los resultados obtenidos de la variación dimensional del adobe con adición de 7.5% de PCT + 7.5% CCM, del promedio de 4 especímenes tenemos que la variación respecto a la dimensión nominal de 30cm x 20cm x 13cm es de (-1.77, -2.03 y 3.82), estos datos son el resultado del asentamiento del adobe al momento de retirar el molde en estado fresco (**Ver Anexo 54**).

Tabla 38: Variación dimensional de la muestra con 10% de PCT y 10% de CCM.

Muestras al 20%	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
Dimensión promedio total (DP)	30.48	20.35	12.62
Dimensión nominal (DE)	30.00	20.00	13.00
Variación dimensional (V%)	-1.60	-1.75	2.91

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 38**, se visualiza los resultados obtenidos de la variación dimensional del adobe con adición de 10% de PCT + 10% CCM, del promedio de 4 especímenes tenemos que la variación respecto a la dimensión nominal de 30cm x 20cm x 13cm es de (-1.60, -1.75 y 2.91), estos datos son el resultado del asentamiento del adobe al momento de retirar el molde en estado fresco (**Ver Anexo 55**).

Análisis estadístico e Interpretación de los resultados

El análisis estadístico se realizó con el programa Jamovi, Se realizó un análisis de prueba de normalidad de los datos para diferentes experimentos para determinar si el conjunto tenía una distribución normal, calcular la probabilidad de que las variables aleatorias fueran inferiores al conjunto de datos y la homogeneidad de las variables, para proseguir con en análisis de varianza.

Análisis estadístico por Anova y el método Tukey

La interpretación y análisis de los resultados obtenidos después de 28 días se realizó utilizando el múltiple Tukey para comparar diferencias estadísticas de la compresión a los 28 días, flexión a los 28 días y Absorción

Análisis estadístico de la resistencia a compresión a los 28 días

Tabla 39: Prueba de normalidad por Shapiro – Wilk respecto a la resistencia de compresión a los 28 días.

	Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
N	6	6	6	6
W de Shapiro-Wilk	0.917	0.846	0.883	0.869
Valor p de Shapiro-Wilk	0.488	0.147	0.284	0.223

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 39**, se utilizó Shapiro-Wilk porque se pueden observar un total de 24 muestras, por lo que se utiliza cuando la muestra es menor o igual que 50. Respecto al valor p, se encuentra que es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, indicando que existe una distribución normal.

Tabla 40: Prueba de homogeneidad por Levene respecto al ensayo de compresión a los 28 días.

Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas				
	F	gl1	gl2	p
Compresión a los 28 D	1.19	3	20	0.340

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 40**, se aprecia los grados de libertad, así como la significancia (p) nos indica que hay diferencias significativas ya que supera el valor 0.05 por lo que se cumple el supuesto de homogeneidad

Tabla 41: Análisis de varianza de la resistencia a la compresión a los 28 días.

	Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
N	6	6	6	6
Media	12.2	17.1	25.0	21.1
Error est. media	0.125	0.103	0.179	0.230
IC 95% de la media límite inferior	11.9	16.9	24.6	20.5
IC 95% de la media límite superior	12.6	17.4	25.5	21.6
Mediana	12.2	17.1	25.1	21.2
Desviación estándar	0.305	0.252	0.439	0.563
Mínimo	11.9	16.8	24.2	20.4
Máximo	12.8	17.4	25.5	21.8

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 41**, el valor medio de cada muestra se analizó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%, así como las medias concuerdan con el promedio de resultados obtenidos.

Tabla 42: Media de la resistencia a la compresión a los 28 días del adobe mediante Jamovi.

ANOVA de Un Factor (Fisher)				
	F	gl1	gl2	p
Compresión a los 28 D	1081	3	20	< .001

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 42**, se puede analizar que los resultados obtenidos por ANOVA están relacionados con la compresión proporcional de las adiciones de adobe, donde existe una significancia menor a 0.05 cuando existe diferencia, lo que significa que se acepta la hipótesis alternativa.

Hipótesis Nula: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní no incrementará la resistencia a la compresión del adobe, Huancavelica 2023.

Hipótesis Alternativa: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní incrementará la resistencia a la compresión del adobe, Huancavelica 2023.

Tabla 43: Agrupación de las resistencias a la compresión del adobe usando el método Tukey

		Tukey Post-Hoc Test – Compression a los 28 D			
		Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
Patrón	Dif de medias	—	-4.89 ***	-12.81 ***	-8.82 ***
	valor t	—	-20.8	-54.4	-37.5
	gl	—	20.0	20.0	20.0
	valor p	—	<.001	<.001	<.001
E1 - 10%	Dif de medias		—	-7.92 ***	-3.93 ***
	valor t		—	-33.6	-16.7
	gl		—	20.0	20.0
	valor p		—	<.001	<.001
E2 - 15%	Di de medias			—	3.99 ***
	valor t			—	16.9
	gl			—	20.0
	valor p			—	<.001
E3 - 20%	Dif de medias				—
	valor t				—
	gl				—
	valor p				—

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 43**, se analizaron diferencias significativas en cada grupo cuando el valor de p fue inferior a 0,05, y las diferencias se evaluaron mediante la prueba Post Hoc de Tukey, donde (***) indican las diferencias significativas de cada grupo.

Tabla 44: Medida en subconjuntos homogéneos para la resistencia a la compresión del adobe por el método Tukey

HSD Tukey ^a					
Nombre de las muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Patrón	6	12.2307			
5%PCT - 5%CCM (E1)	6		17.1368		
10%PCT - 10%CCM (E3)	6			21.0527	
7.5%PCT - 7.5%CCM (E2)	6				25.0388
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla **44**, según la prueba de Tukey podemos analizar que existe una diferencia significativa donde podemos aserir que la compresión de la muestra 7,5% PCT - 7,5% CCM (E2) es mayor que la muestra patrón y las muestras experimentales E1 y E3.

Análisis estadístico de la resistencia a la flexión a los 28 días

Tabla 45: Prueba de normalidad por Shapiro – Wilk respecto a la resistencia a flexión a los 28 días.

	Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
N	6	6	6	6
W de Shapiro-Wilk	0.971	0.970	0.943	0.957
Valor p de Shapiro-Wilk	0.898	0.892	0.686	0.798

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 45**, se utilizó Shapiro-Wilk porque se pueden observar un total de 24 muestras, por lo que se utiliza cuando la muestra es menor o igual que 50. Respecto al valor p, se encuentra que es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, indicando que existe una distribución normal.

Tabla 46: Prueba de homogeneidad por Levene respecto al ensayo de Flexión a los 28 días.

Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas				
	F	gl1	gl2	p
Flexión a los 28 D	0.456	3	20	0.716

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 46**, se aprecia los grados de libertad, así como la significancia (p) nos indica que hay diferencias significativas ya que supera el valor 0.05 por lo que se cumple el supuesto de homogeneidad

Tabla 47: Análisis de varianza de la resistencia a flexión a los 28 días.

	Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
N	6	6	6	6
Media	5.14	6.11	7.28	5.52
Error est. media	0.118	0.134	0.122	0.174
IC 95% de la media límite inferior	4.84	5.76	6.97	5.08
IC 95% de la media límite superior	5.44	6.45	7.60	5.97
Mediana	5.13	6.09	7.21	5.64
Desviación estándar	0.289	0.328	0.299	0.427
Mínimo	4.79	5.65	6.95	4.89
Máximo	5.61	6.52	7.77	6.07

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 47**, el valor medio de cada muestra se analizó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%.

Tabla 48: Media de la resistencia a flexión a los 28 días del adobe mediante Jamovi.

ANOVA de Un Factor (Fisher)				
	F	gl1	gl2	p
Flexión a los 28 D	45.3	3	20	< .001

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 48**, se puede analizar que los resultados obtenidos por ANOVA están relacionados con la flexión proporcional de las adiciones de adobe, donde existe una significancia menor a 0.05 cuando existe diferencia, lo que significa que se acepta la hipótesis alternativa.

Hipótesis Nula: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní no incrementará la resistencia a la flexión del adobe, Huancavelica 2023.

Hipótesis Alternativa: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní incrementará la resistencia a flexión del adobe, Huancavelica 2023.

Tabla 49: Agrupación de las resistencias a flexión del adobe usando el método Tukey

		Tukey Post-Hoc Test – Flexión a los 28 D			
		Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
Patrón	Dif de medias	—	-0.966 ***	-2.14 ***	-0.385
	valor t	—	-4.92	-10.91	-1.96
	gl	—	20.0	20.0	20.0
	valor p	—	< .001	< .001	0.235
E1 - 10%	Dif de medias		—	-1.18 ***	0.581 *
	valor t		—	-5.99	2.96
	gl		—	20.0	20.0
	valor p		—	< .001	0.036
E2 - 15%	Dif de medias			—	1.758 ***
	valor t			—	8.95
	gl			—	20.0
	valor p			—	< .001
E3 - 20%	Dif de medias				—
	valor t				—
	gl				—
	valor p				—

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 49**, se analizaron diferencias significativas en cada grupo cuando el valor de p fue inferior a 0,05, y las diferencias se evaluaron mediante la prueba Post Hoc de Tukey, donde (***) indican las diferencias significativas de cada grupo.

Tabla 50: Medida en subconjuntos homogéneos para la resistencia a flexión del adobe por el método Tukey

HSD Tukey ^a				
Nombre de las muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Patrón	6	5.1395		
10%PCT - 10%CCM (E3)	6	5.5248		
5%PCT - 5%CCM (E1)	6		6.1058	
7.5%PCT - 7.5%CCM (E2)	6			7.2828
Sig.		0.235	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla **50**, según la prueba de Tukey podemos analizar que existe una diferencia significativa donde podemos aserir que la flexión de la muestra 7,5% PCT - 7,5% CCM (E2) es mayor que la muestra patrón y las muestras experimentales E1 y E3

Análisis estadístico de la Absorción del adobe

Tabla 51: Prueba de normalidad por Shapiro – Wilk respecto al ensayo de % de absorción.

	Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
N	6	6	6	6
W de Shapiro-Wilk	0.917	0.952	0.958	0.916
Valor p de Shapiro-Wilk	0.488	0.755	0.804	0.477

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 51**, se utilizó Shapiro-Wilk porque se pueden observar un total de 24 muestras, por lo que se utiliza cuando la muestra es menor o igual que 50. Respecto al valor p, se encuentra que es mayor a 0.05, por lo que se acepta la hipótesis nula, indicando que existe una distribución normal.

Tabla 52: Prueba de homogeneidad por Levene respecto al ensayo de Absorción.

Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas				
	F	gl1	gl2	p
Absorción	1.72	3	20	0.195

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 52**, se aprecia los grados de libertad, así como la significancia (p) nos indica que hay diferencias significativas ya que supera el valor 0.05 por lo que se cumple el supuesto de homogeneidad.

Tabla 53: Análisis de varianza de la absorción del adobe.

	Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
N	6	6	6	6
Media	3.25	2.87	2.08	1.71
Error est. media	0.0132	0.00980	0.00601	0.0148
IC 95% de la media límite inferior	3.22	2.84	2.06	1.68
IC 95% de la media límite superior	3.28	2.89	2.09	1.75
Mediana	3.26	2.87	2.08	1.71
Desviación estándar	0.0322	0.0240	0.0147	0.0361
Mínimo	3.19	2.83	2.06	1.67
Máximo	3.28	2.90	2.10	1.76

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 36**, el valor medio de cada muestra se analizó con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia del 5%.

Tabla 54: Media de la absorción del adobe mediante Jamovi.

ANOVA de Un Factor (Fisher)				
	F	gl1	gl2	p
Absorción	3803	3	20	<.001

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 54**, se puede analizar que los resultados obtenidos por ANOVA están relacionados con la absorción proporcional de las adiciones de adobe, donde existe una significancia menor a 0.05 cuando existe diferencia, lo que significa que se acepta la hipótesis alternativa.

Hipótesis Nula: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní incrementará la absorción del adobe, Huancavelica 2023.

Hipótesis Alternativa: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní no incrementará la absorción del adobe, Huancavelica 2023.

Tabla 55: Agrupación de las absorciones del adobe usando el método Tukey

Tukey Post-Hoc Test – Absorción

		Patrón	E1 - 10%	E2 - 15%	E3 - 20%
Patrón	Diferencia de medias	—	0.382 ***	1.172 ***	1.537 ***
	valor t	—	23.6	72.4	95.0
	gl	—	20.0	20.0	20.0
	valor p	—	< .001	< .001	< .001
E1 - 10%	Diferencia de medias		—	0.790 ***	1.155 ***
	valor t		—	48.8	71.4
	gl		—	20.0	20.0
	valor p		—	< .001	< .001
E2 - 15%	Diferencia de medias			—	0.365 ***
	valor t			—	22.6
	gl			—	20.0
	valor p			—	< .001
E3 - 20%	Diferencia de medias				—
	valor t				—
	gl				—
	valor p				—

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 55**, se analizaron diferencias significativas en cada grupo cuando el valor de p fue inferior a 0,05, y las diferencias se evaluaron mediante la prueba Post Hoc de Tukey, donde (***) indican las diferencias significativas de cada grupo.

Tabla 56: Medida en subconjuntos homogéneos para la absorción del adobe por el método Tukey

HSD Tukey ^a					
Nombre de las muestras	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
10%PCT - 10%CCM (E3)	6	1.7133			
7.5%PCT - 7.5%CCM (E2)	6		2.0783		
5%PCT - 5%CCM (E1)	6			2.8683	
Patrón	6				3.2500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

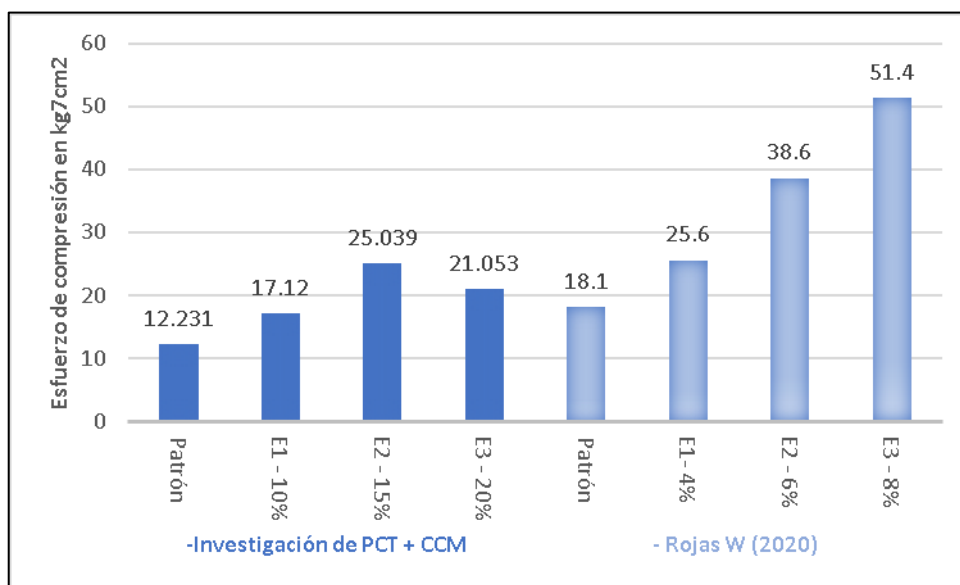
En la **tabla 56**, según la prueba de Tukey podemos analizar que existe una diferencia significativa donde podemos aserir que la absorción de la muestra 10% PCT - 19% CCM (E3) es mayor que la muestra patrón y las muestras experimentales E1 y E2.

V. DISCUSIÓN

Con base en los principales resultados revelados, se aprueba la hipótesis general que establece que la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní influye de manera positiva en un 10% para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023, datos que serán consolidados y analizados con los antecedentes mostrados anteriormente y las diferencias pueden expresarse mediante mezclas preparadas en diferentes entornos de exposición.

En contexto a los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión, Rojas, W (2022), tuvo la finalidad de describir el comportamiento mecánico entre muros de adobe simple y estabilizado. Investigación aplicada con enfoque cuantitativo, como resultado del ensayo de la capacidad de carga de varias pruebas, la adición del 8% de mezcla alcanza una resistencia de 51,40 kg/cm², porcentaje más eficiente según las pruebas, el 6% alcanza 38,60 kg/cm², y el 4% alcanza 25,60 kg/cm². Sacando la conclusión que el estabilizante mejora las propiedades físico mecánicas del adobe y se recomienda trabajar con cuidado y precisión al momento de realizar ensayos en laboratorio, por otro lado, Navaratnarajah, S, Arulanantham, A y Virgin, V (2023). En su investigación tiene como objetivo analizar el uso potencial de la cáscara de maní como materiales de construcción y edificación como sustituto del cemento en el hormigón y mortero de cemento; estabilizador para suelo, pavimento y ladrillos, de los ensayos realizados, se tuvo las siguientes conclusiones, las propiedades mecánicas deseadas se logran cuando se usa GSA como reemplazo del cemento en concreto y morteros de cemento a un nivel de reemplazo del 10% al 15%. Si el contenido de GSA supera esto, las propiedades mecánicas del hormigón se deterioran

Figura 13: Comparación de resistencia a la compresión de la investigación de PCT + CCM y Rojas W (2020).



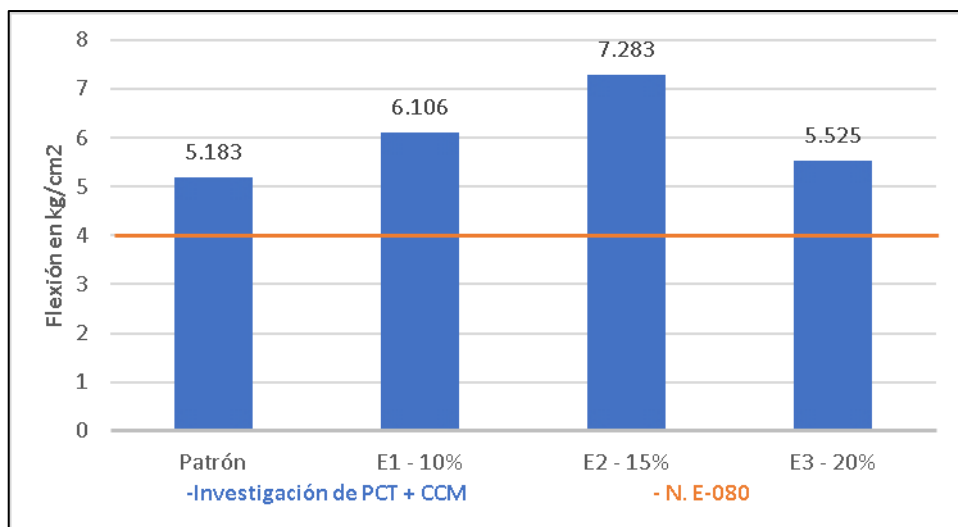
Fuente: Elaboración propia

En la **figura 13**, se aprecia la diferencia de resultados obtenidos entre la investigación actual y la de Rojas W en el 2020, con porcentajes de adición de 4%, 6% y 8% presentan mejoras al 213.3%, 321.7% y 428.3% respectivamente, mientras que en la investigación actual de la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní con porcentajes de 10%, 15% y 20% presentan mejoras al 142.7%, 208.7% y 175.4% respectivamente, apreciando la adición más óptima es el 15% de PCT+CCM, Donde La única relación que tienen estas investigaciones es la mejora notable de la adición de aditivos en el adobe patrón, ya que los resultados de la investigación actual son en unidad de adobe, mientras que la otra es por muros.

Respecto a los ensayos de flexión obtenidos en esta investigación para el adobe patrón y los experimentales con la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní con porcentajes de 10%, 15% y 20% fueron de 5.183 kg/cm², 6.106 kg/cm², 7.283 kg/cm² y 5.525 kg/cm² respectivamente, resultados que superaron la flexión recomendada de 4 kg/cm² por la norma E-080, corroborando la hipótesis específica que la adición de piedra caliza triturada y

ceniza de cáscara de maní será favorable en las propiedades mecánicas del adobe, Huancavelica 2023.

Figura 14: Comparación de resistencia a flexión de la investigación de PCT + CCM y la Norma E-080.



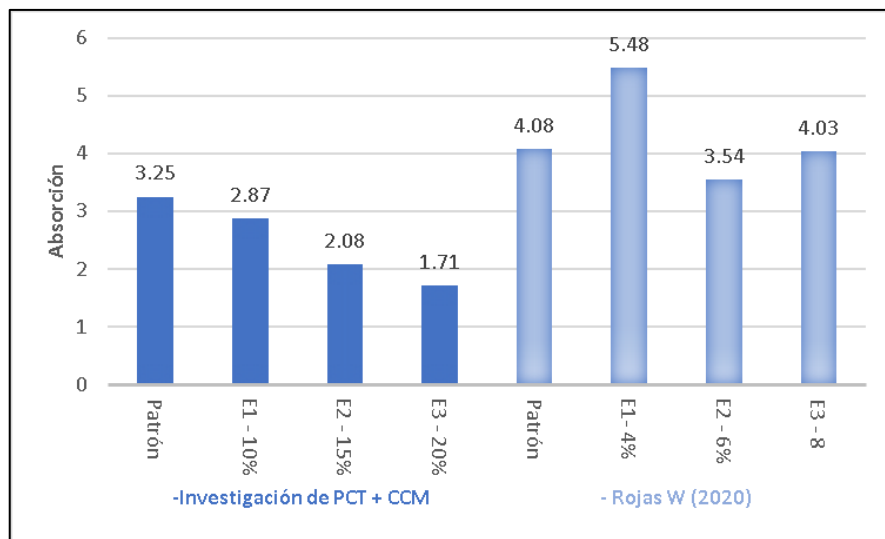
Fuente: Elaboración propia

En la **figura 14**, se aprecia los resultados obtenidos de la investigación actual de la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní con porcentajes de 0% (patrón), 10%, 15% y 20% presentan mejoras al 129.5%, 152.65%, 182.07% y 138.1 respectivamente, apreciando la adición más óptima es el 15% de PCT+CCM, sin embargo si se supera los 15% de adición no se presentan mejoras significativas corroborando la investigación de Navaratnarajah, S, Arulanantham, A y Virgin, V (2023), donde llega a la conclusión de que las propiedades mecánicas deseadas se logran cuando hay un nivel de reemplazo del 10% al 15%. Si el contenido de GSA supera esto, las propiedades mecánicas del hormigón se deterioran.

En relación a los resultados de los ensayos de Absorción, Rojas, W (2022), tiene como resultado para los porcentajes de 4%, 6% y 8%, una absorción de 5.48, 3.54 y 4.03 respectivamente corroborando su conclusión que el estabilizante mejora las propiedades físicas del adobe, mientras que en esta investigación la absorción para la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní con porcentajes de adición de 10%, 15% y 20% presentaron una

absorción de 2.87, 2.08 y 1.71 respectivamente, resultados favorables respecto a la saturación del adobe, ya que al agregar piedra caliza triturada y la ceniza de cáscara de maní reducimos la cantidad de agua que pueda contener la unidad de adobe, ratificando así la hipótesis específica de la adición de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní será favorable en las propiedades físicas del adobe, Huancavelica 2023.

Figura 15: Comparación de Absorción de la investigación de PCT + CCM y Rojas W (2020).



Fuente: Elaboración propia

En la **figura 15**, se aprecia la diferencia de resultados obtenidos entre la investigación actual y la de Rojas W en el 2020, con porcentajes de adición de 0% (patrón), 4%, 6% y 8% presentan una absorción de 4.08, 5.48, 3.54, 4.03 respectivamente, mientras que en la investigación actual de la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní con porcentajes de 0% (patrón), 10%, 15% y 20% presentan una absorción descendiente de 3.25, 2.87, 2.08 y 1.71, 142.7%, 208.7% y 175.4% respectivamente, apreciando la adición más óptima es el 20% de PCT+CCM, ya que reduce significativamente la absorción de agua en las unidades de adobe.

VI. CONCLUSIONES

Se determinó la influencia de la incorporación de piedra caliza triturada y la ceniza de cáscara de maní en las propiedades físicas y mecánicas del adobe, con ensayos de absorción, variación dimensional, resistencia a compresión y resistencia a flexión de ello se llegó a las siguientes conclusiones.

- 6.1. La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní logró mejorar la resistencia a compresión del adobe, donde muestra de 5% PCT + 5% CCM (E1) alcanzó la resistencia de 17.12 kg/cm² mejorando en un 42.6%, mientras la muestra de 7.5% PCT + 7.5% CCM (E2) tuvo la resistencia de 25.039 kg/cm² mejorando en un 108%, y la muestra de 10% PCT + 10% CCM (E3) obtuvo una resistencia de 21.053 kg/cm² mejorando un 75.4% respecto al adobe patrón, teniendo como resultado óptimo a la muestra de 7.5% PCT + 7.5% CCM (E2 – 15%).
- 6.2. La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní logró mejorar la resistencia a flexión del adobe, donde la muestra de 5% PCT + 5% CCM (E1) alcanzó la resistencia de 6.106 kg/cm² mejorando en un 52.6%, mientras la muestra de 7.5% PCT + 7.5% CCM (E2) tuvo la resistencia de 7.283 kg/cm² mejorando en un 82%, y la muestra de 10% PCT + 10% CCM (E3) obtuvo una resistencia de 5.525 kg/cm² mejorando un 38.1% respecto al adobe patrón, teniendo como resultado óptimo a la muestra de 7.5% PCT + 7.5% CCM (E2 – 15%).
- 6.3. La absorción obtenida en la incorporación de PCT y CCM en muestras de 10x10x10 cm, fue de 2.89 para la muestra de 5% CPT + 5% CCM (E1), mientras la muestra de 7.5% PCT + 7.5% CCM (E2) tuvo una absorción de 2.08, y la muestra de 10% PCT + 10% CCM (E3) obtuvo una absorción de 1.71, lo cual nos demuestra la reducción de vacíos y materiales finos al agregar PCT + CCM, teniendo como resultado óptimo a la muestra de 10% PCT + 10% CCM (E2 – 20%).
- 6.4. La variación dimensional determinó que la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní estabilizan la mezcla al momento de retirar el molde de 30x20x13 cm en estado fresco, también reducen la contracción en el proceso de secado que evita las rajaduras.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de piedra caliza triturada y la ceniza de cáscara de maní como suplemento natural para el adobe en la región de Huancavelica.
- Se recomienda estudiar diferentes tipos de suelo para así poder evaluar el comportamiento del adobe en distintas zonas alto andinas del Perú.
- Se recomienda variar las dosis de ceniza para un 7.5% de piedra caliza respecto al volumen para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas.
- Se recomienda variar la dosis de piedra caliza triturada para un 5% de ceniza de cáscara de maní respecto al volumen para evaluar sus propiedades físicas y mecánicas.
- Se recomienda no superar un 15% de ceniza de cáscara de maní, así como de la piedra caliza triturada, ya que superado esto no se presentan mejoras significativas en la resistencia a compresión y flexión del adobe.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ZHANG, Jun-Feng [et al]. Experimental study on seismic behaviour of adobe wall reinforced with cold-formed thin-walled steel, *Thin-Walled Structures* [en línea]. Volumen 147, 17 de noviembre de 2019. [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263823119308444>

ISSN 0263-8231,

BERTELSEN, Ida. Influence of synthetic waste fibres on drying shrinkage cracking and mechanical properties of adobe materials, *Construction and Building Materials*, [en línea]. vol. 286, marzo 2021. Fecha de consulta: 28 de abril de 2023].

Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/350090238_Influence_of_synthetic_waste_fibres_on_drying_shrinkage_cracking_and_mechanical_properties_of_adobe_materials

MUÑOZ, Pedro [et al]. Assessment of technological performance of extruded earth block by adding bottom biomass ashes, *Journal of Building Engineering*, [en línea]. Volume 39, 13 de febrero 2021. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2023].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221001340>

ISSN 2352-7102,

NSHIMIYIMANA, Philbert, MESSAN, Adamah y COURARD, Luc. Hydric and Durability Performances of Compressed Earth Blocks Stabilized with Industrial and Agro By-Product Binders: Calcium Carbide Residue and Rice Husk Ash. *Journal of Materials in Civil Engineering* [en línea]. Volumen 33, 29 de marzo 2021 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023].

Disponible en <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%29MT.1943-5533.0003745>

INEI. Censos Nacionales de Población y Vivienda 2017.

Disponible en

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/Libro.pdf

NORMA Técnica Peruana (2020), Norma E.080 Diseño y construcción con tierra reforzada. *Construcción*, Perú.

Disponible en

<https://drive.google.com/file/d/1EgYXMNijXNQOjbSMotmDzXeupEgfnScb/view>

ISBN: 978-612-48427-5-7

ALIAGA, Susana y GONZALES, Eugenia. “Propuesta de mallas de fibras de maguey para mejorar la resistencia de muros de adobe en el distrito de Colcabamba – Huancavelica. Tesis (Para optar el título profesional de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2020. 114pp.

Disponible en

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651586/Aliaaga_CS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SUMERENTE, Giovanni. Desarrollo de funciones de vulnerabilidad para viviendas de adobe de uno y dos niveles en la ciudad del Cusco. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela de Posgrado, 2021.

Disponible en <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/19655>

CUNHA, Sandra [et al]. Blocos de Terra Compactada aditivados com Material de Mudança de Fase, *Revista Matéria* [en línea]. Volumen 27, 25 de abril 2022 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023].

Disponible en

<https://www.scielo.br/j/rmat/a/DS9Px39CTVVqxFk7sVKB3RR/?lang=pt>

ISSN 1517-7076

NAVARATNARAJAH, Sathiparan, ARULANANTHAM, Anburuvel y VIRGIN Vinusha. Utilization of agro-waste groundnut shell and its derivatives in sustainable construction and building materials – A review, *Journal of Building Engineering* [en línea]. Volumen 66, 01 de mayo 2023 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710223000451?via%3Dihub>

ISSN 2352-7102

GUPTA, Souradeep y KASHANI, Alireza. Utilization of biochar from unwashed peanut shell in cementitious building materials – Effect on early age properties and environmental benefits, *Fuel Processing Technology* [en línea]. Volumen 218, 09 de abril 2021 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023].

Disponible en

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037838202100120X?via%3Dihub>

ISSN 0378-3820

SALIH, Nihad y ABDALLA, Tavga. Stabilization of Low Plasticity Clay Soil Utilizing Crushed Limestone, *Jordan Journal of Civil Engineering* [en línea]. Volumen 16, 19 de abril 2022 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023].

Disponible en <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000777469500002>

ISSN: 1993-0461

PASTOR José, CHAI Jinchun y SÁNCHEZ Isidro. Strength and Microstructure of a Clayey Soil Stabilized with Natural Stone Industry Waste and Lime or Cement, *Appl. Sci.* [en línea]. Volumen 13, 16 de febrero 2023 [Fecha de consulta: 27 de abril de 2023].

Disponible en <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/4/2583>

CASTAÑEDA, Linder y REVILLA, Santos. Uso de piedra caliza para el camino vecinal de plataforma entre Lamud – Chaquil, distrito de Lamud – Luya – Amazonas. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero civil). Moyobamba – Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2022, 66pp.

Disponible en

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/108869/Castañeda_GLG-Revilla_HSE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CIEZA, Junior y LLAJA, Jerson. Concreto simple con sustitución de cenizas de cáscara de maní y polvo de ladrillo para mejorar su resistencia, Tarapoto -2022. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero civil). Tarapoto – Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2022, 182pp.

Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/110840>

ROSALES, Frank. Evaluación de las propiedades de la subrasante con baja capacidad portante adicionando ceniza de tusa de maíz y cáscara de maní, VMT 2019. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero civil). Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2020, 105pp.

Disponible en

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/77646/Rosales_CFJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CHAMPI, Kleider y GARCÍA, Jonathan. Estabilización de subrasante con adición de ceniza de tusa de maíz y cáscara de maní en la carretera IC-1110171, Ica-2022. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero civil). Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2022, 156pp.

Disponible en

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98857/Champi_L_KG-Garcia_AJJ-SD.pdf?sequence=1

ROJAS, Wilfredo. Analisis del comportamiento mecanico entre muros de adobe convencional y adobe estabilizado, Apurimac – 2021. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero civil). Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2022, 90pp.

Disponible en

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105575/Rojas_H_W-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CALIZA o piedra caliza: Propiedades, Características y usos [Geologiaweb: Blog de Geología, sus ramas y aplicaciones]. Maldonado, Y., (26 de octubre, 2021). [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. Recuperado de

<https://geologiaweb.com/rocas/caliza/>

NAKARAI, Kenichiro [et al]. Shear Strength of Reinforced Limestone Aggregate Concrete Beams, *Revista estructural* [en línea]. Volumen 114, 07 de enero 2017 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en

https://www.researchgate.net/publication/317056168_Shear_Strength_of_Reinforced_Limestone_Aggregate_Concrete_Beams

- Gatani, M, Argüello, R y Sesín, S. Effect of chemical treatments on the mechanical properties of peanut shell and cement blends, *Materiales de Construcción* [en línea]. Volumen 60, 01 de junio 2010 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/75df/dfd52045b407e989e32c22db4e9785c1bc45.pdf>
ISSN: 0465-2746
- WANG, Qlang. 2016. Peanuts: processing technology and product development, *Elsevier* [en línea]. Primera edición, 26 de mayo 2016 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. Disponible en <https://shop.elsevier.com/books/peanuts-processing-technology-and-product-development/pearson-esser/978-0-12-809595-9>
ISBN: 978-0-12-809595-9
- QUINTANA, Enrique [et al]. Study of peanut husk ashes properties to promote its use as supplementary material in cement mortars, *Revista IBRACON de Estructuras e Materiais* [en línea], diciembre 2014 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. Disponible en <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/32329>
ISSN: 1983-4195
- CORDERO, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica, *Revista Educación* [en línea], Volumen 33, 08 de junio 2009 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
ISSN: 0379-7082
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea], 6.^a ed. Mexico: McGRAW-HILL, 2014 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. Disponible en <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
ISBN: 978-1-4562-2396-0
- NIÑO, Victor. Metodología de la investigación: diseño y ejecución [en línea], 1.^a ed. Bogota: Ediciones de la U, 2011 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel Metodologia-de-la-Investigacion Diseno-y-ejecucion 2011.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel%20Metodologia-de-la-Investigacion%20Diseno-y-ejecucion%202011.pdf)

ISBN. 978-958-8675-94-7

AZCONA, Maximiliano, MANZINI, Fernando y DORATI, Javier. Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación. 2013 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/45512/Documento_completo.pdf?sequence=1

BAENA, Guillermina. Metodología de la Investigación [en línea], 3.^a ed. Mexico: Grupo Editorial Patria, 2017 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en

http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

ISBN: 978-607-744-748-1

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea], 4.a ed. Mexico: McGRAW-HILL, 2006 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf

ISBN: 970-10-5753-8

DULZAIDES, Maria y MOLINA, Ana. Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso, *Acimed* [en línea], marzo 2004 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000200011

ISSN 1024-9435

CASTRO Carreño, PARRA, Vera y ARANGO, Calderón. Glosario para metodología de la investigación. [en línea], No.8, Bogota: Working Paper ESACE, 13 de abril 2020 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/5ANJB>

ROJAS, Raúl. Guía para realizar investigaciones sociales. [en línea], Mexico: Plaza y Valdés, S. A. de C.V, 2013 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en

https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24786w/U1_S4_Guiapararealiza_rinvestigacionesociales.pdf

ISBN: 968-856-262-5

CÓRDOBA, Manuel. Estadística: descriptiva e inferencia aplicaciones. [en línea], 5.ª ed. Perú: Editorial MOSHERA S.R.L. 2003 [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023].

Disponible en <https://dokumen.tips/education/estadistica-descriptiva-manuel-cordova-zamora-pdf-libro-518-pg.html?page=3>

ISBN: 9972-813-05-3

ROMERO, Vanessa y CALLASI, Carlos. Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero civil). Cusco – Perú: Universidad Andina del Cusco, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2017, 180pp.

Disponible en <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1052>

SOTO, Elvira. Resistencia a compresión y flexión del adobe compactado con incorporación de bentonita sódica, utilizando suelos de diferentes canteras, Cajamarca 2016. Tesis (Para obtener el título profesional de ingeniero civil). Cajamarca – Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2016, 358pp.

Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12677>

CEMEX. ¿Por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto? [Artículos de construcción]. (05 de abril, 2019). [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. Recuperado de <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto->

ANEXOS

Anexo 1:

Tabla 57. Matriz de Consistencia.

Título de la investigación: Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de mano para mejoramiento físico y mecánico del adobe, Huancavelica 2023						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
PROBLEMA GENERAL: ¿Cómo influye la Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023?	OBJETIVO GENERAL: Determinar la influencia de la incorporación de la piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023	HIPOTESIS GENERAL: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní influye de manera positiva en un 10% para el mejoramiento del adobe, Huancavelica 2023	VARIABLE INDEPENDIENTE: Piedra caliza triturada y Ceniza de cascara de maní	Propiedades	Contenido de Humedad	Tipo de investigación: Aplicada Diseño de investigación: Cuasiexperimental Nivel de investigación: Explicativo Enfoque de investigación: Cuantitativo Población: 112 adobes de los cuales 72 serán para el ensayo de las propiedades físicas y 40 serán para el ensayo de las propiedades mecánicas. Muestra: La muestra es igual a la población-tipo censal.
					Granulometría	
					Peso específico	
PROB. ESP. 1: ¿Cómo influye la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní en las propiedades físicas del adobe, Huancavelica 2023?	OBJ. ESP. 1: Determinar la influencia de la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní en las propiedades físicas del adobe, Huancavelica 2023	HIP. ESP. 1: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní influye de manera positiva en un 10% las propiedades físicas del adobe, Huancavelica 2023		Dosificación	10% (5% PCT + 5% CCM)	
					15% (7.5% PCT + 7.5% CCM)	
					20% (10% PCT + 10% CCM)	
PROB. ESP. 2: ¿Cómo influye la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní en las propiedades mecánicas del adobe del adobe, Huancavelica 2023?	OBJ. ESP. 2: Determinar la influencia de la incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní en las propiedades mecánicas del adobe, Huancavelica 2023	HIP. ESP. 2: La incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní influye de manera positiva en un 10% las propiedades mecánicas del adobe, Huancavelica 2023	VARIABLE DEPENDIENTE: Adobe	Propiedades Físicas	Variación Dimensional	
					Granulometría	
					Absorción	
				Propiedades Mecánicas	Ensayo de resistencia a compresión	
Ensayo de resistencia a flexión						

Anexo 2:

Tabla 58. Operacionalización de Variables.

Título de la investigación: Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní para mejoramiento físico y mecánico del adobe, Huancavelica 2023						
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGIA
VAR INDEPENDIENTE: Piedra caliza triturada y Ceniza de cascara de maní	PIEDRA CALIZA: Roca sedimentaria constituida principalmente por carbonato de calcio o calcita, formada por acumulación mecánica de fragmentos de este mineral por precipitación química (MTC-2013). CENIZA DE CASCARA DE MANI: El maní es una planta, parte de un fruto seco, un producto que tiene propiedades muy importantes no solo para la alimentación, sino también para otros fines, gracias a su capacidad y durabilidad (Garritsen; Ortiz y Gonzales, 2009)	El uso de la piedra caliza y ceniza de cascara de maní en el adobe Las dosificaciones a añadir por separado en base al volumen de muestra para establecer valores de intercambio con las particularidades del material	Propiedades	Contenido de Humedad	Razón	Tipo de investigación: Aplicada Diseño de investigación: Cuasiexperimental Nivel de investigación: Explicativo Enfoque de investigación: Cuantitativo Población: 112 adobes de los cuales 72 serán para el ensayo de las propiedades físicas y 40 serán para el ensayo de las propiedades mecánicas. Muestra: La muestra es igual a la población-tipo censal.
				Granulometría		
				Peso específico		
			Dosificación	10% (5% PCT + 5% CCM)		
				15% (7.5% PCT + 7.5% CCM)		
				20% (10% PCT + 10% CCM)		
VAR DEPENDIENTE: Adobe	ADOBE: Unidad de suelo crudo que se pueden mezclar con paja o arena gruesa para aumentar su firmeza y perdurabilidad (Norma E.080, 2020).	El mejoramiento del adobe se logra mediante la inclusión de un nuevo agregado (Piedra caliza triturada y ceniza de cascara de maní) en el proceso para crear los bloques de adobe.	Propiedades Físicas	Variación Dimensional		
				Granulometría		
				Absorción		
			Propiedades Mecánicas	Ensayo de resistencia a compresión		
				Ensayo de resistencia a flexión		

Anexo 3: Cotización de laboratorio de ensayos.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA



Cotización N° 0202-2023

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

RUC 20568484526

**Dirección: P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac – Lima -
Sucursal: Jr. Huallaga N° 112 – Chilca – Huancayo, Jr. Virrey
Toledo N° 398.
CEL N° 941876655**

SEÑOR(ES): EDWAR TICLLACURI HUAMANI.

Por medio del presente tengo a bien saludarlo a nombre de Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L. y remitirle propuesta económica y técnica;

I. PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA.

El Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L., se compromete a desarrollar el servicio de laboratorio de control de calidad de materiales. Líneas abajo, en la tabla indicamos el resumen de los costos estimados para el desarrollo de la propuesta No incluyen extracción (apertura de calicata) de muestra del ámbito de intervención, gastos de transporte, costos directos y gastos administrativos, las muestras son puestas en el laboratorio, los montos están presentados en soles incluyen No incluye IGV.

1.1. Normatividad.

Ensayos requeridos mínimos:

- Clasificación unificada de suelos (SUCS) Descripción visual-manual

1.2. Propuesta Técnica.

Lima, 08 de setiembre del 2023.



LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac – Lima
Av. 13 de Octubre N° 572 – Pueblo Nuevo – Chincha
Jr. Huallaga N° 112 – Chilca – Huancayo.
Jr. Virrey Toledo N° 398 – Huancavelica

RUC: 20568484526
t 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Registrado en
indecopi
Resolución N° 10130-2013/OSD



ENSAYOS REQUERIDOS PARA ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES ESTRUCTURALES

ENSAYOS DE MECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación unificada de suelos (SUCS) Descripción visual-manual 	<p>DETALLE</p> <p>Los ensayos de mecánica de suelos en cumplimiento a la norma de ASTM – NPT, presentación de informe geotécnico.</p>
----------------------------	--	--

Fuente: ASTM - NPT.

1.3. Propuesta Económica.

1.3.1. Estudio de suelos con fines de investigación.

Item	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT.	PU	P. Total
I. ESTUDIO DE ESTRUCTURA DE ADOBE					
1.1	Variación dimensional	Unid	24	17.00	408.00
1.2	Comprensión de adobe 28 días	Unid	24	25.00	600.00
1.3	Clasificación SUCS	Unid	1	90.00	90.00
1.4	Absorción	Unid	24	20.00	480.00
1.5	Flexocompresión 28 días	Unid	24	19.00	456.00
TOTAL SIN IGV					2034.00

Nota: No Incluye el IGV.

*TIEMPO DE ENTREGA DEL INFORME FINAL: A 30 días hábiles de terminado el trabajo de campo se entrega el informe físico.

II. PRODUCTO DEL SERVICIO.

- ✓ Se entregara en informe de ensayos.
- ✓ Entrega de los resultados que se encuentran en el informe de canteras (de acuerdo a las normas establecidas en la Norma Técnica E.050 "Suelos y cimentaciones", Norma Técnica E.060 "Concreto armado" y otras normas aplicables específicas, especialmente relacionadas a los ensayos de campo y laboratorio, ASTM, AASHTO, BS, entre otras.

III. GARANTÍA.

- ✓ Los equipos se encuentran calibrados y se adjuntaran al informe.
- ✓ La empresa está registrado en INDECOPI.

Lima, 08 de setiembre del 2023.

Registrado en indecopi Resolución No 10130-2013/OSD



LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac – Lima
Av. 13 de Octubre N° 572 – Pueblo Nuevo – Chincha
Jr. Huallaga N° 112 – Chilca – Huancayo.
Jr. Virrey Toledo N° 398 – Huancavelica.

RUC: 20568484526
t 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Brindamos Soluciones Integradas e Idóneas a su Necesidad.



IV. CONDICIONES GENERALES DEL SERVICIO

- ✓ Los precios unitarios cuentan ya el descuento del 10%.
- ✓ El presupuesto incluye los gastos logísticos y administrativos para el transporte de las muestras.
- **Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.;** designará 01 Especialistas de servicios de suelos.

V. OBSERVACIONES.

Por razones ajenas a responsabilidad de **Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.;** que involucre días adicionales de ensayo, se cobrará los montos correspondientes por los gastos incurridos a excepción que se coordine con la residencia de la obra los días adiciones.
Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.; no será responsable del desarrollo de servicios adicionales hasta que los respectivos costos sean autorizados por la entidad contratante.

VI. FORMA DE PAGO

Para Personas Naturales y Jurídica.

- ✓ 50% adelantado.
- ✓ 50% a la presentación del informe de monitoreo.

Para entidad Pública.

- ✓ 100% a la entrega del informe a través de un contrato y/o OS solo por entidad pública.

4.1. DATOS DE LA CUENTA BANCARIA.

- ✓ Cuenta de Detracción N° **00 – 421 – 034761.**
- ✓ Cuenta CCI BN N° cci: **018-421-000421033994-83.**
- ✓ Cuenta Corriente BN: **0421033994**

VII. PENALIDAD.

En caso de incumplimiento de pago el **Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.;** aplicará una penalidad equivalente al 1% del valor total por cada día de retraso del monto contratado, una vez entregado el informe final.

VIII. CONSIDERACIONES ADICIONALES.

- De ser aceptada nuestra propuesta, le solicitamos nos notifique mediante una orden de servicio o respuesta de la aceptación de la presente cotización al correo electrónico: laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com
- Incluir en su Orden de Servicio y/o Solicitud de Análisis el número de cotización.

Lima, 08 de setiembre del 2023.

Registrado en **indecopi** Resolución No 10130-2013/OSD



LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac – Lima
Av. 13 de Octubre N° 572 – Pueblo Nuevo – Chincha
Jr. Huallaga N° 112 – Chilca – Huancayo.
Jr. Virrey Toledo N° 398 – Huancavelica.

RUC: 20568484526
t 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Brindamos Soluciones Integradas e Idóneas a su Necesidad.



- El cliente tendrá un plazo máximo de 5 días hábiles para la revisión del informe, en caso contrario se imprimirá sin derecho a reclamos y será entregado.
- Cotización válida por 30 días.

Registrado en **indecopi** Resolución No 10130-2013/OSD

Lima, 08 de setiembre del 2023.



LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20568484526
 t 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Brindamos Soluciones Integradas e Idóneas a su Necesidad.

Anexo 4: Panel Fotográfico (*Ubicación Geográfica Huancavelica - Acoria – Laimina*).



Anexo 5: Lugar de la elaboración del experimento y extracción del material (*Huancavelica - Acoria - Laimina Casablanca*).



Anexo 6: *Extracción y Traslado del material.*



Anexo 7: Proceso de calcinación de la cáscara de maní.



Anexo 8: Proceso del Análisis granulométrico de la Piedra Caliza Triturada.



Anexo 9: Análisis Granulométrico de la piedra caliza triturada.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO

CERTIFICACION N° 01123-2023/LCCMSCyA.

LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS

(NTP 399.608 ASTM C 136 ASTM C 117 MTC E204)

TESIS: "INCORPORACION DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANI PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCavelica 2023"

SOLICITANTE: EDWAR TICLLACURI HUAMANI

ASUNTO : ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO GRUESO MUESTRA N° : 01

CANTERA : QUIMINA - ACORIA EXTRACCION : CANTERA

MATERIAL: PIEDRA TRITURADA - AGREGADO GRUESA FECHA : 09/10/2023

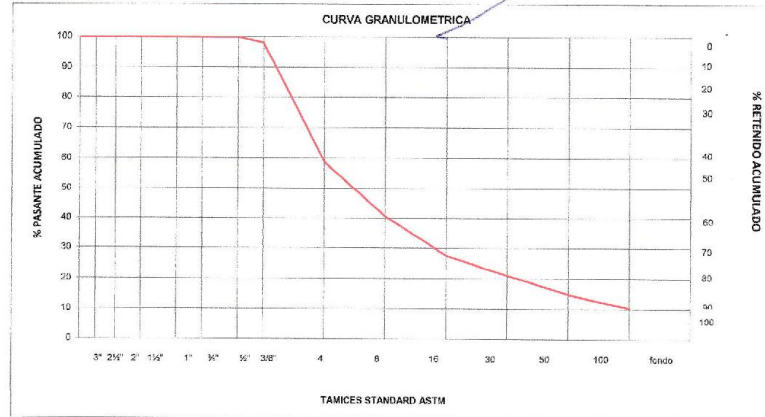
GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE ACUMUL.
(a)	(b)	(c)=[(b)/(a)]*100	(d)SUMA (c)	100 - (d)
3"	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	-	0.0	0.0	100.0
2"	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	-	0.0	0.0	100.0
1"	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	-	0.0	0.0	100.0
1/2"	-	0.0	0.0	100.0
3/8"	25.00	1.98	1.98	98.02
# 4	495.70	39.23	41.21	58.79
# 8	229.60	18.17	59.38	40.62
# 16	185.20	13.07	72.45	27.55
# 30	81.20	6.43	78.88	21.12
# 50	79.50	6.29	85.17	14.83
# 100	56.90	4.50	89.67	10.33
# 200	20.70	1.64	91.31	8.69
FONDO	109.81	8.69	99.96	
TOTAL	1,263.61		MODULO DE FINURA 4.29	

El módulo de finura= % retardo acumulado en las mallas (3" + 1 1/2" + 3/4" + 3/8" + #4 + #8 + #16 + #30 + #60 + #100) / 100

Nota: Para agregados gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retardo acumulado en cada uno.
 El tamaño máximo-menor tamaño por el que pasa el 100% del agregado tamizado.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MODULO DE FINURA	4.29
TAMAÑO MÁXIMO	3/8"
(A) Peso de tara (g):	52.6
(B) Peso de muestra original húmeda(g):	1266.20
(C) Peso de muestra seca(g):	1263.61
% HUMEDAD: [B-C] * 100 / [C-A]	0.21

LCCMSC y Asfalto
 Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 C.I.F. 269243



LCCMSC y Asfalto
 Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
 TÉCNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 C.I.F. 262246

Registrado en indecopi Resolución N° 16150-2013/OSD

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chica - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568464526
 Telf. 941876655 - (067) 480649
 laboratorio@lccconcreto@hotmail.com



Anexo 10: Clasificación de suelos SUCS.



ENSAYOS GEOTÉCNICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO



CERTIFICACIÓN N° 01123-2020-LCCMSCyA.
 LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.

ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

TESS "INCORPORACIÓN DE PIEDRA GALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE HUANCavelica 2023"

SOLICITANTE: EDUAR TICLLACURI HUAMANI
 UBICACIÓN DEL PROYECTO: ACCORIA - HUANCavelica - HUANCavelica
 LUGAR: CANTERA - LAMINA CASABLANCA ACCORIA

FECHA DE ENSAYO: jueves, 5 de Octubre de 2023
 FECHA DE ENTREGA: lunes, 9 de Octubre de 2023

Código de Muestra: M-1
 Sonda / Calibda: C-1
 N° de Muestra: 01
 Proyección: ..

Profundidad: ---
 Noche: ---
 Estado: ---
 Cita: ---

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D975					
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PERCENTAJE PASADA	% ACUMULADO RETENIDO	% ACUMULADO PASA	ESPECIFIC. GRAD. °C
3"	76.200	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	
N°4	4.750	0.21	0.21	99.79	
N°10	2.000	6.81	7.12	92.88	
N°20	0.840	6.65	13.77	86.23	
N°30	0.600	2.35	16.12	83.88	
N°40	0.425	2.22	18.33	81.67	
N°60	0.250	1.83	20.16	79.84	
N°100	0.150	2.87	23.03	76.97	
N°200	0.075	3.26	26.29	73.71	

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216

CONTENIDO DE HUMEDAD (%): 6.51

MÉTODO DE SECADO: Horno a 110 ± 5°C

MATERIALES EXCLUIDOS: Ninguno

TAMIZ SEPARADOR: N°4

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL SUELO - LABORATORIO

CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL: Suelo de conformación de arcilla. Ensayo con mínima presencia de grava y arena gruesa de color marrón

NOTAS SOBRE LA MUESTRA: muestra analizada por LCCMSCyA, enviada y verificada por el solicitante

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318 (Método A)

LÍMITE LÍQUIDO: 23.16

LÍMITE PLÁSTICO: 15.17

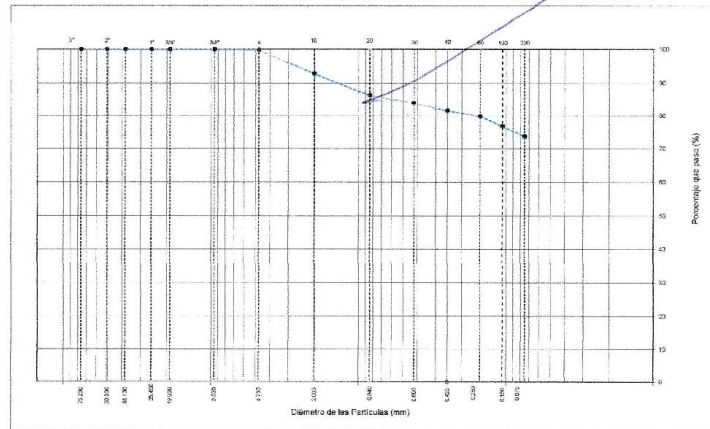
ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 7.99

ÍNDICE DE CONSISTENCIA (I_c): 3.33

ÍNDICE DE LIQUIDEZ (I_L): 2.65

MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO: Méthode

Gravas		Arenas		Fines	
Grava	Fina	Grava	Medio	Fina	Fines y arcillas
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00



COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTICULAS

CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	0.00
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	26.29
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	73.71

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	CL - ML
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D2282)	A-4 (4)
NOMBRE DEL GRUPO	Arcilla limosa de baja plasticidad con arena

Registrado en indecopi Resolución N° 16130-2013/OSD



Ing. Civil Guillermo N. Sabaterra
 TÉCNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP. 262244

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20588464526
 Telf. 941876855 - (067) 480649
 laboratorio.suelos.concreto@hotmail.com





CERTIFICACIÓN N° 01123-2023/LCCMSCyA

LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.

ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS

TESIS: INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAYVELICA 2023

SOLICITANTE: EDUAR TOLLACURI-HUAMANI

Ubicación de Proyecto: AODRIA - HUANCAYVELICA - HUANCAYVELICA

Lugar: CANTERA - LAMINA CASABLANCA AODRIA

Fecha de Ensayo: Jueves, 5 de Octubre de 2023

Fecha de Entrega: Miércoles, 9 de Octubre de 2023

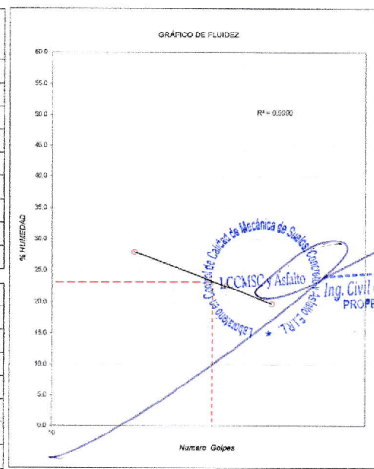
Código de Muestra: M-1 Profundidad: ---
 Serie / Calicata: C-1 Nota: ---
 N° de Muestra: 01 Día: ---
 Progresiva: - Cota: ---

CONTENIDO DE HUMEDAD - ASTM D2216

MÉTODO DE SECADO: horno a 110 ± 5°C

MÉTODO DE REPORTE: "B"

MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno	Ninguno	Ninguno
TARA N°	1	2	3
PESO DE LA TARA	53.11	51.62	50.47
TARA + (w) HUMEDA	131.16	143.02	124.41
TARA + (w) SECO	128.07	137.71	119.97
CONTENIDO DE HUMEDAD	6.96	6.17	6.39
	6.61		



LÍMITE PLÁSTICO - ASTM D 4318-84

ENSAYO N°	1	2
N° DE RECIPIENTE	10	11
PESO DE RECIPIENTE	22.90	22.30
PESO RECIPIENTE + SUELO HUMEDO	33.10	33.00
PESO RECIPIENTE + SUELO SECO	32.40	32.50
CANTIDAD MÍNIMA REQUERIDA g	(Cumple)	(Cumple)
RESULTADOS	17.71	18.83

DETALLES EN LABORATORIO

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	Scall al horno a 110 ± 5°C
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	Tamizado compuesto
TARJE SEPARADOR	Nº 4
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"
MÉTODO DE SECADO	Horno
MÉTODOS DE PREPARACIÓN	Ambiental
MÉTODO DE EXTRACCIÓN	Manual

LÍMITE LÍQUIDO - ASTM D 4318-84

DESCRIPCIÓN	1	2	3
No. de Recipiente	3	20	35
Peso de Recipiente	23.6	21.9	20.8
Peso Recipiente + Suelo Humedo	44.8	44.1	44.7
Peso Recipiente + Suelo Seco (S)	41.31	40.02	39.11
N° De Golpes	35	27	18
RESULTADOS	19.71	22.62	27.96

LÍMITES DE CONSISTENCIA - ASTM D4318

LÍMITE LÍQUIDO	23.18
LÍMITE PLÁSTICO	18.17
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.01
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (Ic)	4.62
ÍNDICE DE LIQUEZ (IL)	-3.62
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQU	Multipunto

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2019/OSD

LCCMSC y Asfalto
Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

Ing. Civil **Guillermo Nahui Salvatierra**
TÉCNICO RESPONSABLE DEL LABORATORIO
CIP: 262244

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Vinrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20568464526
 Telf. 941876655 - (067) 480649
 laboratorio.suelos.concreto@hotmail.com



Anexo 11: Proceso de elaboración del adobe patrón.



Anexo 12: Proceso de elaboración de los adobes con 5% PCT y 5% CCM.



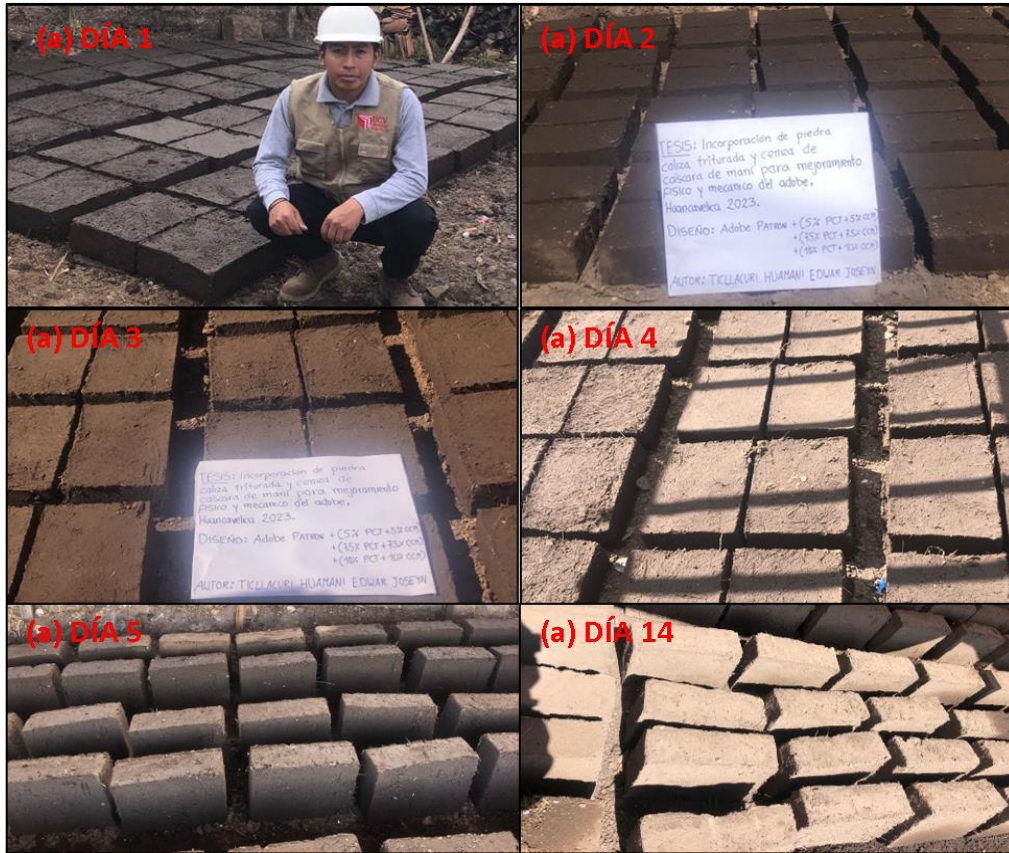
Anexo 13: Proceso de elaboración de los adobes con 7.5% PCT y 7.5% CCM.



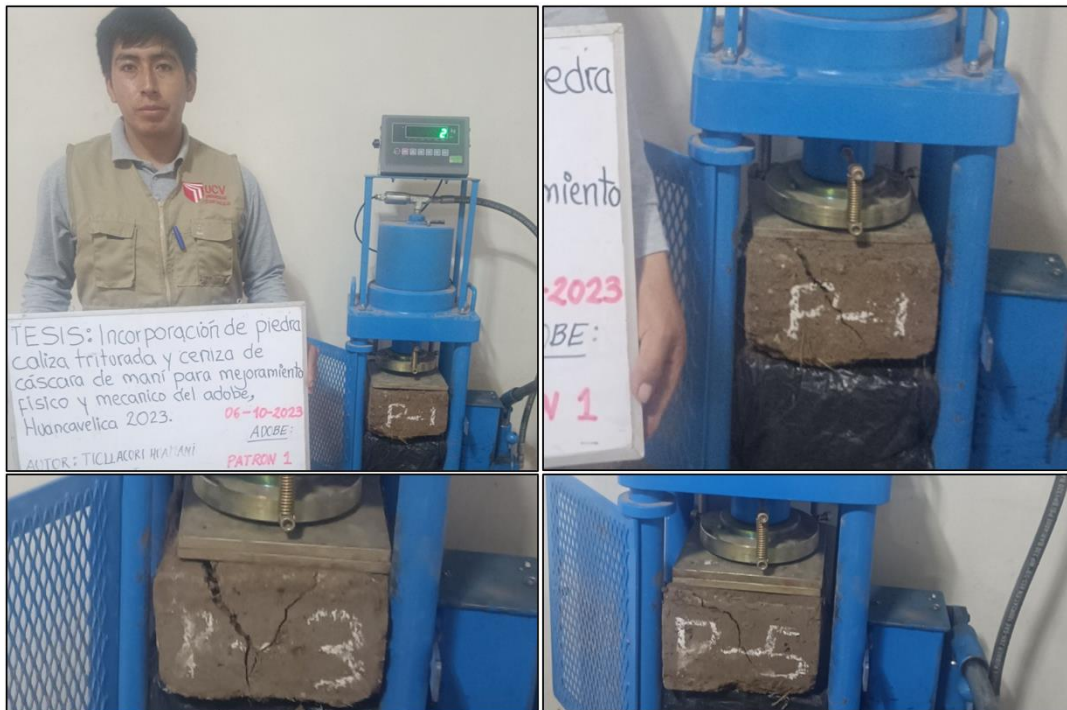
Anexo 14: Proceso de elaboración de los adobes con 10% PCT y 10% CCM.



Anexo 15: Proceso de secado de las muestras de adobe patrón y los experimentales (10%, 15% y 20% de PCT y CCM).



Anexo 16: Ensayo a compresión del adobe patrón a los 14 días.



Anexo 17: Ensayo a compresión del adobe (5% PCT - 5% CCM) a los 14 días.



Anexo 18: Ensayo a compresión del adobe (7.5% PCT - 7.5% CCM) a los 14 días.



Anexo 19: Ensayo a compresión del adobe (10% PCT - 10% CCM) a los 14 días.



Anexo 20: Ficha de recolección de ensayo a compresión de adobe patrón, 5% PCT - 5% CCM, 7.5% PCT - 7.5% CCM y 10% PCT - 10% CCM a los 28 días.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha de recolección de datos del ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días

LABORATORIO: LCCMSC	
Obra	Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de mani para mejoramiento físico y mecánico del adobe, Huancavelica 2023
Solicitante	
Ubicación	Huancavelica
Fecha de emisión	

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE				
Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
Patrón 1	14	22/09/23	06/10/23	5.228
Patrón 2	14	22/09/23	06/10/23	6.000
Patrón 3	14	22/09/23	06/10/23	5.162
Patrón 4	14	22/09/23	06/10/23	6.162
Patrón 5	14	22/09/23	06/10/23	5.532
Patrón 6	14	22/09/23	06/10/23	6.089
1. E1-10%	14	22/09/23	06/10/23	7.035
2. E1-10%	14	22/09/23	06/10/23	6.545
3. E1-10%	14	22/09/23	06/10/23	7.176
4. E1-10%	14	22/09/23	06/10/23	6.464
5. E1-10%	14	22/09/23	06/10/23	6.195
6. E1-10%	14	22/09/23	06/10/23	6.188
1. E2-15%	14	22/09/23	06/10/23	6.468
2. E2-15%	14	22/09/23	06/10/23	5.246
3. E2-15%	14	22/09/23	06/10/23	5.771
4. E2-15%	14	22/09/23	06/10/23	6.586
5. E2-15%	14	22/09/23	06/10/23	6.701
6. E2-15%	14	22/09/23	06/10/23	6.781
1. E3-20%	14	22/09/23	06/10/23	6.626
2. E3-20%	14	22/09/23	06/10/23	5.922
3. E3-20%	14	22/09/23	06/10/23	5.643
4. E3-20%	14	22/09/23	06/10/23	6.817
5. E3-20%	14	22/09/23	06/10/23	7.137
6. E3-20%	14	22/09/23	06/10/23	6.778

Rangos	Magnitud
0.81 a 1	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Validez	Nombres y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
N° 1	Sandra Yauri Eguavil	313171	0.81	
N° 2	Mark Tineo Rojas	315229	0.80	
N° 3	Landoe César Camilo	266603	0.82	

SANDRA VALERIA
YURI EGUAVIL
Ingeniera Civil
CIP N° 313171

MARK ANTHONY
TINEO ROJAS
Ingeniero Civil
CIP N° 315229

Landoe López César Camilo
INGENIERO CIVIL
CIP: 266603

Anexo 21: Resultado del ensayo a compresión de adobe patrón a los 14 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO

CERTIFICACIÓN N° 01120-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
 (ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCavelica 2023"	EFFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.		
SOLICITANTE:	EDWAR TICLLACURI HUAMANI		
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 6 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO PATRON
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 9 de Octubre de 2023	ADITIVO:	

N°	FECHA DE FABRIL	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm2).	CARGA Max. (kg).			DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN	Kg/cm2	
1	22/09/2023	06/10/2023	14	20.76	15.93	330.71	1729.00	16.96	5.228	DISEÑO PATRON
2	22/09/2023	06/10/2023	14	20.85	15.93	332.14	1993.00	19.54	6.000	DISEÑO PATRON
3	22/09/2023	06/10/2023	14	20.85	15.72	327.76	1692.00	16.59	5.162	DISEÑO PATRON
4	22/09/2023	06/10/2023	14	20.63	15.63	322.45	2019.00	19.80	6.261	DISEÑO PATRON
5	22/09/2023	06/10/2023	14	20.96	15.25	319.64	2088.00	20.48	6.532	DISEÑO PATRON
6	22/09/2023	06/10/2023	14	20.86	15.70	327.50	1994.00	19.55	6.089	DISEÑO PATRON

Ing. Civil Osman Nahu Solvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP. 268243

PROMEDIO 5.879 Kg/cm2

OBSERVACION:
 muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizados por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

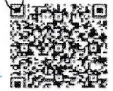
Ing. Civil Guillermo Nahu Solvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP. 268244

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16790-2023/OSD

LCCMSC y Asfalto

Pd. José Olaya N° 574 los Angeles - Rímac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568484526
 Telf. 941876655 - (067) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com



Anexo 22: Resultado del ensayo a compresión de adobe con 5% PCT - 5% CCM a los 14 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO

CERTIFICACIÓN N° 01121-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

(ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAYELICA 2023"	EFECTUADO	Ing. OSMAN.ÑS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.		
SOLICITANTE:	EDWAR TICLLACURI HUAMANI		
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 6 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 10%
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 9 de Octubre de 2023	ADITIVO:	PCT Y CCM

Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
PROFESIONAL RESPONSABLE
CIP: 202243

N°	FECHA DE FABRIL	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm2)	CARGA Max. (kg).			DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN	Kg/cm2	
1	22/09/2023	06/10/2023	14	20.18	15.08	304.31	2141.00	21.00	7.035	DISEÑO AL 10%
2	22/09/2023	06/10/2023	14	20.12	15.21	306.03	2003.00	19.64	6.545	DISEÑO AL 10%
3	22/09/2023	06/10/2023	14	20.14	15.23	306.73	2201.00	21.58	7.176	DISEÑO AL 10%
4	22/09/2023	06/10/2023	14	20.36	15.34	312.32	2019.00	19.80	6.464	DISEÑO AL 10%
5	22/09/2023	06/10/2023	14	20.15	15.02	302.65	1875.00	18.39	6.195	DISEÑO AL 10%
6	22/09/2023	06/10/2023	14	20.10	15.10	303.51	1878.00	18.42	6.188	DISEÑO AL 10%

PROMEDIO 6.601 Kg/cm2

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizados por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16139-2023/OSD



Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
TECNICO RESPONSABLE DEL LABORATORIO
CIP: 202243

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olave N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
Av. 13 de Octubre N° 572 - Pucallpa Nuevo - Chincha.
Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
Jr. Vitrey Toledo N° 388 - Huancavelica.

RUC: 20588464526
Telf: 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com



Anexo 23: Resultado del ensayo a compresión de adobe con 7.5% PCT - 7.5% CCM a los 14 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO

CERTIFICACIÓN N° 01122-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

(ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y GENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAYELICA 2023"		EFFECTUADO	Ing. OSMAN.SS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDWAR TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 6 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 15%	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 9 de Octubre de 2023	ADITIVO:	PCT Y CCM	

Ing. Civil Osman Nishai Salvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP: 268243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm ²)	CARGA Max. (kg).			DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN	Kg/cm ²	
1	22/09/2023	06/10/2023	14	20.10	15.50	311.55	2015.00	19.76	6.468	DISEÑO AL 15%
2	22/09/2023	06/10/2023	14	20.40	15.10	308.04	1616.00	15.85	5.246	DISEÑO AL 15%
3	22/09/2023	06/10/2023	14	20.20	15.15	306.03	1766.00	17.32	5.771	DISEÑO AL 15%
4	22/09/2023	06/10/2023	14	20.40	15.60	318.24	2096.00	20.55	6.586	DISEÑO AL 15%
5	22/09/2023	06/10/2023	14	20.40	15.20	310.08	2078.00	20.38	6.701	DISEÑO AL 15%
6	22/09/2023	06/10/2023	14	20.30	15.40	312.62	2120.00	20.79	6.781	DISEÑO AL 15%

PROMEDIO 6.259 Kg/cm2

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizados por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Ing. Civil Guillermo Nishai Salvatierra
 TECNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP/262246

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2023/OSD

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rímac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chinchipe
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20568464526
 Telf: 941876655 - (067) 480649
 laboratorioseuconcreto@hotmail.com



Anexo 24: Resultado del ensayo a compresión de adobe con 10% PCT - 10% CCM a los 14 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO

CERTIFICACIÓN N° 01123-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

(ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y GENZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAYELICA 2023"	EFFECTUADO	Ing. OSMAN.ÑS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.		
SOLICITANTE:	EDWAR TICLLACURI HUAMANI		
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 6 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 20%
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 9 de Octubre de 2023	ADITIVO:	FCT Y CCM

Ing. Civil Osman Nohel Salvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP: 262243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm2).	CARGA Max. (kg).		F _u Kg/cm2	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN		
1	22/09/2023	06/10/2023	14	20.40	15.50	316.20	2095.00	20.54	6.626	DISEÑO AL 20%
2	22/09/2023	06/10/2023	14	20.15	15.10	304.27	1802.00	17.67	5.922	DISEÑO AL 20%
3	22/09/2023	06/10/2023	14	20.10	15.05	302.51	1707.00	16.74	5.643	DISEÑO AL 20%
4	22/09/2023	06/10/2023	14	20.50	15.40	315.70	2152.00	21.10	6.817	DISEÑO AL 20%
5	22/09/2023	06/10/2023	14	20.30	15.60	316.68	2260.00	22.16	7.137	DISEÑO AL 20%
6	22/09/2023	06/10/2023	14	20.60	15.40	320.32	2171.00	21.29	6.778	DISEÑO AL 20%

PROMEDIO 6.487 Kg/cm2

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizados por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Ing. Civil Guillermo Nohel Salvatierra
 TÉCNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP/ 261242

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16730-2023/OSD

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huabaga N° 112 - Chica - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568404526
 Telf. 941876655 - (067) 490649
 laboratorio@suelosconcreto@hotmail.com



Anexo 25: Ensayo a compresión del adobe patrón a los 28 días.



Anexo 26: Ensayo a compresión del adobe (5% PCT - 5% CCM) a los 28 días.



Anexo 27: Ensayo a compresión del adobe (7.5% PCT - 7.5% CCM) a los 28 días.



Anexo 28: Ensayo a compresión del adobe (10% PCT - 10% CCM) a los 28 días.



Anexo 29: Ficha de recolección de ensayo a compresión de adobe patrón, 5% PCT - 5% CCM, 7.5% PCT - 7.5% CCM y 10% PCT - 10% CCM a los 28 días.



Ficha de recolección de datos del ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días

LABORATORIO: LCCMSC	
Obra	Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de mani para mejoramiento físico y mecánico del adobe, Huancavelica 2023
Solicitante	
Ubicación	Huancavelica
Fecha de emisión	

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE				
Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
Patrón 1	28	22/09/23	20/10/23	12.750
Patrón 2	28	22/09/23	20/10/23	12.124
Patrón 3	28	22/09/23	20/10/23	11.970
Patrón 4	28	22/09/23	20/10/23	12.216
Patrón 5	28	22/09/23	20/10/23	12.393
Patrón 6	28	22/09/23	20/10/23	11.931
1.E1 - 10%	28	22/09/23	20/10/23	17.388
2.E1 - 10%	28	22/09/23	20/10/23	17.354
3.E1 - 10%	28	22/09/23	20/10/23	16.914
4.E1 - 10%	28	22/09/23	20/10/23	16.921
5.E1 - 10%	28	22/09/23	20/10/23	16.950
6.E1 - 10%	28	22/09/23	20/10/23	17.294
1.E2 - 15%	28	22/09/23	20/10/23	25.305
2.E2 - 15%	28	22/09/23	20/10/23	24.286
3.E2 - 15%	28	22/09/23	20/10/23	25.110
4.E2 - 15%	28	22/09/23	20/10/23	25.062
5.E2 - 15%	28	22/09/23	20/10/23	25.530
6.E2 - 15%	28	22/09/23	20/10/23	25.050
1.E3 - 20%	28	22/09/23	20/10/23	20.413
2.E3 - 20%	28	22/09/23	20/10/23	21.245
3.E3 - 20%	28	22/09/23	20/10/23	20.363
4.E3 - 20%	28	22/09/23	20/10/23	21.233
5.E3 - 20%	28	22/09/23	20/10/23	21.239
6.E3 - 20%	28	22/09/23	20/10/23	21.823

Rangos	Magnitud
0.81 a 1	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Validez	Nombres y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
N° 1	Sandra Yauri Eguavil	313171	0.81	
N° 2	Mark Tineo Rojas	315229	0.80	
N° 3	Landoe César Camilo	266603	0.82	

SANDRA VALERIA YURI EGUAVIL
Ingeniera Civil
CIP N° 313171

MARK ANTHONY TINEO ROJAS
Ingeniero Civil
CIP N° 315229

Landoe López César Camilo
INGENIERO CIVIL
CIP: 266603

Anexo 30: Resultado del ensayo a compresión de adobe patrón a los 28 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01168-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
 (ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCavelICA 2023"	EFECTUADO	Ing. OSMAN.ÑS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.		
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI		
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO PATRON
FECHA DE ENTREGA:	Junes, 23 de Octubre de 2023	ADITIVO:	

Ing. Civil Osman Nahui Salazar
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP. 262243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm ²).	CARGA Max. (kg).		f ₀ Kg/cm ²	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN		
1	22/09/2023	20/10/2023	28	20.10	15.30	307.53	3921.00	38.45	12.750	DISEÑO PATRON
2	22/09/2023	20/10/2023	28	20.70	15.15	313.61	3802.00	37.28	12.124	DISEÑO PATRON
3	22/09/2023	20/10/2023	28	20.34	15.60	317.30	3798.00	37.25	11.970	DISEÑO PATRON
4	22/09/2023	20/10/2023	28	20.10	15.70	315.57	3855.00	37.80	12.216	DISEÑO PATRON
5	22/09/2023	20/10/2023	28	20.62	15.32	315.90	3915.00	38.39	12.393	DISEÑO PATRON
6	22/09/2023	20/10/2023	28	20.81	15.45	321.51	3836.00	37.62	11.931	DISEÑO PATRON

PROMEDIO 12.231 Kg/cm²

Ing. Civil Guillermo Nahui Salazar
 TECNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP. 262444

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Registrado en mdecopi Resolución N° 16230-2023/OSD

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha. RUC: 20568484526
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo. Telef: 941876655 - (067) 480649
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica. laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 31: Resultado del ensayo a compresión de adobe con 5% PCT - 5% CCM a los 28 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01169-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

(ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"		EFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 10%	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 23 de Octubre de 2023	ADITIVO:	PCT Y CCM	

Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP. 268243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm2).	CARGA Max. (kg).		f ₀ Kg/cm2	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN		
1	22/09/2023	20/10/2023	28	20.81	15.12	314.65	5471.00	53.65	17.388	DISEÑO AL 10%
2	22/09/2023	20/10/2023	28	20.33	15.15	308.00	5345.00	52.42	17.354	DISEÑO AL 10%
3	22/09/2023	20/10/2023	28	20.45	15.60	319.02	5396.00	52.92	16.914	DISEÑO AL 10%
4	22/09/2023	20/10/2023	28	20.50	15.40	315.70	5342.00	52.39	16.921	DISEÑO AL 10%
5	22/09/2023	20/10/2023	28	20.62	15.05	310.33	5260.00	51.58	16.950	DISEÑO AL 10%
6	22/09/2023	20/10/2023	28	20.55	15.20	312.36	5402.00	52.98	17.294	DISEÑO AL 10%

PROMEDIO 17.137 Kg/cm2

Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
 TÉCNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP. 268243

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2023/OSD

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chinchta.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20568484526
 Telf: 941876655 - (067) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 32: Resultado del ensayo a compresión de adobe con 7.5% PCT - 7.5% CCM a los 28 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01170-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

(ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAMELICA 2023"		EFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	Viernes, 20 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 15%	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 23 de Octubre de 2023	ADITIVO:	PCT Y CCM	

Ing. Carl Osman Nahui Salvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP: 262243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm2).	CARGA Max. (kg).		f _o Kg/cm2	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN		
1	22/09/2023	20/10/2023	28	20.50	15.20	311.60	7885.00	77.33	25.305	DISEÑO AL 15%
2	22/09/2023	20/10/2023	28	20.36	15.25	310.49	7525.00	73.79	24.236	DISEÑO AL 15%
3	22/09/2023	20/10/2023	28	20.15	15.40	310.31	7792.00	76.41	25.110	DISEÑO AL 15%
4	22/09/2023	20/10/2023	28	20.05	15.60	312.78	7820.00	76.69	25.002	DISEÑO AL 15%
5	22/09/2023	20/10/2023	28	20.70	15.10	312.57	7980.00	78.26	25.530	DISEÑO AL 15%
6	22/09/2023	20/10/2023	28	20.34	15.22	309.57	7755.00	76.05	25.050	DISEÑO AL 15%

PROMEDIO 25.039 Kg/cm2



Ing. Carl Guillermo Nahui Salvatierra
 TÉCNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP: 262244

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2023/OSD

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chinchipe. RUC: 20569484526
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo. Telf. 941876655 - (057) 480649
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica. laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com



Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

Anexo 33: Resultado del ensayo a compresión de adobe con 10% PCT - 10% CCM a los 28 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01171-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

(ASTM C - 39 / AASHTO T - 22)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"		EFECTUADO	Ing. OSMAN.ÑS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 20%	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 23 de Octubre de 2023	ADITIVO:	PCT Y CCM	

Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP. 262243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES		AREA (cm2).	CARGA Max. (kg).		f ₀ Kg/cm2	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)		Kg	KN		
1	22/09/2023	20/10/2023	28	20.30	15.23	309.17	6311.00	61.89	20.413	DISEÑO AL 20%
2	22/09/2023	20/10/2023	28	20.42	15.40	314.47	6681.00	65.52	21.245	DISEÑO AL 20%
3	22/09/2023	20/10/2023	28	20.15	15.60	314.34	6401.00	62.77	20.363	DISEÑO AL 20%
4	22/09/2023	20/10/2023	28	20.63	15.30	315.64	6702.00	65.72	21.233	DISEÑO AL 20%
5	22/09/2023	20/10/2023	28	20.11	15.12	304.06	6458.00	63.33	21.239	DISEÑO AL 20%
6	22/09/2023	20/10/2023	28	20.08	15.05	302.20	6595.00	64.67	21.823	DISEÑO AL 20%

PROMEDIO 21.053 Kg/cm2

Ing. Civil Gladys Prieta Nahui Salvatierra
 TÉCNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP. 262244

OBSERVACION:

muestra elaboradas por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

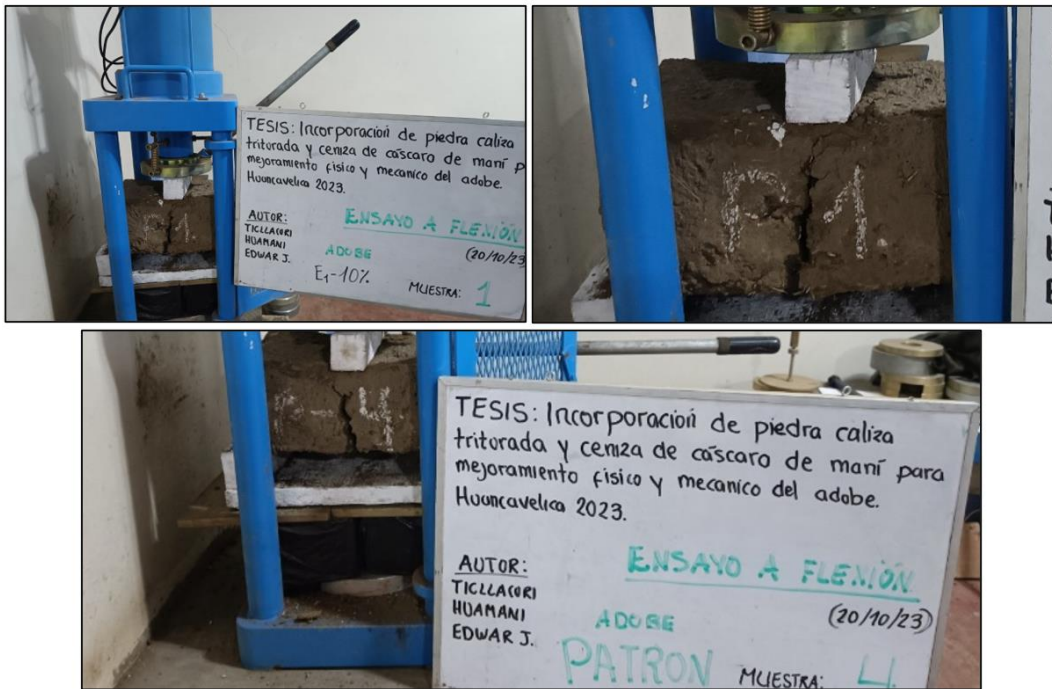
Registrado en **Indecopi** Resolución N° 10700-2023/OSD

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chinchipe.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.
 RUC: 20568484526
 Telf: 941876655 - (057) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com
 Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 34: Ensayo a flexión del adobe patrón a los 28 días.



Anexo 35: Ensayo a flexión del adobe (5% PCT - 5% CCM) a los 28 días.



Anexo 36: Ensayo a flexión del adobe (7.5% PCT - 7.5% CCM) a los 28 días.



Anexo 37: Ensayo a flexión del adobe (10% PCT - 10% CCM) a los 28 días.



Anexo 38: Ficha de recolección de ensayo a flexión de adobe patrón, 5% PCT - 5% CCM, 7.5% PCT - 7.5% CCM y 10% PCT - 10% CCM a los 28 días.



Ficha de recolección de datos del ensayo de la resistencia a flexión a los 28 días

LABORATORIO: LCCMSC	
Obra	Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maiz para mejoramiento físico y mecánico del adobe, Huancavelica 2023
Solicitante	
Ubicación	Huancavelica
Fecha de emisión	

RESISTENCIA A FLEXIÓN DEL ADOBE				
Descripción	Edad	Fecha		Resistencia a flexión (kg/cm ²)
		Vaciado	Rotura	
Patrón 1	28	22/09/23	20/10/23	5.181
Patrón 2	28	22/09/23	20/10/23	4.923
Patrón 3	28	22/09/23	20/10/23	4.786
Patrón 4	28	22/09/23	20/10/23	5.614
Patrón 5	28	22/09/23	20/10/23	5.263
Patrón 6	28	22/09/23	20/10/23	5.070
1.E1-10%	28	22/09/23	20/10/23	5.649
2.E1-10%	28	22/09/23	20/10/23	6.523
3.E1-10%	28	22/09/23	20/10/23	6.133
4.E1-10%	28	22/09/23	20/10/23	6.415
5.E1-10%	28	22/09/23	20/10/23	5.868
6.E1-10%	28	22/09/23	20/10/23	6.047
1.E2-15%	28	22/09/23	20/10/23	7.236
2.E2-15%	28	22/09/23	20/10/23	7.136
3.E2-15%	28	22/09/23	20/10/23	6.954
4.E2-15%	28	22/09/23	20/10/23	7.767
5.E2-15%	28	22/09/23	20/10/23	7.079
6.E2-15%	28	22/09/23	20/10/23	7.485
1.E3-20%	28	22/09/23	20/10/23	5.551
2.E3-20%	28	22/09/23	20/10/23	5.748
3.E3-20%	28	22/09/23	20/10/23	4.892
4.E3-20%	28	22/09/23	20/10/23	6.068
5.E3-20%	28	22/09/23	20/10/23	5.720
6.E3-20%	28	22/09/23	20/10/23	5.170

Rangos	Magnitud
0.81 a 1	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Validez	Nombres y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
N° 1	Sandra Yauri Eguavil	313171	0.81	
N° 2	Mark Tineo Rojas	315229	0.80	
N° 3	Landoe César Camilo	266603	0.82	

SANDRA VALERIA
YURI EGUAVIL
Ingeniera Civil
CIP N° 313171

MARK ANTHONY
TINEO ROJAS
Ingeniero Civil
CIP N° 315229

Landoe López César Camilo
INGENIERO CIVIL
CIP: 266603

Anexo 39: Resultado del ensayo a flexión del adobe patrón a los 28 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01172-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION

(ASTM D790 / NTP 339.078)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"		EFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO PATRON	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 23 de Octubre de 2023	ADITIVO:		

Ing. Civil Osman Nahui Sahuarerra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP: 262243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES			LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE ROTURA Kg/cm2	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				
1	22/09/2023	20/10/2023	28	30.15	20.10	12.80	25.00	455.00	5.181	DISEÑO PATRON
2	22/09/2023	20/10/2023	28	20.85	20.15	12.60	25.00	420.00	4.923	DISEÑO PATRON
3	22/09/2023	20/10/2023	28	20.85	20.51	12.95	25.00	439.00	4.786	DISEÑO PATRON
4	22/09/2023	20/10/2023	28	20.63	20.65	12.50	25.00	483.00	5.614	DISEÑO PATRON
5	22/09/2023	20/10/2023	28	20.96	20.28	12.85	25.00	470.00	5.263	DISEÑO PATRON
6	22/09/2023	20/10/2023	28	20.86	20.68	12.70	25.00	451.00	5.070	DISEÑO PATRON

FLEXION MAXIMA PROMEDIO

5.140 Kg/cm2

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizados por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los processamientos de los datos obtenidos.

Ing. Civil Osman Nahui Sahuarerra
 TECNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP: 262243

Registrado en indecopi Resolución N° 16130-2013/OSD

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568484526
 Telf. 941876655 - (057) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 41: Resultado del ensayo a flexión del adobe con 7.5% PCT - 7.5% CCM a los 28 días.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01174-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION

(ASTM D790 / NTP 339.078)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCavelica 2023"		EFFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 15%	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 23 de Octubre de 2023	ADITIVO:	PCT Y CCM	

Ing. Civil Osmani Nahui Saratierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 C.I.P. 262243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES			LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE ROTURA Kg/cm2	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				
1	22/09/2023	20/10/2023	28	30.45	20.60	12.15	25.00	590.0	7.276	DISEÑO AL 15%
2	22/09/2023	20/10/2023	28	20.85	20.20	12.70	25.00	620.0	7.136	DISEÑO AL 15%
3	22/09/2023	20/10/2023	28	20.85	20.55	12.60	25.00	605.0	6.954	DISEÑO AL 15%
4	22/09/2023	20/10/2023	28	20.63	20.15	12.10	25.00	611.0	7.767	DISEÑO AL 15%
5	22/09/2023	20/10/2023	28	20.96	20.50	12.40	25.00	595.0	7.079	DISEÑO AL 15%
6	22/09/2023	20/10/2023	28	20.86	20.60	12.25	25.00	617.0	7.485	DISEÑO AL 15%

Registrado en indecopi Resolución N° 16230-2023/OSD

FLEXION MAXIMA PROMEDIO

PROMEDIO 7.283 Kg/cm2

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Ing. Civil Guillermo Nahui Saratierra
 TECNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 C.I.P. 292246

LCCMSC y Asfalto


P.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha
 Jr. Huallaga N° 112 - Chica - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20568484526
 Telf. 941876655 - (087) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 42: Resultado del ensayo a flexión del adobe con 10% PCT - 10% CCM a los 28 días.




LCCMSC
Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

ENSAYOS GEOFÍSICOS.
ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01175-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION
(ASTM D790 / NTP 339.078)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"	EFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.		
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI		
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 20 de Octubre de 2023	DISEÑO:	DISEÑO AL 20%
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 23 de Octubre de 2023	ADITIVO:	PCT Y CCM



Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
PROFESIONAL RESPONSABLE
CIP. 262243

N°	FECHA DE FABRI.	FECHA DE ENSAYO	EDAD DE ADOBE EN DIAS	DIMENSIONES			LONGITUD ENTRE APOYOS (cm)	CARGA MAXIMA (kg)	MODULO DE ROTURA Kg/cm2	DETALLE
				LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)				
1	22/09/2023	20/10/2023	28	30.80	20.00	12.60	25.00	470.0	5.551	DISEÑO AL 20%
2	22/09/2023	20/10/2023	28	20.85	20.50	12.50	25.00	491.0	5.748	DISEÑO AL 20%
3	22/09/2023	20/10/2023	28	20.85	20.40	12.80	25.00	436.0	4.892	DISEÑO AL 20%
4	22/09/2023	20/10/2023	28	20.63	20.25	12.50	25.00	512.0	6.068	DISEÑO AL 20%
5	22/09/2023	20/10/2023	28	20.96	20.55	12.40	25.00	482.0	5.720	DISEÑO AL 20%
6	22/09/2023	20/10/2023	28	20.86	20.30	12.75	25.00	455.0	5.170	DISEÑO AL 20%

FLEXION MAXIMA PROMEDIO

PROMEDIO 5.525 Kg/cm²

OBSERVACION:


muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizados por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

LCCMSC y Asfalto

F.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
Av. 13 de Octubre N° 672 - Pueblo Nuevo - Chinchipe
Jr. Huallaga N° 112 - Chicla - Huancayo.
Jr. Virrey Toledo N° 388 - Huancavelica.

FUC: 20568484526
Telf: 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Registrado en indecopi Resolución N° 16230-2013/OSD

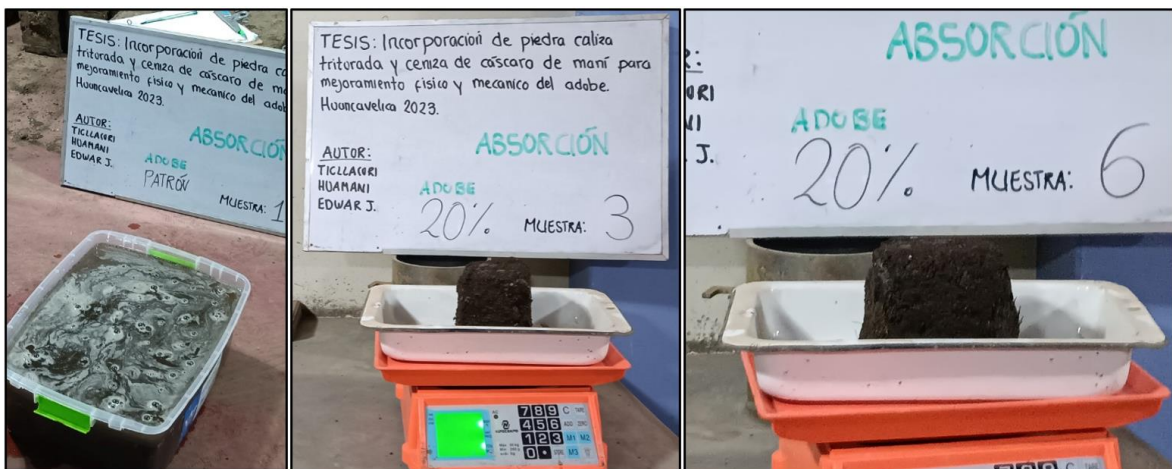
Anexo 43: Ensayo de absorción secado de las muestras



Anexo 44: Ensayo de absorción peso seco de las muestras



Anexo 45: Ensayo de absorción peso saturado de las muestras



Anexo 46: Ficha de recolección de ensayo de absorción del adobe patrón, 5% PCT - 5% CCM, 7.5% PCT - 7.5% CCM y 10% PCT - 10% CCM.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha de recolección de datos del ensayo de % de Absorción

LABORATORIO: LCCMSC	
Obra	Incorporación de piedra caliza triturada y ceniza de cáscara de maní para mejoramiento físico y mecánico del adobe, Huancavelica 2023
Solicitante	
Ubicación	Huancavelica
Fecha de emisión	

ABSORCIÓN DEL ADOBE			
Descripción	Peso Seco _{gr}	Peso Saturado _{gr}	% Absorción
Patrón 1	1455.1	1505.5	3.26
Patrón 2	1462.2	1510.2	3.28
Patrón 3	1441.3	1488.2	3.27
Patrón 4	1468.7	1516.3	3.24
Patrón 5	1488.4	1539.9	3.26
Patrón 6	1436.8	1482.7	3.19
1-E1 -10%	1442.3	1483.6	2.86
2-E1 -10%	1452.5	1494.4	2.88
3-E1 -10%	1441.3	1483.1	2.90
4-E1 -10%	1449.6	1490.6	2.83
5-E1 -10%	1455.8	1497.7	2.88
6-E1 -10%	1460.2	1502.0	2.86
7-E2 -15%	1440.0	1470.1	2.09
2-E2 -15%	1439.50	1469.2	2.06
3-E2 -15%	1445.2	1475.5	2.10
4-E2 -15%	1445.0	1480.0	2.07
5-E2 -15%	1435.1	1464.8	2.07
6-E2 -15%	1447.4	1477.5	2.08
1-E3 -20%	1452.5	1477.0	1.68
2-E3 -20%	1448.1	1472.3	1.67
3-E3 -20%	1440.9	1466.1	1.75
4-E3 -20%	1450.0	1475.0	1.72
5-E3 -20%	1445.6	1471.0	1.76
6-E3 -20%	1455.4	1480.0	1.69

Rangos	Magnitud
0.81 a 1	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja

Validez	Nombres y Apellidos	CIP	Calificación	Firma
N° 1	Sandra Yauri Eguavil	313171	0.81	
N° 2	Mark Tineo Rojas	315229	0.80	
N° 3	Landoe César Camilo	266603	0.82	

SANDRA VALERIA
YURI EGUAVIL
Ingeniera Civil
CIP N° 313171

MARK ANTHONY
TINEO ROJAS
Ingeniero Civil
CIP N° 315229

Landoe López César Camilo
INGENIERO CIVIL
CIP: 266603

Anexo 47: Resultado de absorción del adobe patrón.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01230-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE ABSORCION (SATURACION)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAMELICA 2023"	EFFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.		
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI		
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 27 de Octubre de 2023	DISEÑO	DISEÑO DE ADOBE PATRON
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 30 de Octubre de 2023	ADITIVO	

Ing. Civil Osman Nahui Salvatierra
PROFESIONAL RESPONSABLE
CIP. 282243

N°	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	ABSORCION (%)	CONDICION
1	1455.10	1502.50	3.26	ACEPTABLE
2	1462.20	1510.20	3.28	ACEPTABLE
3	1441.30	1488.40	3.27	ACEPTABLE
4	1468.70	1516.30	3.24	ACEPTABLE
5	1486.40	1534.90	3.26	ACEPTABLE
6	1436.80	1482.70	3.19	ACEPTABLE

ABSORCION PROMEDIA 3.25 ACEPTABLE

Ing. Civil Guillermo Nahui Salvatierra
TELÉFONO RESPONSABLE DE LABORATORIO
CIP. 282243

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizados por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2013/OSD

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rímac - Lima
Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha
Jr. Huallaga N° 112 - Chica - Huancayo
Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568484626
Tel: 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 48: Resultado de absorción del adobe con 5% PCT - 5% CCM.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01231-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE ABSORCION (SATURACION)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCavelICA 2023"		EFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 27 de Octubre de 2023	DISEÑO	DISEÑO AL 10%	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 30 de Octubre de 2023	ADITIVO	PCT Y CCM	

Ing. Civil Osman Najai Sabaterra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP. 262243

N°	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	ABSORCION (%)	CONDICION
1	1442.30	1483.60	2.86	ACEPTABLE
2	1452.50	1494.40	2.88	ACEPTABLE
3	1441.30	1483.10	2.90	ACEPTABLE
4	1449.60	1490.60	2.83	ACEPTABLE
5	1455.80	1497.70	2.88	ACEPTABLE
6	1460.20	1502.00	2.86	ACEPTABLE

ABSORCION PROMEDIA 2.87 ACEPTABLE

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Ing. Civil Guillermo Najai Sabaterra
 PROFESIONAL RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP. 262244

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16190-2013/OSD

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568484526
 Telf. 941876655 - (087) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 49: Resultado de absorción del adobe con 7.5% PCT - 7.5% CCM.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01232-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE ABSORCION (SATURACION)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAMELICA 2023"	EFFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.		
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI		
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 27 de Octubre de 2023	DISEÑO	DISEÑO AL 15%
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 30 de Octubre de 2023	ADITIVO	PCT Y CCM

Ing. Civil Osman Nahui Sabán tierra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP: 262243

N°	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	ABSORCION (%)	CONDICION
1	1440.00	1470.10	2.09	ACEPTABLE
2	1439.50	1469.20	2.06	ACEPTABLE
3	1445.20	1475.50	2.10	ACEPTABLE
4	1450.00	1480.00	2.07	ACEPTABLE
5	1435.10	1464.80	2.07	ACEPTABLE
6	1447.40	1477.50	2.08	ACEPTABLE

ABSORCION PROMEDIA 2.08 ACEPTABLE

Ing. Civil Guillermo Nahui Sabán tierra
 TECNICO RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 CIP: 252244

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamientos de los datos obtenidos.

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 10100-2013/OSD

LCCMSC y Asfalto

PJ. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20568484526
 Telf: 941876655 - (067) 480649
 laboratorio.suelos.concreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 50: Resultado de absorción del adobe con 10% PCT - 10% CCM.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01233-2023/LCCMSCyA.

ENSAYO DE ABSORCION (SATURACION)

TESIS:	"INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"		EFFECTUADO	Ing. OSMAN.NS.
DE:	LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.			
SOLICITANTE:	EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI			
FECHA DE ENSAYO:	viernes, 27 de Octubre de 2023	DISEÑO	DISEÑO AL 20%	
FECHA DE ENTREGA:	lunes, 30 de Octubre de 2023	ADITIVO	PCT Y CCM	

Ing. Civil Osman Nahui Sahuarra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP: 262243

N°	PESO SECO (gr)	PESO SATURADO (gr)	ABSORCION (%)	CONDICION
1	1452.50	1477.00	1.69	ACEPTABLE
2	1448.10	1472.30	1.67	ACEPTABLE
3	1440.90	1466.10	1.75	ACEPTABLE
4	1450.00	1475.00	1.72	ACEPTABLE
5	1445.60	1471.00	1.76	ACEPTABLE
6	1455.40	1480.00	1.69	ACEPTABLE

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2013/OSD

ABSORCION PROMEDIA 1.71 ACEPTABLE

OBSERVACION:

muestra elaborada por el solicitante y verificada, los resultados obtenidos están garantizadas por el solicitante por lo que representan resultados favorable y sin detalles de observaciones en los procesamiento de los datos obtenidos.

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 388 - Huancavelica

RUC: 20568484526
 Telf: 841876855 - (087) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Anexo 51: Ensayo de variación dimensional del adobe patrón y experimentales (5% PCT - 5% CCM), (7.5% PCT - 7.5% CCM) y (10% PCT - 10% CCM).



Anexo 52: Resultado de variación dimensional del adobe patrón.



ENSAYOS GEOFÍSICOS.
 ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
 ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
 CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
 PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
 EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01178-2023/LCCMSCyA.

LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.



ENSAYO DIMENSIONAL Y PROPIEDADES GEOMETRICAS

Tesis : "INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"

SOLICITANTE : EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : HUANCVELICA - HUANCVELICA - HUANCVELICA

FECHA DE ENSAYO: viernes, 20 de Octubre de 2023
 FECHA DE ENTREGA: lunes, 23 de Octubre de 2023

Código de Muestra : DISEÑO DE ADOBE PATRON
 Aditivo :
 N° de Muestra : MUESTRAS SELECCIONADAS ALERTORIAMENTE

VARIACIÓN DIMENSIONAL (ADOBE PATRON)

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)				ANCHO (cm)				ALTURA (cm)			
	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4
1	30.40	30.25	30.20	30.35	20.40	20.51	20.45	20.55	12.95	12.90	12.80	12.90
2	30.10	30.25	30.20	30.15	20.60	20.65	20.55	20.70	12.50	12.45	12.50	12.40
3	30.00	30.05	30.10	30.15	20.35	20.28	20.25	20.30	12.85	12.75	12.80	12.85
4	30.40	30.65	30.50	30.45	20.70	20.68	20.75	20.65	12.70	12.70	12.60	12.65
DIMENSIÓN PROMEDIO PARCIAL	30.23	30.30	30.25	30.28	20.51	20.53	20.50	20.55	12.75	12.70	12.68	12.70
DIMENSIÓN PROMEDIO TOTAL (BP)	30.26				20.52				12.71			
DIMENSIÓN NOMINAL (DE)	30.00				20.00				13.00			
VARIACIÓN DIMENSIONAL (V%)	-0.88				-2.62				2.26			

Registrado en indecopi Resolución N° 16130-2023/OSD



Ing. Civil Osmani Nahui Santiterra
 JEFE RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP 262243



Ing. Civil Osmani Nahui Santiterra
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP. 262243

LCCMSC y Asfalto


P.J. José Olaya N° 574 Los Angeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.

RUC: 20568484526
 Telf: 941876655 - (057) 490649
 laboratorio@suelosconcreto@hotmail.com



Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

Anexo 53: Resultado de variación dimensional del adobe con 5% PCT - 5% CCM.



LCCMSC y asfalto E.I.R.L.
Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

ENSAYOS GEOFÍSICOS.
ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01177-2023/LCCMSCyA.
LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.

ENSAYO DIMENSIONAL Y PROPIEDADES GEOMETRICAS

Tesis : "INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAMELICA 2023"

SOLICITANTE : EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI


FECHA DE ENSAYO: viernes, 20 de Octubre de 2023

UBICACIÓN DEL PROYECTO : HUANCAMELICA - HUANCAMELICA - HUANCAMELICA


FECHA DE ENTREGA: lunes, 23 de Octubre de 2023

Código de Muestra : DISEÑO AL 10%
Aditivo : PCT Y CCM
N° de Muestra : MUESTRAS SELECCIONADAS ALERTORIAMENTE

VARIACIÓN DIMENSIONAL (DISEÑO AL 10%)												
ESPÉCIMEN	LARGO (cm)				ANCHO (cm)				ALTURA (cm)			
	N°	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3
1	30.80	30.75	30.80	30.80	20.45	20.40	20.50	20.50	12.80	12.75	12.80	12.70
2	30.15	30.10	30.20	30.15	20.90	20.80	20.95	20.80	12.60	12.50	12.65	12.50
3	30.60	30.55	30.65	30.60	20.60	20.70	20.75	20.60	12.90	12.80	12.95	12.90
4	30.00	29.75	29.70	29.75	20.20	20.40	20.25	20.30	12.85	12.80	12.85	12.75
DIMENSIÓN PROMEDIO PARCIAL	30.39	30.29	30.34	30.33	20.54	20.58	20.61	20.55	12.79	12.71	12.81	12.71
DIMENSIÓN PROMEDIO TOTAL (BP)	30.33				20.57				12.76			
DIMENSIÓN NOMINAL (DE)	30.00				20.00				13.00			
VARIACIÓN DIMENSIONAL (V%)	-1.11				-2.84				1.88			



Ing. Chiri Guillermo Nahui Salvatierra
PROFESIONAL RESPONSABLE DE LABORATORIO
CIP: 262244




Ing. Chiri Osman Nahui Salvatierra
PROFESIONAL RESPONSABLE
CIP: 262243

P.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chinchipe
Jr. Huallaga N° 117 - Chilca - Huancayo.
Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568494526
Telf. 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com


Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



LCCMSC y Asfalto

Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16190-2013/OSD

Anexo 54: Resultado de variación dimensional del adobe con 7.5% PCT – 7.5% CCM.



LCCMSC y Asfalto E.I.R.L.
Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

ENSAYOS GEOFÍSICOS.
ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01178-2023/LCCMSCyA.
LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.

ENSAYO DIMENSIONAL Y PROPIEDADES GEOMETRICAS


Tesis : "INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"

SOLICITANTE : EDUAR L TICLLACURI HUAMANI FECHA DE ENSAYO: viernes, 20 de Octubre de 2023
 UBICACIÓN DEL PROYECTO : HUANCVELICA - HUANCVELICA - HUANCVELICA FECHA DE ENTREGA: lunes, 23 de Octubre de 2023


Código de Muestra : DISEÑO AL 15%
 Aditivo : PCT Y CCM
 N° de Muestra : MUESTRAS SELECCIONADAS ALERTORIAMENTE

VARIACIÓN DIMENSIONAL (DISEÑO AL 15%)

ESPÉCIMEN	LARGO (cm)				ANCHO (cm)				ALTURA (cm)			
	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4
1	30.40	30.60	30.45	30.50	20.80	20.60	20.80	20.70	12.10	12.15	12.10	12.20
2	30.85	30.80	30.85	30.75	20.15	20.20	20.20	20.10	12.80	12.70	12.80	12.75
3	30.20	30.25	30.20	30.15	20.60	20.55	20.60	20.50	12.60	12.60	12.40	12.55
4	30.60	30.65	30.60	30.65	20.25	20.15	20.10	20.20	12.75	12.70	12.65	12.20
DIMENSIÓN PROMEDIO PARCIAL	30.51	30.58	30.53	30.51	20.45	20.38	20.43	20.38	12.56	12.54	12.49	12.43
DIMENSIÓN PROMEDIO TOTAL (DP)	30.53				20.41				12.50			
DIMENSIÓN NOMINAL (DN)	30.00				20.00				13.00			
VARIACIÓN DIMENSIONAL (V%)	-1.77				-2.03				3.82			



Ing. Civil **Paullano Nahui Salvatierra**
 TÉCNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
 CIP: 262244




Ing. Civil **Osman Nahui Salvatierra**
 PROFESIONAL RESPONSABLE
 CIP: 262243

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Ángeles - Rimac - Lima
 Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chincha.
 Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
 Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica.


Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

RUC: 20568464526
 Telf: 941876655 - (057) 480649
 laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com



Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2019/OSD

Anexo 55: Resultado de variación dimensional del adobe con 10% PCT - 10% CCM.



LCCMSC y Asfalto E.I.R.L.
Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.

ENSAYOS GEOFÍSICOS.
ENSAYO DE MECÁNICA DE SUELOS.
ENSAYO DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO.
CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES
PRUEBAS HIDRÁULICAS - ANÁLISIS QUÍMICO
EXTRACCIÓN DE MUESTRA CON DIAMANTINA

CERTIFICACIÓN N° 01179-2023/LCCMSCyA.
LABORATORIO EN CONTROL DE CALIDAD DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO E.I.R.L.

ENSAYO DIMENSIONAL Y PROPIEDADES GEOMETRICAS

Tesis : "INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCVELICA 2023"


SOLICITANTE : EDUAR I. TICLLACURI HUAMANI

FECHA DE ENSAYO: viernes, 20 de Octubre de 2023


UBICACIÓN DEL PROYECTO : HUANCVELICA - HUANCVELICA - HUANCVELICA FECHA DE ENTREGA: lunes, 23 de Octubre de 2023

Código de Muestra : DISEÑO AL 20%
Aditivo : PCT Y CCM
N° de Muestra : MUESTRAS SELECCIONADAS ALERTORIAMENTE

VARIACIÓN DIMENSIONAL (DISEÑO AL 20%)													
ESPÉCIMEN	LARGO (cm)				ANCHO (cm)				ALTURA (cm)				
	N°	L1	L2	L3	L4	A1	A2	A3	A4	H1	H2	H3	H4
1	30.90	30.80	30.75	30.80	20.20	20.15	20.00	20.20	20.40	12.50	12.60	12.50	12.70
2	30.50	30.60	30.65	30.70	20.70	20.65	20.50	20.60	20.40	12.65	12.50	12.70	12.65
3	30.15	30.20	30.20	30.25	20.40	20.30	20.40	20.35	20.35	12.90	12.80	12.75	12.80
4	30.30	30.25	30.35	30.30	20.20	20.40	20.25	20.30	20.30	12.40	12.50	12.45	12.55
DIMENSIÓN PROMEDIO PARCIAL	30.46	30.46	30.49	30.51	20.38	20.38	20.29	20.36	20.36	12.61	12.60	12.60	12.68
DIMENSIÓN PROMEDIO TOTAL (BP)	30.48				20.35				12.62				
DIMENSIÓN NOMINAL (DE)	30.00				20.00				13.00				
VARIACIÓN DIMENSIONAL (V%)	-1.60				-1.75				2.91				



Ing. **Civil Guillermo Nahui Sabaterra**
TECNICO RESPONSABLE DE LABORATORIO
CIP. 262244




Ing. **Civil Osman Nahui Sabaterra**
PROFESIONAL RESPONSABLE
CIP. 262243

LCCMSC y Asfalto

P.J. José Olaya N° 574 los Angeles - Rimac - Lima
Av. 13 de Octubre N° 572 - Pueblo Nuevo - Chosica
Jr. Huallaga N° 112 - Chilca - Huancayo.
Jr. Virrey Toledo N° 398 - Huancavelica

RUC: 20568484526
Telf. 941876655 - (067) 480649
laboratoriosuelosconcreto@hotmail.com

Laboratorio en Control de Calidad de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto E.I.R.L.



Registrado en **Indecopi** Resolución N° 16130-2013/OSD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHOQUE FLORES LEOPOLDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "INCORPORACIÓN DE PIEDRA CALIZA TRITURADA Y CENIZA DE CÁSCARA DE MANÍ PARA MEJORAMIENTO FÍSICO Y MECÁNICO DEL ADOBE, HUANCAVELICA 2023", cuyo autor es TICLLACURI HUAMANI EDWAR JOSEYN, 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, 11 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LEOPOLDO CHOQUE FLORES DNI: 42289035 ORCID: 0000-0003-0914-7159	Firmado electrónicamente por: LCHOQUEF el 29-12- 2023 11:09:09

Código documento Trilce: TRI - 0692480