



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Análisis de propiedades en muros de adobe en prensa con adición de
fibras de geomembrana – paja de cebada, Puno – 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Escarcena Flores, Daniel Jose (orcid.org/0000-0002-6157-9736)

Huarca Corrales, Ronald (orcid.org/0000-0001-7137-5190)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a primeramente a Dios, a mi familia, a mi madre por estar siempre a mi lado, darme un motivo para superarme y querer ser mejor cada día, a mi padre que con su ejemplo, enseñanzas y apoyo incondicional me ayudaron a lograr mi ansiada meta de titularme como Ingeniero Civil.

Atte. Daniel José Escarcena Flores

Este trabajo fruto de mi esfuerzo, va dedicado a mí querida madre Maura Diana a mis hermanos. Maryluz, Edgar, Ismael y a mi hijo Kuanyin y a mi sobrina Azhummy, en este proceso de titulación y estar ahí siempre cuando los necesite por todo el apoyo incondicional brindado.

Atte. Ronald Huarca Corrales

Agradecimiento

Gracias a Dios por permitirme vivir esta etapa, a mi familia, mi madre, mi padre y mis hermanos por su apoyo incondicional en cada etapa de mi carrera universitaria y la elaboración de este trabajo, al Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por guiarme con sus conocimientos y recomendaciones que fueron de gran ayuda para poder lograr esta meta trazada.

Atte. Daniel José Escarcena Flores

Primeramente, agradezco a Dios y a la virgen Asunta por ser el motor de mi vida, por no haber dejado que me rindiera en ningún momento.

Así mismo agradecer a cada integrante de mi familia, amigos. Gracias a ellos tuve apoyo moral y económico para cumplir este sueño tan deseado.

Atte. Ronald Huarca Corrales

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	viii
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
II. MARCO TEÓRICO	18
III. METODOLOGÍA	37
3.1. Tipo y diseño de investigación	37
3.2. Variables y operacionalización.....	38
3.3. Población, muestra y muestreo	40
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.5. Procedimiento	41
3.6. Métodos de análisis de datos	51
3.7. Aspectos éticos	51
IV. RESULTADOS	52
V. DISCUSIÓN	86
VI. CONCLUSIONES	98
VII. RECOMENDACIONES	101
REFERENCIAS	102
ANEXOS.....	106

Índice de tablas

Tabla 1.	Características de la prensa manual CINVA RAM.	27
Tabla 2.	Métodos de compactación del Proctor estándar	34
Tabla 3.	Población muestral total de la investigación y ensayos a realizar.	40
Tabla 4.	Resultados obtenidos en la prueba de cinta de barro en las diferentes canteras en estudio	55
Tabla 5.	Resultados obtenidos en la prueba de resistencia seca en las diferentes canteras en estudio	56
Tabla 6.	Resultados obtenidos en laboratorio del ensayo de contenido de humedad de las canteras en estudio.....	57
Tabla 7.	Resultados obtenidos del ensayo de granulometría de las diferentes canteras en estudio.	59
Tabla 8.	Resultados del análisis granulométrico de las canteras analizando los porcentajes de grava, arena y finos.	59
Tabla 9.	Resultados obtenidos del ensayo de límites de consistencia de las canteras en estudio.	63
Tabla 10.	Resultados del ensayo de Proctor estándar en las muestras patrón y muestras con las dosificaciones.....	64
Tabla 11.	Resultados del ensayo de absorción en las muestras con las diferentes dosificaciones.	66
Tabla 12.	Resistencia a la compresión en de unidades de adobe patrón.	68
Tabla 13.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	69
Tabla 14.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	69
Tabla 15.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	69
Tabla 16.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	70

Tabla 17.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	70
Tabla 18.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	70
Tabla 19.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	71
Tabla 20.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	71
Tabla 21.	Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	71
Tabla 22.	Resumen de resultados promedio obtenidos en el ensayo de resistencia a compresión simple en unidades de adobe compactado con dimensiones de 10x10x10 cm.	72
Tabla 23.	Resistencia a compresión axial en pilas de adobe patrón.....	74
Tabla 24.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	74
Tabla 25.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	74
Tabla 26.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	75
Tabla 27.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	75
Tabla 28.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	75
Tabla 29.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	76
Tabla 30.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	76
Tabla 31.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	76

Tabla 32.	Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	77
Tabla 33.	Resumen de resultados promedio obtenidos en el ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de adobe compactado.....	77
Tabla 34.	Resistencia a tracción indirecta en muretes del adobe patrón.	79
Tabla 35.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	80
Tabla 36.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	80
Tabla 37.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	80
Tabla 38.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	81
Tabla 39.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	81
Tabla 40.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	81
Tabla 41.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.....	82
Tabla 42.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.....	82
Tabla 43.	Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.....	82
Tabla 44.	Resumen de resultados promedio obtenidos en el ensayo de resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe.	83

Índice de gráficos y figuras

Figura 1.	Medidas típicas de los adobes	25
Figura 2.	Se muestra la prensa manual CINVA y sus partes.	27
Figura 3.	Se visualiza las pajas de cebada y geomembrana.....	29
Figura 4.	Prueba de cinta de barro.....	30
Figura 5.	Prueba de resistencia seca.	30
Figura 6.	Imagen para graficar la curva granulométrica.	32
Figura 7.	Ensayo a compresión axial.....	36
Figura 8.	Ensayo a tracción indirecta.	36
Figura 9.	Procedimiento de la investigación.	42
Figura 10.	Tratamiento de fibras de geomembrana	43
Figura 11.	Tratamiento de las fibras de paja de cebada.....	44
Figura 12.	Ubicación de la cantera por Google Earth.....	45
Figura 13.	Tamizado de suelo	48
Figura 14.	Mezclado de las fibras y agua para adobes.	49
Figura 15.	Maquina CINVA RAM, elaboración de adobe.	49
Figura 16.	Elaboración y almacenamiento de adobes compactados.	50
Figura 17.	Ubicación política de Juliaca	52
Figura 18.	Plaza de armas y municipalidad de Juliaca.....	53
Figura 19.	Visita a las diferentes canteras en estudio.	54
Figura 20.	Prueba de cinta de barro en las dos canteras.....	55
Figura 21.	Ejecución de la prueba de resistencia seca en las canteras según la norma E.080.....	56
Figura 22.	Ensayo de contenido de humedad	57
Figura 23.	Gráfica del contenido de humedad en las canteras.	58
Figura 24.	Ensayo de análisis granulométrico de las canteras.....	58

Figura 25.	Gráfica de los resultados en gravas, arenas y finos encontrados en las 2 canteras.....	60
Figura 26.	Gráfica de las curvas granulométricas de las canteras en estudio....	60
Figura 27.	Carta de Plasticidad Normal ASTM (2003).....	61
Figura 28.	Ensayo de limite liquido en laboratorio para las diferentes canteras en estudio.....	62
Figura 29.	Ensayo de limite plástico en laboratorio para las diferentes canteras en estudio.....	62
Figura 30.	Gráfico de porcentajes del ensayo de límites de consistencia de las dos canteras en estudio.	63
Figura 31.	Ensayo Proctor estándar	64
Figura 32.	Grafica de resultado del ensayo Proctor estándar en las diferentes dosificaciones.....	65
Figura 33.	Ensayo de absorción.....	66
Figura 34.	Grafica de resultados en el ensayo de absorción.....	67
Figura 35.	Ensayo de resistencia a la compresión simple en unidades de adobe compactado.....	68
Figura 36.	Grafica de resultado del ensayo de resistencia a compresión en unidades de adobe.....	72
Figura 37.	Ensayo de resistencia a la compresion axial en pilas de adobe compactado.....	73
Figura 38.	Gráfica de resultados del ensayo a compresión axial en pilas de adobe compactado	78
Figura 39.	Resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe	79
Figura 40.	Gráfico promedio de resistencias a tracción indirecta en muretes de adobe con las diferentes dosificaciones.....	83
Figura 41.	Graficas de resultados de las diferentes dosificaciones de la investigación de las propiedades físicas y mecánicas.	84
Figura 42.	Resultados del análisis granulométrico de Puma, 2022.....	86

Figura 43. Análisis granulométrico de la presente investigación	86
Figura 44. Gráfica de resultado del ensayo de absorción de Apaza (2022).	87
Figura 45. Gráfica de resultado de absorción de la presente investigación.	88
Figura 46. Gráfica de resultado de resistencia a compresión en unidades de adobe de Puma (2022).....	89
Figura 47. Gráfica de resultado en resistencia a compresión en unidades de adobe de la presente investigación.	90
Figura 48. Gráfica de resultado de resistencia a compresión axial en pilas de adobe Apaza (2022).....	91
Figura 49. Gráfica de resultado de resistencia a compresión axial en pilas de adobe de la presente investigación.	92
Figura 50. Gráfica de resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe Puma (2022).....	93
Figura 51. Gráfica de resistencia a tracción indirecta de la presente investigación.	94
Figura 52. Gráfico de resultados de los ensayos en propiedades físicas y mecánicas de la investigación de Puma (2022).	95
Figura 53. Gráfico de resultado en los ensayos de propiedades físicas y mecánicas de la investigación de Apaza (2022).	96
Figura 54. Gráfico de resultado de las propiedades físicas y mecánicas obtenidos en la presente investigación.	97

Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar la influencia de la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físico mecánicas en muros de adobe compactado elaborado en una prensa manual, en la cual se adiciono ambas fibras en una dosificación factorial en porcentajes de: 0.0%, 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC con respecto al peso del adobe. La metodología empleada es de tipo aplicada, diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La población está compuesta por 120 muestras en unidades de adobe, 60 muestras en pilas de adobe y 60 muestras en muretes de adobe, siendo estas muestras llevadas al laboratorio para realizar las pruebas y ensayos correspondientes. Los resultados obtenidos tanto en las propiedades físicas y mecánicas en la investigación mostraron resultados positivos teniendo un incremento considerable siendo los mejores resultados 20.23% en absorción, 17.31 kg/cm² en resistencia a compresión simple, 8.22 kg/cm² en resistencia a compresión axial en pilas y 0.38 kg/cm² en resistencia a tracción indirecta. Las conclusiones de esta investigación muestran que al analizar las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado con adición conjunta de las fibras se logró un incremento en el comportamiento mecánico de los muros de adobe, pues las diferentes dosificaciones superaron los valores mínimos según la NTP E.080, siendo que la dosificación más óptima fue de 0.5% fibras de geomembrana +1.0% fibra de paja de cebada.

Palabras clave: Adobe compactado, geomembrana, factorial, prensa manual.

Abstract

The objective of the research was to analyze the influence of the joint addition of geomembrane fibers and barley straw on the physical-mechanical properties of compacted adobe walls made in a manual press, in which both fibers were added in a factorial dosage in percentages of : 0.0%, 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC and 1.0%FG+1.0%FPdC with respect to the weight of the adobe. The methodology used is of an applied type, experimental design, explanatory level and quantitative approach. The population is made up of 120 samples in adobe units, 60 samples in adobe piles and 60 samples in adobe walls, these samples being taken to the laboratory to carry out the corresponding tests and tests. The results obtained both in the physical and mechanical properties in the investigation showed positive results, having a considerable increase, with the best results being 20.23% in absorption, 17.31 kg/cm² in simple compression resistance, 8.22 kg/cm² in resistance to axial compression in piles. and 0.38 kg/cm² in resistance to indirect traction. The conclusions of this investigation show that when analyzing the physical and mechanical properties of compacted adobe walls with the joint addition of the fibers, an increase in the mechanical behavior of the adobe walls was achieved, since the different dosages exceeded the minimum values according to the NTP. E.080, with the most optimal dosage being 0.5% geomembrane fibers + 1.0% barley straw fiber.

Keywords: Adobe compacted, geomembrane, factorial, manual press.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional según la UNESCO, el 40% de la población mundial distribuidas en los 5 continentes aún vive en viviendas de tierra, siendo estas el 17% consideradas patrimonio mundial cultural. “Desde el comienzo de la civilización la tierra ha sido el material de mayor disponibilidad a la mano del hombre por su fácil acceso y eficiente trabajabilidad” (Duarte, 2018 p. 17). “Antiguamente los mesopotámicos usaban el suelo para formar ladrillos de tierra y lograr construir sus colonias, siendo la tierra el material de construcción más usado desde hace 9000 años a.C. por su excesiva abundancia” (Rodríguez, 2021, p. 18). Actualmente la población mundial cada año muestra un índice de crecimiento lo cual conlleva al aumento de viviendas y también el aumento de la contaminación pues al elaborar los materiales de construcción como los ladrillos, cemento y aditivos, estos materiales tienden a pasar por un proceso de elaboración químico el cual emite grandes cantidades de dióxido de carbono (CO₂) contaminando y deteriorando la capa de ozono. En países latinoamericanos como Brasil, Colombia, México y Ecuador, se vienen realizando investigaciones con el fin de buscar tecnologías para la construcción de viviendas con materiales ecológicos. Surgiendo interés por adobe el cual es considerado un material de construcción amigable al medio ambiente, aunque presenta mal comportamiento ante fenómenos como sismos e inundaciones. “En las zonas rurales de los países latinoamericanos el adobe es todavía el material preferido para la construcción de viviendas por su; fácil adquisición, baja energía de producción, fácil elaboración, de costo bajos y ser un material ecológico” (Morales, y otros, 2019, p. 94). En países como Ecuador se están realizando investigaciones para mejorar las propiedades mecánicas de los adobes mediante la estabilización usando aditivos como la cal, el cemento y emulsiones asfálticas. “Existiendo también investigaciones mejorando adobe con el proceso de compactación, la cual se realiza con el uso de una prensa manual o hidráulica, siendo material de construcción llamado BTC (bloque de tierra comprimida) o abobe compactado” (Morales, y otros, 2019, p. 95).

A nivel nacional en el Perú según el (INEI, 2017) la población total del país es de alrededor de 31 millones 440 mil 621 habitantes, y esta ha registrado un

aumentado al 10.7% respecto a la población total en el año 2007. Registrando un crecimiento anual de la población peruana es alrededor de los 345 mil 950 habitantes, lo que origina un incremento de viviendas que se deban construir por cada periodo año, siendo estas construidas con diversos materiales. “En zonas rurales ha predominado el adobe como material principal, siendo esta el segundo material más usado por la población para la construcción de sus viviendas representando el 27.9 % de las viviendas particulares existentes en el Perú” (Huanca, 2020, p. 14). “En la región de Cajamarca ubicada al norte del país, existe una gran cantidad de viviendas construidas con adobe teniendo estas un bajo comportamiento ante agentes sísmicos debido a; peso de la estructura, comportamiento frágil y baja resistencia” (Briones, y otros, 2018, p. 21). En estas zonas rurales de norte de nuestro país donde sus habitantes se dedican mayormente a la agricultura y ganadería, pues al ser una zona cálida presenta gran precipitación y humedad, los cuales deterioran los materiales de construcción pues las viviendas que existen en estas zonas están hechas a base de esteras, adobes y en algunos casos de material noble. Siendo adobe un material de baja resistencia en nuestro país se están realizando investigaciones para mejorar el comportamiento mecánico de muros de adobe mediante el uso de fibras naturales o artificiales, aditivos de cemento, cal o emulsiones, entre otras.

En la región de Puno ubicada a una altitud por encima de los 3.500 msnm donde los habitantes de las zonas rurales o altoandinas de dicha región se dedican a actividades como la minería, comercio, agricultura y ganadería. La población de esta región por vivir en esta región está expuesta a fenómenos climatológicos como; fuertes precipitaciones fluviales en verano y a las muy bajas temperaturas en invierno. Por lo general en estas zonas sus viviendas son en su mayoría construcciones hechas a base de adobe tradicionales esto debido a que las construcciones de ladrillo y cemento son de precios muy altos debido al transporte de dichos materiales, también por la inexistencia de carreteras pues la topografía de dicha región es muy accidentada. Al ser el adobe el material de construcción más rentable en dichas zonas, estos son elaborados de manera muy artesanal esto debido a no contar con: mano de obra calificada, descenso del proceso constructivo, etc. pues no se

respetar los parámetros encontrados en la norma NTP E.080 (diseño y construcción con tierra reforzada), la cual explica un proceso constructivo para la elaboración de viviendas de adobe. Surgiendo así la presente investigación que propone elaborar de muros adobe hechos de adobe compactado con una prensa manual conocida como CINVA-RAM y adicionando fibras de geomembrana y paja de cebada siendo estos adicionados en pequeños porcentajes para luego observar si estas logran una mejora en el comportamiento mecánicas de dichos muros sabiendo que la unidad de adobe tradicional presenta baja resistencia y durabilidad a los agentes naturales encontrados en dicha región.

Por lo dicho antes se presenta el problema general: ¿Cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022?. Los problemas específicos ¿Cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022?, ¿Cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022? Y ¿Cómo influye la dosificación conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022?.

La justificación teórica para la presente investigación es analizar de qué manera la adición conjunta de fibras geomembrana y de paja de cebada mejoran tanto en propiedades físicas y mecánicas en las unidades y muros de adobe compactado en una prensa manual, evaluando aspectos técnicos según la norma E.080. La justificación metodológica el proyecto de investigación propone desarrollar nuevas técnicas de construcción mejorando el proceso de elaboración de adobes tradicionales por adobes compactados elaborados en una prensa manual mediante un método de investigación confiable y así generar un conocimiento nuevo y actual respetando aspectos técnicos de la NTP E.080. La justificación técnica de la investigación es evaluar la dosificación conjunta de las fibras de geomembrana y paja de cebada al ser adicionadas en

los adobes compactados en prensa manual y evaluar sus propiedades físicas y mecánicas en unidades y muros respetando parámetros de la norma NTP E.080. La justificación social en la investigación es mejorar la calidad y condiciones de vida de la población en zonas rurales y altoandina. La justificación económica de la investigación es uso de adobes compactado con fibras para la construcción de viviendas, puesto que este material es fabricado de tierra en su totalidad teniendo bajo costo, fácil uso y en cambio las viviendas ladrillo, cemento y agregados tienden a ser muy caros por el costo de traslado de los materiales a zonas rurales y altoandinas por su accidentada topografía. La justificación ambiental de la investigación es investigar un material de construcción ecológico pues está compuesto su totalidad de tierra, porcentaje bajo de agua, también el uso fibras vegetales y/o materiales reciclados los cuales serán estabilizadores de la tierra y al ser un adobe compactado no necesitara de cocción por combustibles fósiles como en caso de ladrillos lo cual no genera emisión de dióxido de carbono.

Por consiguiente, en el presente proyecto de investigación se planteó como objetivo general; analizar cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022. Y con respecto a los objetivos específicos; analizar cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022, analizar cómo la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022, analizar cómo influye la dosificación conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.

También la hipótesis general que se tiene en el proyecto de investigación es; La adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá una mejora en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022. Por consiguiente las hipótesis específicas serán; La adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá

una mejora en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022, la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá una mejora en las propiedades mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022, la dosificación conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá una mejora en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional, Forero (2022), su objetivo principal fue determinar la viabilidad de adición de fibra esterilla de guadua como refuerzo de muretes construidos en adobe para el mejoramiento de su capacidad estructural a compresión, flexión, tensión diagonal y a cortante. La metodología aplicada – experimental, cuantitativo. Los resultados de los diferentes muestras en la propiedades mecánicas más importantes: la resistencia a compresión de unidades de adobe; adobe patrón – 1.32 MPa , adobe con refuerzo parcial – 1.07 MPa, adobe con refuerzo total – 2.01 MPa, la resistencia a flexión de unidades de adobe; adobe patrón – 0.11 MPa , adobe con refuerzo parcial – 0.40 MPa, Adobe con refuerzo total – 0.85 MPa, la resistencia del murete a compresión; adobe patrón – 0.35 MPa , adobe con refuerzo parcial – 0.59 MPa, adobe con refuerzo total – 0.62 MPa, la resistencia del murete a tracción indirecta; adobe patrón – 0.022 MPa , adobe con refuerzo parcial – 0.049 MPa, adobe con refuerzo total – 0.056 MPa. La conclusión visualizando los resultados obtenidos tanto en los ensayos de tracción diagonal, flexión, compresión en unidades y pilas, se asegura que el uso de esterilla de guadua como refuerzo de muretes de adobe.

Robalino (2019), su objetivo principal de la investigación la elaboración de bloques de tierra para viviendas unifamiliares con la adición de fibras de botellas plásticas PET en las propiedades mecánicas, acústicas y variación de temperatura. La metodología es de tipo experimental – aplicativo, cuantitativo. Los resultados obtenidos en la investigación en dosificaciones de residuos agroindustriales 3.00%, 5.00%, 10.00%, 15.00%, con respecto a las propiedades mecánicas más relevantes; la resistencia a la compresión de unidad de adobe; 3.00% - 11.18 kg/cm², 5.00% - 10.87 kg/cm², 10.00% - 9.48 kg/cm², 15.00% - 9.29 kg/cm², los resultados en el ensayo térmico fue de; 3.00% - 19.04 °C, 5.00% - 31.44°C, 10.00 – 28.61 °C, 15.00% - 25.16 °C, en el ensayo acústico dio resultado de; 3.00% - 37.33 dBA, 5.00% - 40.52 dBA, 10.00% - 43.57 dBA, 15.00% - 43.89 dBA. La conclusión en la investigación al adicionar las fibras de botellas plásticas PET la dosificación de 3.00% tuvo

mejoras en las propiedades mecánicas, acústicas y térmicas, por tanto, se recomienda investigar la adición de estas fibras sean menores al 3.00%.

Montenegro (2019), su objetivo del estudio es reforzar los adobes con fibras paja de cebada y cabuya con diferentes dosificaciones y así recuperar las construcciones tradicionales en la comuna de Zuleta. La metodología es de tipo exploratorio – básico. Los resultados que obtuvo realizando dosificaciones de paja de cebada en porcentajes de; 20.00%, 30.00% y 50.00% y dosificaciones de cabuya de; 20.00% y 30.00, encontrando resultados en las propiedades mecánicas de resistencia a la compresión de; paja de cebada 20.00% - 2.84 MPa, 30.00% - 2.41 MPa, 50.00% - 3.02 MPa y los resultados con uso de cabuya 20.00% - 2.39 MPa, 30.00% - 1.58 MPa. La conclusión de la investigación fue que al adicionar las fibras de paja de cebera y cabuya se logró una mejoría en la resistencia a la compresión comprando lo que dicta la norma E.080 que establece un mínimo de resistencia a compresión de 1.00 MPa.

A nivel nacional Puma (2022), su objetivo es demostrar mejoría tanto en propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe con adición de fibra de paja de cebada con diferentes dosificaciones. La metodología es de tipo aplicada - experimental, cuantitativo. Los resultados la adición fibra de paja en propiedades físicas; absorción sumergida a 24 Hrs., de las muestras con adición del 0.00%, 0.50%, 1.00%, 1.50%, 2.00%, se obtuvo que NSPE en ninguna de las muestras, en resultado de propiedades mecánicas; la resistencia a la compresión por unidad de adobe se obtuvo 0.00% - 8.85 kgf/cm², 0.50% - 10.83 kgf/cm², 1.00% - 14.19 kgf/cm², 1.50% - 13.28 kgf/cm², 2.00% - 11.17 kgf/cm², la resistencia del murete a la compresión se obtuvo 0.00% - 5.30 kgf/cm², 0.50% - 5.70 kgf/cm², 1.00% - 6.40 kgf/cm², 1.50% - 6.26 kgf/cm², 2.00% - 6.00 kgf/cm², la resistencia del murete a la tracción indirecta se obtuvo 0.00% - 0.12 kgf/cm², 0.50% - 0.21 kgf/cm², 1.00% - 0.29 kgf/cm², 1.50% - 0.27 kgf/cm², 2.00% - 0.22 kg/cm² respectivamente. La conclusión que las fibras de paja influyen de manera significativa en las propiedades mecánicas del adobe, considerando la dosificación de 1.00% la

más óptima pues esta supera los estándares dictaminados en la norma NTP E.080.

Cerna (2020), su objetivo es determinar la mejoría tanto en propiedades mecánicas en unidades y muros de adobe con adición conjunta de fibras de polietileno y viruta de madera en diferentes dosificaciones. La metodología es de tipo aplicada, diseño experimental – explicativo, cuantitativo. Los resultados obtenidos basados en la dosificación conjunta de viruta de madera y fibra de polietileno es de; 0.00%, 2.00%vm +3.00%pet, 2.00%vm + 8.00%pet, 2.00%vm + 13.00%pet donde se obtuvo resultados en las propiedades mecánicas tales; la resistencia a la compresión por unidad de adobe se obtuvo 0.00% - 10.68 kgf/cm², 2.00%vm +3.00%pet – 10.92 kgf/cm², 2.00%vm + 8.00%pet – 12.00 kgf/cm², 2.00%vm + 13.00%pet – 13.94 kgf/cm², la resistencia a la compresión en pilas se obtuvo 0.00% - 7.98 kgf/cm², 2.00%vm +3.00%pet – 9.57 kgf/cm², 2.00%vm + 8.00%pet – 11.03 kgf/cm², 2.00%vm + 13.00%pet – 11.53 kgf/cm², la resistencia del murete a la tracción indirecta se obtuvo 0.00% - 3.15 kgf/cm², 2.00%vm +3.00%pet – 4.52 kgf/cm², 2.00%vm + 8.00%pet – 5.26 kgf/cm², 2.00%vm + 13.00%pet – 6.28 kgf/cm². La conclusión es que la adición conjunta de viruta de madera y polietileno influyen de manera significativa en la mejoría de las propiedades mecánicas del adobe, considerando la dosificación de 2.00%vm + 13.00%pet la más óptima pues esta supera los estándares dictaminados en la norma NTP E.080.

Quiroz (2019), su objetivo es analizar la resistencia a compresión y flexión del adobe compactado elaborado en la maquina CINVA RAM con adición de flakes de tereftalato y fibras de lana con diferentes dosificaciones. La metodología es de tipo experimental - cuantitativo. Los resultados que obtuvo al incorporar flakes de tereftalato en las propiedades físicas; compactación 0.00% - Max Ds 1.97 kg/cm³ y W. opt. 12.50%, 0.50% - Max Ds 1.87 kg/cm³ y W. opt. 13.60 %, 1.00% - Max Ds 1.86 kg/cm³ y W. opt. 13.60%, 1.50% - Max Ds 1.858 kg/cm³ y W. opt. 13.40%, en las propiedades mecánicas; la resistencia a compresión por unidad de adobe se obtuvo 0.00% - 23.17 kgf/cm², 0.50% - 26.56 kgf/cm², 1.00% - 23.85 kgf/cm², 1.50% - 23.60 kgf/cm², la resistencia a la flexión por unidad de adobe 0.00% - 20.87 kgf/cm², 0.50% - 21.19 kgf/cm², 1.00% - 17.54

kgf/cm², 1.50% - 17.69 kgf/cm² y al incorporar lana en las propiedades físicas; compactación 0.50% - Max Ds 1.87 kg/cm³ y W. opt. 13.60 %, 1.00% - Max Ds 1.86 kg/cm³ y W. opt. 13.95%, 1.50% - Max Ds 1.834 kg/cm³ y W. opt. 14.20%, en las propiedades mecánicas; la resistencia a compresión por unidad de adobe se obtuvo 0.50% - 25.10 kgf/cm², 1.00% - 31.10 kgf/cm², 1.50% - 32.22 kgf/cm², la resistencia a la flexión por unidad de adobe 0.50% - 21.45 kgf/cm², 1.00% - 22.57 kgf/cm², 1.50% - 21.19 kgf/cm². La conclusión es que la incorporación de flakes de tereftalato y lana mejora las propiedades mecánicas de los adobes compactado con respecto al adobe patrón siendo dosificación más óptima la de 1.00% de adición, también que superan por encima las resistencias mecánicas de adobes tradiciones establecidos en la NTP E.080.

Briones (2019), su objetivo determinar la mejoría tanto en propiedades físicas y mecánicas de adobe compactado hecho en CINVA RAM con adición de fibras de paja de arroz, paja de trigo y paja de ichu con diferentes dosificaciones tales; 0.00%, 5.00%, 10.00%, 15.00%. La metodología es de tipo experimental - cuantitativo. Los resultados que obtuvo en la muestra patrón en las propiedades físicas; compactación 0.00% - Max Ds 2.1 kg/cm³ y W. opt. 9.30 %, 0.25% - Max Ds 1.99 kg/cm³ y W. opt. 10.20% y en las propiedades mecánicas; resistencia a la compresión en unidades de adobe 0.00% - 21.03 kgf/cm², los resultados que se obtuvo con adicción de paja de arroz en las propiedades físicas: compactación son de; 5.00% - Max Ds 1.85 kg/cm³ y W. opt. 14.00%, 10.00% - Max Ds 1.80 kg/cm³, W. opt. 18.20% y 15.00% - Max Ds 1.82 kg/cm³ y W. opt. 18.40%, en las propiedades mecánicas; la resistencia a compresión por unidad de adobe se obtuvo 5.00% - 24.25 kgf/cm², 10.00% - 21.09 kgf/cm², 15.00% - 17.65 kgf/cm², los resultados que se obtuvo con adicción de paja de trigo en las propiedades físicas: compactación son de; 5.00% - Max Ds 1.83 kg/cm³ y W. opt. 14.40%, 10.00% - Max Ds 1.83 kg/cm³, W. opt. 16.70% y 15.00% - Max Ds 1.61 kg/cm³ y W. opt. 18.45%, en las propiedades mecánicas; la resistencia a compresión por unidad de adobe se obtuvo 5.00% - 25.29 kgf/cm², 10.00% - 23.29 kgf/cm², 15.00% - 21.49 kgf/cm², los resultados que se obtuvo con adicción de paja de ichu en las propiedades físicas: compactación son de; 5.00% - Max Ds 1.85 kg/cm³ y W. opt. 14.90%, 10.00% - Max Ds 1.80 kg/cm³, W. opt. 13.45% y 15.00% - Max Ds 1.63 kg/cm³ y W.

opt. 17.80%, en las propiedades mecánicas; la resistencia a compresión por unidad de adobe se obtuvo 5.00% - 30.92 kgf/cm², 10.00% - 28.07 kgf/cm², 15.00% - 24.77 kgf/cm². La conclusión es que la adición de fibras de paja de arroz, paja de trigo y paja de ichu mejora las propiedades mecánicas de los adobes compactado con respecto al adobe patrón siendo dosificaciones más óptimas aquellas menores al 5.00 % de adición, también que superan por encima las resistencias mecánicas de adobes tradiciones establecidos en la NTP E.080.

En otros idiomas Ramalho (2021), Seu objetivo é determinar as propriedades físicas e mecânicas de desempenho de alvenarias compostas por adobes alcalinos estabilizados, reforçados com fibras de sisal. A metodologia de pesquisa é do tipo aplicado, desenho experimental e abordagem quantitativa. Os resultados obtidos na absorção são; adobe padrão – N/A, adobe com sisal – N/A, adobe alcalino sem sisal – 8,91%, adobe alcalino com sisal – 18,97%, nas propriedades mecânicas; a resistência à compressão da unidade de adobe; adobe padrão – 1,69 MPa, adobe com sisal – 2,99 MPa, adobe alcalino sem sisal – 1,83 MPa, adobe alcalino com sisal – 3,33 MPa, a resistência à compressão em paredes de adobe; adobe padrão – 0,77 MPa, adobe com sisal – 0,80 MPa, adobe alcalino sem sisal – 0,90 MPa, adobe alcalino com sisal – 0,80 MPa. A conclusão de que a ativação alcalina se mostrou eficaz, melhorando as propriedades físicas e mecânicas com a dosagem de 2,2% of₃ permitindo estabilizar o material, também a adição de fibra de sisal provou ser bem sucedida no aumento das propriedades mecânicas do adobe em relação ao adobe padrão.

Espínola (2018), seu objetivo é usar um planejamento fatorial experimental para determinar a influência do cimento, cal e fibra de sisal juntos nas propriedades de blocos de terra compactados. A metodologia de pesquisa é do tipo aplicado, desenho experimental e abordagem quantitativa. Os resultados obtidos na absorção são; 5%cim, 10%cal 0%sisal - 18,30%, 15%cim, 0%cal 0%sisal - 13,70%, 10%cim, 5%cal 0,25%sisal - 14,41%, 10%cim, 5%cal 0,5 %sisal – 14,84%, nas propriedades mecânicas; a resistência à compressão aos 30 dias obtida; 5%cim, 10%cal 0%sisal – 1,59 MPa, 15%cim, 0%cal 0%sisal – 3,30

MPa, 10%cim, 5%cal 0,25%sisal – 3,23 MPa, 10%cim, 5%cal 0,5 %sisal – 3,20 MPa. A conclusão a inclusão de cal e cimento continua sendo o principal fator para melhorar as propriedades mecânicas, e a fibra de sisal reduziu significativamente a absorção dos blocos.

Larrosa (2021), tem como objetivo a produção de blocos de alvenaria do tipo BTC a partir do reaproveitamento de material dragado do Porto de Rio Grande estabilizado com cimento produzido a partir de resíduos. A metodologia de pesquisa é do tipo aplicado, desenho experimental e abordagem quantitativa. Os resultados obtidos na produção de adobes de compactação estabilizados com cimento, cinza de casca de arroz e cal de carboneto, os corpos de prova foram avaliados aos 7, 14, 28 dias de elaboração em relação às propriedades de absorção obtidas; Adobe 7 dias – 26,66%, Adobe 14 dias – 21,18%, Adobe 28 dias – 18,27%, e nas propriedades mecânicas; a resistência à compressão por unidade de adobe; Adobe em 7 dias – 1,05 MPa, Adobe em 14 dias – 3,05 MPa, Adobe em 28 dias – 4,00 MPa. A conclusão do material BTC mostrou que ele pode ser utilizado em obras de engenharia após 28 dias desde que sua resistência média seja de 4,00 MPa e tenha uma absorção superior a 18%, atendendo a norma brasileira NBR (ABNT, 2013).

Artículos científicos Apaza (2022), el objetivo de investigación fue evaluar la variación de las propiedades físico-mecánicas de muros de adobe al adicionar paja de cebada con dosificación de 0.00%, 1.00%, 2.00% y 4.00%. La metodología experimental – aplicada, cuantitativo. Los resultados que se obtuvieron con la adición de paja de cebada en la propiedad física de absorción ; 0.00% - 26.90%, 1.00% - 22.50%, 2.00% - 17.50%, 4.00% - 23.70%, en la propiedades mecánicas se obtuvo; la resistencia a la compresión por unidad de adobe; 0.00% - 10.40 kgf/cm², 1.00% - 12.50 kgf/cm², 2.00% - 17.50 kgf/cm², 4.00% - 10.60 kgf/cm², la resistencia a compresión en pilas de adobe; ; 0.00% - 2.50 kgf/cm², 1.00% - 3.90 kgf/cm², 2.00% - 5.08 kgf/cm², 4.00% - 4.02 kgf/cm². La conclusión fue que la dosificación de paja de ceba que mejoro mejor las propiedades físico – mecánicas fue del 2.00% la cual aumento la absorción, la resistencia a la compresión en unidades y pilas de adobe respectivamente a comparación de los parámetros según la NTP E.080.

Ochoa (2018), el objetivo del artículo de investigación es el comportamiento en las propiedades físico-mecánicas de los muros de adobe al adicionar aserrín de eucalipto. La metodología es de tipo experimental – analítico, enfoque cuantitativo. Los resultados que se obtuvieron según las dosificaciones de 0.00%, 0.50%, 1.00%, 2.00% y 4.00%, en la propiedades físicas se obtuvo resultados como; absorción 0.00%, 0.50%, 1.00%, 2.00% y 4.00% se obtuvo que no resistieron en ensayo de absorción de 24hrs, en la propiedades mecánicas; resistencia a la compresión en unidades de adobe; 0.00% - 12.10 kgf/cm², 0.50% - 12.90 kgf/cm², 1.00% - 14.20 kgf/cm², 2.00% - 17.30kgf/cm² y 4.00% - 15.40 kgf/cm², en resistencia a compresión en pilas de adobes; 0.00% - 8.40 kgf/cm², 0.50% - 9.60 kgf/cm², 1.00% - 10.00 kgf/cm², 2.00% - 11.50 kgf/cm² y 4.00% - 11.10 kgf/cm² y en la resistencia a tracción diagonal de murete de adobe; 0.00% - 0.15 kgf/cm², 0.50% -0.23 kgf/cm², 1.00% - 0.28 kgf/cm², 2.00% - 0.31 kgf/cm² y 4.00% - 0.26 kgf/cm² . La conclusión en general, las propiedades mecánicas del adobe fueron mejoradas al adicionar aserrín de eucalipto, siendo las dosificaciones que obtuvieron mejoras las menores al 2.00% con respecto a la norma E.080.

Requin (2020), el objetivo del artículo científico es el de evaluar la mejora de las propiedades mecánicas de bloques de adobe con adición de fibras de botellas plásticas. Los resultados de están basados al adicionar dosificaciones de 0.00%, 0.50%, 1.00% y 1.50% de fibra de polietileno, se obtuvieron resultados en las propiedades mecánicas tales como; resistencia a la compresión en unidades de adobe 0.00% - 11.46 kgf/cm², 0.50% - 11.94 kgf/cm², 1.00% - 13.11 kgf/cm² y 1.50% - 14.57 kgf/cm², resistencia a la flexión en unidades de adobe 0.00% - 5.76 kgf/cm², 0.50% - 8.15 kgf/cm², 1.00% - 9.15 kgf/cm² y 1.50% - 9.58 kgf/cm² y resistencia a la tracción en unidades de adobe 0.00% - 1.71 kgf/cm², 0.50% - 2.30 kgf/cm², 1.00% - 2.39 kgf/cm² y 1.50% - 2.55 kgf/cm². La conclusión la adicción de fibras de polietileno en las dosificaciones estudiadas en la investigación tuvo resultado favoreces siendo en 1.50% de adición la que presento más altas mejoras con respecto a la norma E.080

En las bases teóricas se denomina adobe o también bloque de tierra a “aquellos materiales producidos manualmente o mecánicamente prensados, teniendo una composición de grava, arenas, arcillas, agua y el uso de alguna fibra vegetal y/o estilizados artificiales” (Ramalho, 2021, p. 30). “La Norma E.080 la describe como una unidad de tierra cruda, que puede estar mezclada con paja u arena gruesa para mejorar su resistencia y durabilidad” (NTP E.080, 2017 p. 4).

Según Ramalho describe al adobe:

[...]Como un material de construcción que no necesita cocción y se le considera amigable para el medio ambiente pues presenta un proceso de secado el se realiza exponiéndolo al sol, siendo también es un material que al final de su vida útil puede ser reciclado, llegando a ser un material poroso, permeable y térmico. Su proceso de elaboración es simple consistiendo; primero preparar y dejar la tierra con cierta humedad, después echarla en un molde de madera sea de forma cuadra o rectangular, siendo compacta la tierra para evitar la aparición de porosidad, finalmente se quita el molde y se deja al secado (2021, p. 32).

Según Duarte sostiene la composición del adobe como:

[...]Un bloque de tierra macizo sin cocción la cual puede contener paja u otro material para su estabilización. La gradación de la tierra para elaborar un adobe se debe aproximar a los siguientes porcentajes que deba tener el suelo; arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, sin la presencia de suelos orgánicos y retirando piedras mayores a 5 mm, las formas de los adobes suelen ser de manera cuadra o rectangular, sus dimensiones suelen variar entre relación largo y ancho 1 a 2, la relación largo y altura 4 a 1, siendo la altura mínima mayor a 8 cm (2018, p. 25).

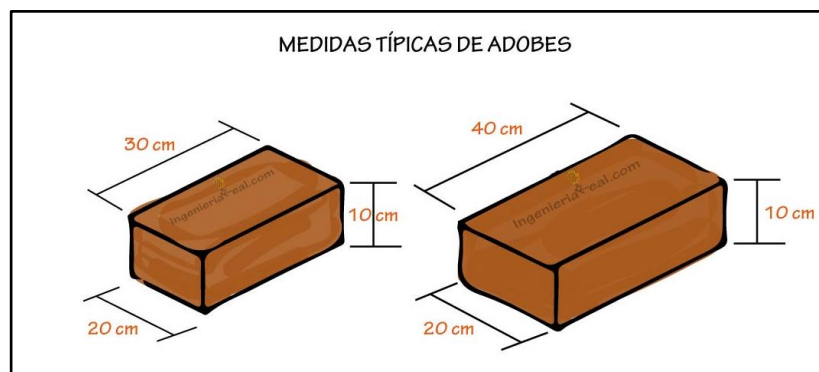


Figura 1. Medidas típicas de los adobes

Existen tipos de adobes los cuales se clasifican por la composición que estos contengan.

Según Ríos clasifica a los tipos de adobe como:

[...]Adobes no estabilizados, son adobes elaborados con suelos excesivamente arcilloso, requieren de fibras para mejorar su comportamiento, no requieren cocción, son de costo económico, siendo su desventaja su comportamiento mecánico a contracción y expansión. Adobes semi-estabilizado, se clasifica así a este tipo de adobe por la incorporación de un 3 a 5 % en su peso con estabilizante o un agente impermeable la cual cumple con la protección del bloque de adobe durante el proceso de curado. Adobe estabilizado, son adobes a los cuales se les incorpora un material estabilizador; cemento, cal, etc. siendo la dosificación entre un 6 al 12 % con referencia a su peso, la proporción de agua varía entre un 4 % del peso total de adobe. Adobe compactado, es tipo se adobe son elaborados con una mejor selección de los suelos y mediante el uso de una prensa manual o hidráulica logra una compactación y la mejora en sus propiedades mecánicas (2010, pp. 28-29).

Los adobes compactados surgen como una alternativa para retomar el uso del suelo como material de construcción de viviendas puesto que presenta mejores características mecánicas al mejorar el proceso de fabricación la cual consta de un proceso de compactación por energía. “La elaboración de este material consta del mezclado de tierra, agua y alguna fibra estabilizadora, siendo esta mezcla comprimida con la ayuda de una prensa manual o hidráulica logrando un mejor comportamiento mecánico” (Morales, y otros, 2019, p. 5). Se fabrican de diferentes formas y tamaños, con o sin agujeros, con o sin herrajes. “Este adobe compactado presenta ventajas como; uso de material local, material biodegradable, limita la deforestación, tecnología simple y fácil de aprender, oportunidad de empleo, oportunidad de mercado, rentabilidad, aceptación social, etc.” (Espínola, 2018, p. 23).

La prensa manual, es una maquina usada para comprimir distintos materiales empleando una fuerza de presión logrando una determinada forma. “Siendo prensa CINVA RAM definida como una prensa manual fue desarrollada por el ingeniero Raúl Ramírez (RAM) en el centro (CINVA) dentro del proyecto 22 de la OEA, esta máquina elabora bloque de tierra de buena resistencia y durabilidad” (Linarez, 2019, p. 26). Consta de un molde tipo rectangular y/o

cuadrada dentro de la cual un pistón ejerce la fuerza de compactado mediante una palanca operada a mano. Desarrollada en los años 50 el uso de esta máquina no requiere formación avanzada de conocimiento, tiene una versatilidad para fabricar diversos tipos y formas. “Teniendo medidas estándar de los adobes de 30x15x10, 40x20x10 y uso de materiales adecuados puede lograr obtener resistencias en 200 y 600 PSI (1.4 a 4.2 MPa), representando una opción económica y factible” (Briones, 2019, p. 25).

Tabla 1. Características de la prensa manual CINVA RAM.

Características de la prensa manual CINVA RAM	
Peso del equipo	67 kilogramos
Fuerza aplicada por la palanca	36.5 kg/cm ²
Presión que produce	18 000 kilogramos
Promedio de producción de bloques	300 – 500 por jornada de 8 horas
Tamaños de adobes que produce	30x15x10 y 40x20x10

Fuente: Elaboración propia

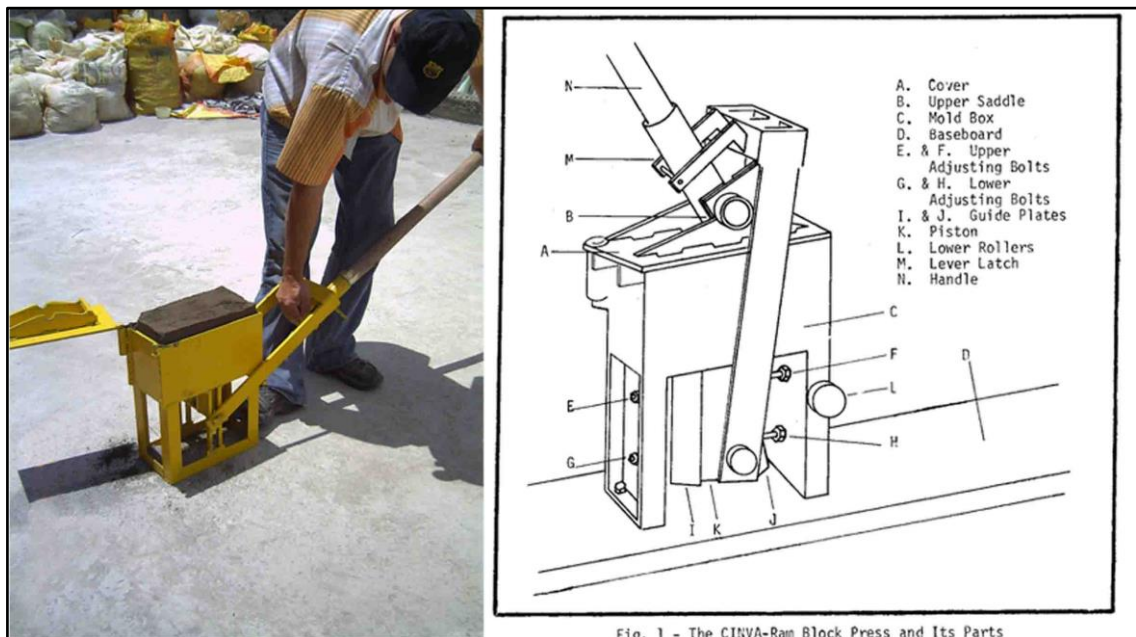


Figura 2. Se muestra la prensa manual CINVA y sus partes.

Fibras, está definido como; “filamento de uso variado constituido por conjuntos de tejidos sean estos organismos naturales o artificiales son utilizados en la construcción como estabilizadores de los materiales construcción, usados en morteros, unidades de albañilería y en revestimiento” (Puma, 2022, p. 26). “Fibras naturales, son demoniados así aquellos que tiene procedencia animal o vegetal, en caso de animales son el cuero, los pelos, la piel, las colas, el excremento y otras” (Puma, 2022, p. 27). “En el caso de los vegetales se llega a usar el tallo, la semilla, las hojas, las raíces y cascara, siendo estas fibras estabilizantes utilizados desde la antigüedad por ser de costo menor, amigables con el medio ambiente y de uso simple” (Ochoa, 2022, p. 29).

Según Gonzales define a las fibras artificiales como:

[...]Aquellas hechas de carbono, de vidrio, de polipropileno, de acero, etc. Siendo estas fibras artificiales desarrolladas para sustituir a las fibras naturales debido a su predecible comportamiento. Siendo generalmente más uniformes en tamaño y usados como refuerzo, permitiendo mejoras en resistencias a esfuerzos de corte, flexión y tracción, el uso de estas fibras ha traído un incremento en el comportamiento mecánico de los materiales de construcción, sea usado en el mortero, unidades de albañilería o en el revestimiento muros. (2010, p. 26).

Paja de cebada, producto de origen vegetal y fibroso de alta disponibilidad utilizada comúnmente para la alimentación de animales por su escaso valor nutritivo, teniendo una composición de hojas, tallo y raíces, tiene un corto proceso de desarrollo, tolera cambios de ecosistema. “El tallo suele ser usado como fibra natural en unidades de albañilería y también en morteros pues llega a medir entre 0.30 a 1.5 metros, teniendo una forma cilíndrica en 7 a 8 mm siendo de contextura suave” (Puma, 2022, p. 18). “La paja de cebada está compuesta químicamente por proteína, lípidos, almidón, lignina, celulosa, hemicelulosa en porcentajes de 3.62%, 1.91%, 0.11%, 33.25%, 20.36%, 2.18% respectivamente lo cual lo hace una fibra vegetal flexible y de contextura suave” (Apaza, 2022, p. 13-14).

Geomembranas, producto de origen artificial conocidas por sus siglas HDPE (polietileno lineal de alta densidad), son laminas geo-sintéticas las cuales tienen espesores de 0.75 mm hasta 3.00 mm, son utilizadas para contener líquidos de procesos mineros, agrícolas. “Se caracterizan por su alta resistencia mecánica,

permeabilidad y durabilidad en el medio ambiente, tiene una composición de; polietileno de alta densidad representado el 97%, negro de humo representando el 2.5%” (Huaccoto, y otros, 2021, p. 15). “Su composición garantiza la exposición de químicos y otros elementos tales; fenoles, fosfitos y aminas representando el 0.5% los cuales evitan la oxidación del material expuesto a altos niveles de temperatura” (Huaccoto, y otros, 2021, p. 16). Siendo un material artificial se logra reciclar y ser reutilizados para lograr mejoras en las propiedades de los materiales de construcción.



Figura 3. Se visualiza las pajas de cebada y geomembrana.

El adobe al ser elaborado por los suelos presenta pruebas de campo y pruebas de laboratorio las cuales se encargan de clasificar el material más óptimo para la elaboración de unidad de albañilería. En las pruebas de campo in-situ son; La prueba de brillo, consiste en clasificar al suelo mediante la observación como arcillas – brillante, limo – mate, arena – opaco. Prueba de color, consiste en clasificar al suelo mediante la observación como suelos orgánicos – negros, suelos inorgánicos – brillantes y claros. Prueba de olor, se clasifica al suelo mediante su olor como rancio – suelos orgánicos no aptos, sin olor – suelos orgánicos aptos.

La prueba de cinta de barro y resistencia seca, son aquellas pruebas establecidas en la norma NTP E.080 cuyo objetivo es determinar el porcentaje de arcilla existente en un suelo, siendo de origen empírico, se les considera con ensayos pre-laboratorio.

Según la norma NTP E.080 se debe seguir el siguiente proceso en la prueba de cinta de barro:

[...]La cual consiste en coger una muestra de combinación de suelo y agua la cual permita elaborar cilindros con un espesor de 1.2 cm para luego aplanar con los dedos pulgar e índice hasta la formación de una cinta no mayor de 0.4 cm de espesor y dejarla descolgar por un tiempo aproximado de 10 minutos. Se resuelve que si el suelo es demasiado arcilloso la cinta se rompe entre 20 y 25 cm, si el suelo tiene bajo contenido de arcilla la cinta se romperá en un valor menor a 10 cm, concluyendo que un suelo que contenga un porcentaje aceptable de arcilla debe variar la longitud de cinta entre 10 a 20 cm (2017, p. 19).

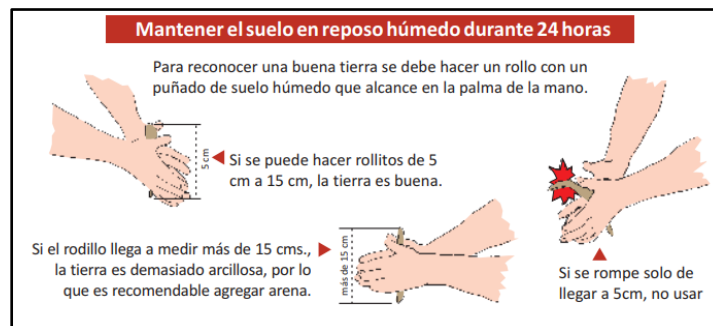


Figura 4. Prueba de cinta de barro.

Según la norma NTP E.080 se debe seguir en siguiente proceso para esta prueba de resistencia seca:

[...]La cual consiste en elaborar 4 bolas y/o esferas de tierra compuestas suelo y una mínima cantidad de agua, el proceso es la mezclar el suelo con el agua en las palmas de las manos hasta formar esferas, para posteriormente esta combinación dejarla secar a un periodo de 48 horas sin que estas muestras se mojen, transcurrido el tiempo de secado se efectúa la acción de presionar cada bolita con el dedo pulgar e índice. Se analiza los resultados; que si una de las 4 muestras fractura o rompa se deberá realizar de nuevo el ensayo, si el problema persiste se considera esa cantera como no apta, caso contrario si las 4 bolitas ensayadas no se quiebran o rompen se considera dicha cantera como óptima para el uso de material de construcción (2017, p. 20).



Figura 5. Prueba de resistencia seca.

En las pruebas de laboratorio se puede obtener tanto las propiedades físicas del suelo y propiedades mecánicas de la unidad de albañilería. En las propiedades físicas tales como: Contenido de humedad, análisis granulométrico, límites de consistencia, Proctor estándar y absorción.

La NTP 339.127, MTC E-108, ASTM D2216, describe al ensayo de contenido de humedad como:

[...]El cálculo la cantidad de agua que posee una muestra de suelo con respecto a su peso seco. Para realizar este ensayo se necesita de equipos y materiales como; horno de secado con temperatura de 110 a 5 °C, balanzas, charolas, espátulas, taras, EPPS y muestra de suelo extraída en unca calicata y/o de cantera. El procedimiento para el ensayo es primeramente registrar la tara, pesar la tara con la muestra humedad, poner la muestra en el horno por 24 horas, pesar la muestra seca pasada las 24 horas y al obtener todo este dato se calculará mediante la siguiente ecuación (1998, pp. 5-6).

$$w(\%) = \frac{w_w}{w_s} \times 100$$

Donde:

w : Contenido de humedad (%).

w_w : Peso del agua existente en el suelo.

w_s : Peso de las partículas sólidas.

La NTP 339.128, MTC E-107, ASTM D 422, describe al ensayo de análisis granulométrico como:

[...]El objetivo de determinar la distribución del tamaño de las partículas que existen en una muestra de suelo, el cálculo del coeficiente de curvatura y uniformidad, graficar la curva granulométrica y finalmente clasificar al suelo. Existen dos métodos para este ensayo siendo el mecánico para (gravas y arena) y el hidrómetro para (limos y arcillas). Para realizar en ensayo se utilizará material de suelo extraído de canteras o calicatas, los equipos y/o herramientas serán; horno de secado, balanza, taras, juegos de tamices (#4, #10, #40, #100, #200), bandejas y EPPS. Cuyo procedimiento a realizar consiste en lavar el suelo, secar el suelo, realizar el cuarteo, pesar la muestra y tamizarla por la malla #4, tamizar en la malla #200 con un chorro de agua hasta que haya pasado por completo la

muestra, se tomara los datos y el cálculo mediante las siguientes ecuaciones y gráficos (1999, pp. 4-6).

$$\% \text{ Retenido Parcial} = \frac{\text{Peso Ret. Parcial}}{\text{Peso Total}} \times 100$$

$$\text{Ret. Acumulado} = \% \text{ Ret. Acumulado } (i - 1) + \% \text{ Ret. Parcial}$$

$$\% \text{ Pasa Tamiz} = 100 - \% \text{ Ret. Acumulado}$$

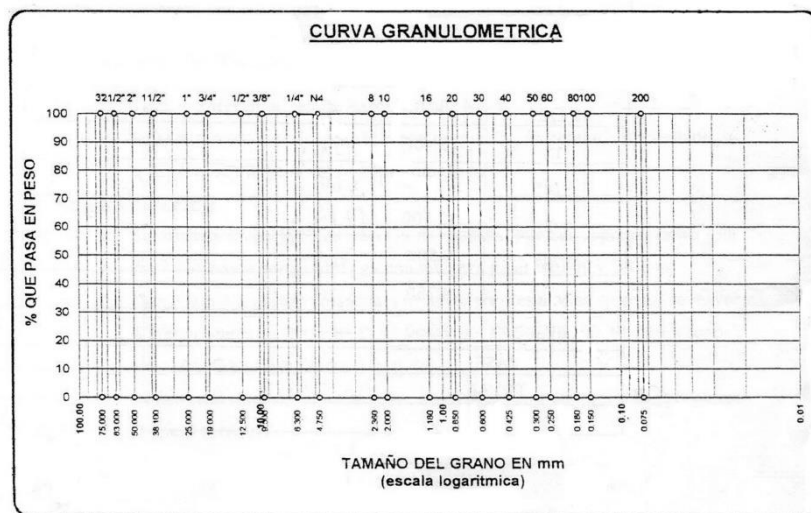


Figura 6. Imagen para graficar la curva granulométrica.

La NTP 339.129, ASTM D 1241, describe los ensayos de límites de consistencia de Atterberg como:

[...]El objetivo de determinar la cohesión del suelo mediante el cálculo del límite líquido, límite plástico y finalmente el índice de plasticidad. Límite líquido, el procedimiento es mezclar suelo y agua en una proporción hasta llegar a una consistencia moldeable la cual se deposita en la cuchara de Casagrande, posteriormente se usa el ranurador para dividirla, se comienza con el golpeo los cuales no debe ser mayor a 30 golpes. Se puede realizar el ensayo para que la ranura se cierre en golpes de intervalos de 25 a 35, 20 a 30 y 15 a 25 respectivamente, este ensayo no deberá ser interrumpida por más de 15 min si esto sucediera se deberá de realizar el mezclado de la muestra nuevamente. Límite plástico, el proceso de este ensayo es con una muestra de mezcla de suelo y agua en proporción hasta obtener una consistencia moldeable. La cual en una mesa de vidrio y con las palmas de la mano producir tiras cilíndricas de un diámetro

3.2 mm, esto hasta que presente fisuras o agrietamiento, las muestras posteriormente serán llevadas al horno. Índice de plasticidad, este ensayo simplemente es la diferencia entre en limite líquido y plástico, sabiendo que si un suelo su IP es menor a 10 se considera un suelo no pastico, caso contrario si el IP es mayor a 10 se considera un suelo plástico. Para realizar los ensayos descritos anteriormente se utilizará equipos y herramientas como; horno, cuchara de Casagrande, ranurador, taras, balanza, espátula, tamiz N°4, agua destilada, superficie de vidrio. Para el cálculo de ensayo se utilizarán las siguientes ecuaciones (1999, pp. 4-7-10).

$$LL (\%) = Wn \times \left(\frac{N}{25} \right)^{0.121}$$

Dónde:

Wn : Contenido de humedad promedio (%).

LL : Limite Liquido.

N : Numero de golpes.

$$LP (\%) = \frac{w_w}{w_s} \times 100$$

Dónde:

LP : Limite Plástico (%).

w_w : Peso del agua.

w_s : Peso del suelo seco.

$$I.P. = L.L. - L.P.$$

Dónde:

IP : Índice de Plasticidad (%).

LL : Limite Liquido (%).

LP : Limite Plástico (%)

La NTP 339.142, MTC E 116, ASTM D 698-70, describe el ensayo Proctor estándar como:

[...]El objetivo del cálculo del peso seco volumétrico máximo de los suelos y el óptimo contenido de humedad, esto mediante la compactación. Para el desarrollo del ensayo se usará equipos y herramientas como; molde de compactación de 4" o 6", collarín, pisón de compactación, balanza, horno, tamices, probetas, EPPS y una muestra extraída de la cantera o calicata. El procedimiento del ensayo es primeramente seleccionar el método de compactación ver tabla 2, seguidamente preparar una muestra de suelo y agua con proporción de esta entre 5 a 9 %, registrar el peso y volumen del molde, colocar la muestra mezclada y comenzar el golpeo por capa según lo elegio en la tabla 2. al término de compactar todas las capas se deberá quitar el collarín y se hará en enrazado con una regla metálica, luego se registra el peso del molde y muestra compactada, la materia compactada se retira y lleva al horno para su cálculo de contenido de humedad, este proceso se debe repetir mínimamente 3 a más veces con aumento de agua entre el 2 a 4 %. El cálculo de la densidad seca y humedad se usará la ecuaciones y gráficos (1999, pp. 4-7).

Tabla 2. *Métodos de compactación del Proctor estándar*

CONCEPTO	METODO "A"	METODO "B"	METODO "C"
Diámetro del molde	4"	4"	6"
Volumen del molde	943.3 cm ³	943.3 cm ³	212.4 cm ³
Peso del Pisón (N)	24.4 N	24.4 N	24.4 N
Altura de caída del pisón	457.2	457.2	457.2
Numero de golpes por capa	25	25	56
Numero de capas	3	3	3
Energía de compactación	600 KN	600 KN	600 KN
MATERIAL A USAR	Mat. que pasa el tamiz N°4	Mat. que pasa el tamiz 3/8"	Mat. que pasa el tamiz 3/4"
USOS	Ret. Tamiz N°4 ≤ 20%	Ret. Tamiz N°4 > 20% Ret. Tamiz 3/8" ≤ 20%	Ret. Tamiz 3/8" > 20% Ret. Tamiz 3/4" ≤ 30%

Fuente: NTP 339.141

La NTP 339.613, describe el ensayo de absorción como:

[...]El objetivo es determinar el porcentaje de absorción de agua que tiene una unidad de adobe, siendo que el máximo valor de absorción de una unidad de albañilería no debe exceder el 22% para el ensayo se requiere los equipos y materiales como; balanza, horno, recipiente, agua y 4 de 6 unidades de adobe. El proceso que se registra es primeramente poner al horno las unidades de adobe por 24 horas, posteriormente retirar las muestras y dejar enfriar por 3 horas, pasado ese tiempo pesar las unidades para luego sumergirlas en agua por 24 horas, luego se realiza el pesado de la unidad mojada. Para finalizar el ensayo de absorción se debe calcular mediante siguiente ecuación. (2005, pp.3-5).

$$ABS (\%) = \frac{(w_s - w_d) \times 100}{w_s}$$

Dónde:

ABS(%) : Porcentaje de absorción (%).

w_d : Peso de la muestra sumergida.

w_s : Peso de la muestra seca.

En las propiedades mecánicas se tiene; La resistencia a la compresión simple, se considera como una de las características mecánicas principales de los materiales de construcción, pues su cálculo se basa en soportar una carga (kg) por un área (cm²), para realizar este ensayo se usa una prensa universal, vernier. Este ensayo está normado en la NTP E.080, "el ensayo de compresión simple se mide en cubos de 0.1 m de arista, estos cubos de adobe compactado se deben de escoger 4 de 6 muestras secado a los 28 días, obteniendo una resistencia última mínima de 10.2kgf/cm²" (NTP E.080, 2017, p. 15).

La norma NTP E.080, describe el proceso ensayo de compresión axial en pilas de adobe como:

[...]Este ensayo consiste en laborar un murete de manera vertical en forma de pila, la cual tendrá cuatro unidades de adobe en secadas a los 28 días y con hiladas de un espesor máximo de 2 cm, debiendo tener dimensiones de 15x30x46 cm respectivamente, para luego ser ensayada en una prensa universal la cual ejercerá una carga en la parte superior de la pila, las muestras para este ensayo deberán pasar en primera instancia la selección de 4 de 6 muestra de pilas de adobes secadas a los 28 días, siendo el valor mínimo que obtuvieran en este

ensayo de 0.6MPa y/o 6.12 kgf/cm², el cálculo del ensayo de compresión en pilas será mediante las ecuaciones (2017, p. 16).

$$f_m = 0.40 f_m$$

f_m = Esfuerzo de compresión admisible del murete.

Esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento = $1.25 f_m$

$$a < b \qquad \frac{h}{a} \equiv 3$$

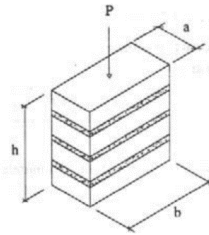


Figura 7. Ensayo a compresión axial.

La norma NTP E.080, describe el ensayo de resistencia a tracción indirecta en muretes como:

[...]Este ensayo consiste en elaborar un murete de dimensiones 15x65x65 cm con un espesor máximo de hiladas en 2 cm, siendo estas hiladas de forma horizontal y vertical, el ensayo se realizará en una prensa universal la cual ejercerá una carga de manera diagonal generando un esfuerzo cortante, deformación angular y un módulo de rigidez. Para elaborar los muretes se debe usar unidades de adobe secados a los 28 días, luego debiera elegirse 4 de 6 mejores muestras de muretes de adobe secados a los 28 días para ser ensayadas, obteniendo una resistencia ultima mínima de 0.25 kgf/cm², para el cálculo de este ensayo se usará las siguientes ecuaciones, 2017, p. 16).

$$f_t = P / 2ae_m$$

Esfuerzo admisible de corte: $V_m = 0.40 f_t$

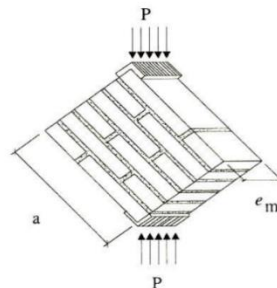


Figura 8. Ensayo a tracción indirecta.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Será de tipo aplicada, pues la investigación tiende a orientarse a trabajos investigados anteriormente y tratar de lograr un incremento en el conocimiento científico del tema abordado permitiendo solventar la problemática de vivienda en la sociedad. “Esta investigación por ser tipo aplicada buscara utilizar investigaciones anteriores sobre la elaboración de adobe con la adición de algún producto para así aplicar procedimiento conocidos, normativas vigentes y resultados verídicos” (Quispe, 2022, p. 46).

Diseño de la investigación: Es de diseño experimental, “pues evaluara los datos resultantes en la variable dependiente, con respecto a la manipulación de los datos de las variables independientes” (Ochoa, 2022, p. 32). La manipulación de la variable independiente estará basada en la dosificación factorial de la investigación, siendo esta una investigación de muros de adobes compactados con adición conjunta de fibras de geomembrana – paja de cebada y la influencia que estos tienen en el comportamiento mecánico de los muros.

Nivel de investigación: Se presenta la investigación a un nivel explicativo pues los resultados obtenidos son determinados en relación de causa y efecto, siendo las causas la dosificación factorial de las fibras de geomembrana y paja de cebada, siendo el efecto el cómo influirá en el comportamiento mecánico y físico de las unidades y muros de adobe, pues los resultados deberán ser validados mediante ensayos de laboratorio y procedimientos de acuerdo a las normativas vigentes.

Enfoque de investigación: “La investigación presenta un enfoque cuantitativo dado que investigación recolecta datos numéricos para corroborar la hipótesis planteada, con el cuantificar de las variables y contrastar lo valores obtenidos en los diferentes ensayos realizados” (Apaza, 2022, p. 25). Al ser cuantitativo los datos numéricos deberán representar los indicadores de la matriz de consistencia, de tal forma

evaluar las dimensiones de la investigación con la finalidad de realizar un análisis estadístico válido.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: La adición conjunta de fibras de geomembrana – paja de cebada

Definición conceptual: Geomembrana material de origen artificial, son láminas de polietileno HDPE utilizadas para contener líquidos de procesos mineros, agrícolas de espesores de 0.75mm a 3.00mm. “Caracterizada por su alta resistencia mecánica, permeabilidad y durabilidad en el medio ambiente, siendo un material artificial se logra reciclar y ser utilizados para mejorar las propiedades de los materiales de construcción” (Huaccoto, y otros, 2021, p. 16). Paja de cebada origen vegetal y fibroso de alta disponibilidad utilizada comúnmente para la alimentación de animales por su escaso valor nutritivo. “El tallo suele ser usado como fibra natural en unidades de albañilería y también en morteros pues llega a medir entre 0.30 a 1.5 metros, teniendo una forma cilíndrica en 7 a 30 mm siendo de textura suave” (Puma, 2022, p. 18).

Definición operacional: La elaboración de las unidades de adobe compactado deberá ser compuesta por suelo el cual deberá pasar por ensayos de laboratorio y mediante eso verificar si es apta para elaborar adobes, agua potable y adición conjunta de fibras de geomembrana – paja de cebada según la dosificación factorial, siendo estos componentes compactados en una prensa manual con su respectivo molde teniendo dimensiones de 30x15x10 cm, la dosificación factorial conjunta de las fibras deberá variar entre un 0.50% hasta 1.00% esto con respecto al peso de un adobe compacto siendo este un aproximado de 7.0 kg.

Dimensión: Dosificación factorial conjunta.

Indicadores: 0.0%, 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC, 1.0%FG+1.0%FPdC

Escala de medición: De razón.

Variable Dependiente: Propiedades físicas – mecánicas de muros de adobe compactado.

Definición Conceptual: Se denomina muros de adobe compactado a aquellas que estructura conformada por cierta cantidad de unidades de adobe compactado unidas con hiladas de mortero de barro de manera horizontal y vertical, cuya composición tanto de unidades de adobes e hiladas consta de; suelo, agua y fibras. “Estas unidades de adobe están elaboradas en una prensa manual la cual ejerce una fuerza de compactación, teniendo dimensiones de 30x15x10 cm unidas con hiladas de espesor no mayor de 2 cm conformando así muretes de adobes compactado” (Briones, y otros, 2018, p. 30).

Definición Operacional: La evaluación se realizará en unidades, pilas y muretes de adobe compactado, dependerá primeramente de la unidad de adobe compactado a la cual se le adicionará de manera conjunta las fibras de geomembrana – paja de cebada en una dosificación factorial que variara entre un 0.50% hasta 1.00% respecto a su peso de las unidades de adobe, estas muestras serán seleccionadas según la norma E.080, se evaluara propiedades físicas; absorción y propiedades mecánicas; resistencia a la compresión simple en unidades adobe compactado, resistencia a la compresión axial en pilas de adobe compactado y resistencia a la tracción indirecta de muretes de adobe compactado.

Dimensión: Propiedades físicas y mecánicas en unidades y muretes de adobe compactado.

Indicadores: Propiedades físicas; absorción, proctor estándar, análisis granulométrico, contenido de humedad, límites de consistencia. En propiedades mecánicas; la resistencia a la compresión simple en unidades, resistencia a la compresión axial en pilas y resistencia a la tracción indirecta en muretes.

Escala de medición: De razones.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población, “Es la cantidad de individuos que reflejan una similitud de características en composición y forma, en la investigación estará integrada por unidades y muros de adobe compactado con o sin adición de fibras de geomembrana – paja de cebada” (Puma, 2022, p. 36). Siendo la cantidad total de la población 240 muestras conformados por unidades, pilas y muretes, los cuales después serán seleccionados con criterios y respetando parámetros establecidos en norma NTP E.080.

Muestra, definida como un subgrupo de la población total en estudio la cual es extraída con criterios y/o parámetros definidos en la norma NTP E.080 del RNE (Medina, 2019, p. 37). Se observa en el siguiente cuadro la cantidad de muestras que se deberá seleccionar para la evaluación de las pruebas en estudio en la presente investigación.

Tabla 3. Población muestral total de la investigación y ensayos a realizar.

Ensayos	Dosificación		Absorción	Resistencia a la compresión simple en unidades	Resistencia a la compresión axial en pilas	Resistencia a tracción indirecta en muretes	Número total de muestras
	30x15x10	10x10x10	30x40x15	65x65x15			
Adobes sin adición	0		6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
Adobes con adición de fibras de geomembrana - paja de cebada	0.50%	0.50%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
	0.50%	0.75%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
	0.50%	1.00%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
	0.75%	0.50%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
	0.75%	0.75%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
	0.75%	1.00%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
	1.00%	0.50%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
	1.00%	0.75%	6 und.	6 und.	6 pilas	6 muretes	24
POBLACIÓN TOTAL DE MUESTRAS A ENSAYAR EN LA INVESTIGACIÓN							240

Fuente: Elaboración Propia

Muestreo, en la presente investigación es tipo no probabilístico, dado que el muestreo se efectuará manera intencional y por conveniencia de los investigadores seleccionando las muestras con mejor forma, acabado y composición esto con la finalidad de obtener mejores resultados en los ensayos en laboratorio, tomando también referencia a lo establecido en la norma NTP E.080.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos, para la presente investigación se utilizará la técnica de observación directa en primera instancia para la obtención de datos, “de tal manera que el investigador debiera estar presencialmente en todo el proceso ya sea en campo, laboratorio y trabajos de escritorio, con la finalidad de recolectar recolecta información con validez” (Ochoa, 2022, p. 40). Teniendo en cuenta que los procedimientos y datos resultantes debieran ser validados por las normativas vigente. Al usar la observación directa los investigadores tendrán mayor control del proceso de investigación lo cual dará mayor confiabilidad en los resultados obtenidos.

Instrumentos de recolección de datos para que esta investigación tenga resultados con exactitud verídica se utilizara apuntes, revisiones bibliográficas, guías de laboratorios, fichas de datos, manuales de ensayos y equipos de laboratorio, instrumentos de medición y programas de computadora para procesar los datos, etc.

Validez en la investigación los resultados obtenidos serán respaldados por certificados de laboratorio y tres profesionales expertos los cuales mediante su firma dará veracidad a la presente investigación.

Confiabilidad la investigación será realizada en laboratorios que cuenten con licencia de funcionamiento emitió por la OEC, con certificados de calibrado de equipos y profesionales con experiencia y educación adecuada debidamente certificada.

3.5. Procedimiento

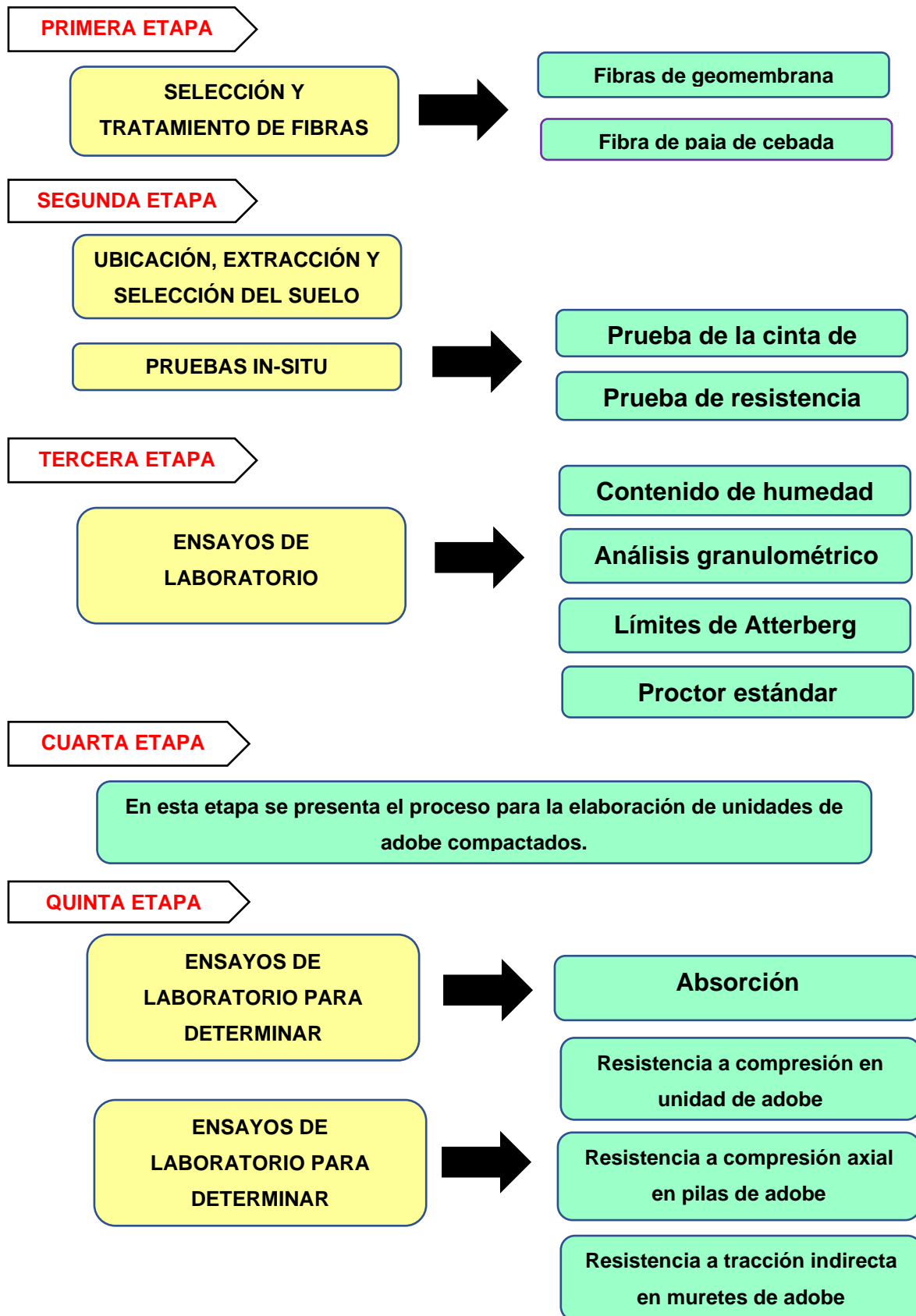


Figura 9. Procedimiento de la investigación.

PRIMERA ETAPA

Selección y tratamiento de las fibras

Fibras de geomembrana

Extracción y almacenamiento: El material conocido como geomembrana de origen artificial cuyo componente es el polietileno de alta densidad, conocida en el mercado como HDPE, la extracción del material será en forma de reciclaje ubicada en la región de Cusco, distrito Espinar, de la minera Antapaccay, cuya geomembrana se utilizó para el almacenamiento de relaves mineros.

Selección y tratamiento: La selección se realizará en primera instancia verificando visualmente es estado de las geomembranas una vez desechadas y vertidas en el botadero por la empresa, luego se procederá a extraer una cantidad de 20 kg próximamente, para luego enrollarlas para su traslado, el tratamiento para este material será el lavado en una tina con una combinación de agua, cloro y detergente esto con los debidos EPPs, proceso el cual demorara unos 2 días, Finalmente el material tratado se cortara en fibras con una longitud de 5 cm y un ancho de 5 mm respectivamente.



Figura 10. Tratamiento de fibras de geomembrana

Fibras de paja de cebada

Extracción y almacenamiento: esta paja de cebada de origen vegetal tiene su crecimiento tanto en climas fríos y cálidos por su sencillas se puede encontrar en cualquier parte del departamento de Puno, para la presente investigación la recolección y selección de este material se viajó al distrito de Pusi, el cual es ubicado a 40 km con referencia a la ciudad de Juliaca, una vez ubicado el lugar de extracción de la paja se procedió a seleccionar los tallos para luego almacenarlos en costales para su traslado al lugar donde será seleccionada y tratada para su uso en la elaboración de adobes.

Selección y tratamiento: en la parte de selección será de manera de escoger los especímenes que tengan un largo mínimo de entre 10 cm a 20 cm con una cantidad aproximada de 20 kg., estos pasaran al proceso de enriado el cual es chancar el tallo de la paja para fracturarlo y quede expuesta la fibra, luego se procederá a cortar las fibras en una longitud de 5 cm para ser almacenadas, en el proceso de tratamiento será por lavado de las fibras ya cortadas puesto que tienen impurezas por estar expuestas a la intemperie, este proceso se usó cloro , detergente y agua , ya lavadas y enjuagadas estas fibras pasaran al proceso de secado por un tiempo estimado de 48 horas y finalmente serán almacenadas.



Figura 11. Tratamiento de las fibras de paja de cebada

SEGUNDA ETAPA

Ubicación y Extracción: se localizó una cantera con cercanía a la ciudad Juliaca, la cual es ubicada en la carretera Juliaca – Arequipa a unos 5.5 km con referencia al centro de la ciudad. La extracción se efectuará de manera manual por los investigadores.



Figura 12. Ubicación de la cantera por Google Earth.

Selección del material: El suelo seleccionado para la elaboración de adobes deben presentar características óptimas en su composición, como no contener materia orgánica, la cantidad promedio de arcilla, limo y arena debe estar entre 10-20%, 15-25% y 55-70% respectivamente, puesto que se realizará ensayos in-situ, si son favorables se procederá a transportar el material en sacos cubiertos para que no pierdan su humedad, la ser luego ensayados en laboratorio respetando normas de la NTP y E.080 para calificar si el material extraído de la cantera seleccionada es óptimo para la investigación.

Pruebas in-situ

a) Prueba de la cinta de barro:

La norma NTP E.080 describe el proceso de la prueba como:

[...]Cuyo objetivo es determinar el porcentaje de arcilla existente en el suelo cuyo proceso es; coger una muestra de combinación de suelo y humedad la cual permita elaborar cilindros con un espesor de 1.2 cm para luego aplanar con los dedos pulgar e índice hasta la formación de un cinta no mayor de 0.4 cm de espesor y dejarla descolgar por un tiempo aproximado de 10 minutos, si el suelo es

demasiado arcilloso la cinta se rompe entre 20 y 25 cm, si el suelo tiene bajo contenido de arcilla la cinta se romperá en una valor menor a 10 cm, concluyendo que un suelo optimo debe variar la longitud de cinta entre 10 a 20 cm (2017, p. 19).

b) Prueba de resistencia seca:

La norma NTP E.080 describe el proceso de la prueba como:

[...]Esta prueba consiste en elaborar 4 bolas de tierra compuestas suelo y mínima cantidad de agua, el proceso es la mezcla de suelo y agua en las palmas de las manos hasta formar esferas de esta combinación para luego dejarlas secar a un periodo de 48 horas sin que estas se mojen, transcurrido el tiempo de secado se efectúa la acción de presionar cada bolita con el dedo pulgar e índice, dando resultados que si una de los 4 especímenes se fractura o rompe se deberá realizar de nuevo el ensayo, si el problema persiste se considera esa cantera como no apta, caso contrario si las 4 bolitas ensayadas no se quiebran o rompen se considera dicha cantera como óptima para el uso de material de construcción (2017, p. 20).

TERCERA ETAPA

Ensayos en laboratorio

A. Contenido de humedad:

La NTP 339.127 describe el proceso del ensayo como:

[...]El porcentaje de humedad y/o agua que se encuentra en una muestra de suelo, para efectuar el ensayo se utilizó una muestra de 200 a 250 gramos de suelo extraído de la cantera estudiada, se usó una tara para el pesado de la muestra y luego llevarla al horno por 24 horas, pasado el tiempo se volvió a pesar y mediante la ecuación se calcula el porcentaje de humedad (NTP 339.127, 1998, pp. 5-6).

B. Análisis granulométrico:

La NTP 333.128 describe el proceso del ensayo como:

[...]El cálculo de tamaños de las partículas que existen en el suelo estudiado, el ensayo se realizó con una muestra de 600 gramos de material, se procedió a lavar la muestra en una batea cubriendo esta misma en su totalidad con agua por un tiempo de 2 horas, posteriormente esta muestra lavada será tamizada por la malla N°200 y todo el material retenido por la malla se almacenará en un

tara para ser llevada al horno por 24 horas, pasado el tiempo secado la muestra pasara por un juego de tamices establecidos por la norma con la finalidad de obtener la curva granulométrica y la clasificación del suelo (1999, pp. 4-6).

C. Límites de Atterberg:

La NTP 339.129 describe el proceso del ensayo como:

[...]El cálculo del índice la plasticidad del suelo, para el ensayo de limite liquido se utilizará una muestra de 300 gramos de suelo el cual es el pasante de la malla N°40, este material será humectado para posteriormente ser colocada en la copa de Casagrande, una vez nivelada se hará la ranura de 10 mm y comenzar a golpear en la cuchara en rango de 12 a 35 respectivamente, posteriormente se llevará al horno para la obtención de porcentaje de humedad y el cálculo de LL. Para el límite plástico se utilizará una muestra aproximada de 50 gramos sobrante del anterior ensayo descrito, la cual será humectada hasta llegar a un estado pastico, posteriormente se realizará rollitos cilíndricos de un espesor aproximado de 3mm sobre una base de vidrio, cuando esta muestra presente agrietamiento será llevada al horno, posteriormente se obtendrá el LP. Finalmente se hará el cálculo de Índice de plasticidad con una diferencia entre $LL - LP$ (1999, pp. 4-7-10).

D. Proctor modificado:

La NTP 339.142 describe el proceso del ensayo como:

[...]El cálculo de la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad, para la realización de este ensayo se tuvo que extraer una muestra de 50 kilogramos la cual se puso al secado de 10 días, para este ensayo se utilizara el "método A" de Proctor modificado, el material ah utilizar será el suelo pasante de la malla N°4, posteriormente pasar al proceso de compactación en el molde Proctor con una cantidad de 5 capas y 25 golpes cada capa respectivamente, siendo primero una muestra de suelo sin adición de fibras y posteriormente muestras de suelos con adicción de fibras de geomembrana y paja de cebada puesto que este ensayo se obtendrá el óptimo contenido de humedad y/o agua que se deberá agregar al momento de fabricar los adobes compactados en la prensa (1999, pp. 4-7).

CUARTA ETAPA

1. Se realizó la tarea de extracción del suelo de las canteras estudiadas y ubicadas anteriormente, la cantidad que se extrajo fue aproximadamente 5 m³ de suelo con la que se espera satisfacer la cantidad total de la población de adobes en la investigación, esta muestra será trasladada al lugar donde se desarrollará el proceso de elaboración de adobes.
2. Se realizará el tamizado del suelo extraído mediante la malla N° 4, para luego dejar secar las cantidad necesaria para elaborar adobes



Figura 13. Tamizado de suelo

3. Pasados los 3 días se procedió a separar la muestra en 2 partes; la primera para elaborar adobes sin adición, la segunda para adobes con adición conjunta de las fibras de geomembrana y paja de cebada para las diferentes dosificaciones.
4. Se realizará el proceso de mezclado en 2/4 partes del suelo extraído, mezclando con las fibras de geomembrana y paja de cebada, estando las fibras ya tratadas.

5. En un espacio se realizará el proceso de mezclado tanto para adobes con y/o sin adición de fibras, este mezclado será con agua siendo la cantidad de agua calculada en base a ensayo proctor, el cual dio resultados del óptimo contenido de humedad para la elaboración de adobes.



Figura 14. Mezclado de las fibras y agua para adobes.

6. Se realizará la producción de adobes en la prensa manual CINVA RAM la cual da dimensiones de 30x15x10 cm de adobes compactados.



Figura 15. Máquina CINVA RAM, elaboración de adobe.

7. Ya elaborados los adobes se procederá a almacenar en un lugar fresco y con control de sol por un periodo de 28 días calendario.
8. Pasado el tiempo de secado de las unidades de adobes, se procederá a la elaboración tanto de pilas y muretes de adobes compactados para su posterior evaluación según la norma E-080.



Figura 16. Elaboración y almacenamiento de adobes compactados.

QUINTA ETAPA

Ensayos de laboratorio de propiedades físico – mecánicas

Propiedades Físicas

A. Ensayo de absorción:

La NTP 339.613 describe el proceso del ensayo como:

[...]La selección de 4 de 6 unidades de adobe secadas a los 28 días, esta muestra de 4 adobes será pesadas para luego ser sumergidas completamente en agua por un tiempo de 24 horas a temperatura de 20 grados, posteriormente pasado el tiempo de sumergido será retirada del agua y pesada inmediatamente, para luego calcular mediante la formula del ensayo el estado de absorción de la muestra (2005, pp. 4-6).

Propiedades Mecánicas

- A. **Ensayo de resistencia a compresión en unidades:** Ensayo normatizado E.080. "Precisa la selección de 4 de 6 muestras, con

dimensiones 10x10x10 cm, según la norma E-080 el mínimo valor que se deberá obtener de los especímenes de adobe es 1.0MPa y/o 10.2 kgf/cm²” (NTP E.080, 2017 p. 15).

B. Ensayo de resistencia a compresión de murete en pilas:

Ensayo normatizado en la E-080, “precisa instancia la selección de 4 de 6 muestras, conformada en forma de pilas de 4 unidades y con hiladas de 2 cm de espesor, siendo el valor mínimo que obtuvieran en este ensayo de 0.6MPa y/o 6.12 kgf/cm²” (NTP E.080, 2017 pp. 15-16).

C. Ensayo de resistencia al corte diagonal de murete:

Ensayo normatizado en la E.080. “Precisa la selección de 4 de 6 muestra de adobes secadas a 28 días, con dimensión de 15x65x65 cm, hecha de unidades e hiladas de 2 cm, siendo el valor mínimo a obtener de 0.025MPa y/o 0.25 kgf/cm²” (NTP E.080, 2017 p. 16).

3.6. Métodos de análisis de datos

Para este análisis se utilizarán herramientas de programación tales; Excel, Word, SPSS, también con la recolección de fichas y resultados los cuales se obtuvieron tanto en ensayos in-situ y/o entregados por el laboratorio contratado, con los cuales se podrá llegar a una conclusión favorable y autentica de la investigación.

3.7. Aspectos éticos

La investigación científica tuvo una redacción con principios éticos como la honestidad y veracidad, considerando citas según la normativa ISO - 690 con el fin de no violar los derechos de autor, siendo esta investigación sometida al programa anti plagio con la finalidad de ver tu originalidad y dar cumplimiento a lo requerido por la UCV (Universidad Cesar Vallejo)..

IV. RESULTADOS

1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:

“Análisis de propiedades en muros de adobe en prensa con adición de fibras de geomembrana – paja de cebada, Puno – 2022”

Ubicación política:

La investigación está ubicada en:

DEPARTAMENTO : Puno

PROVINCIA : San Román

DISTRITO : Juliaca

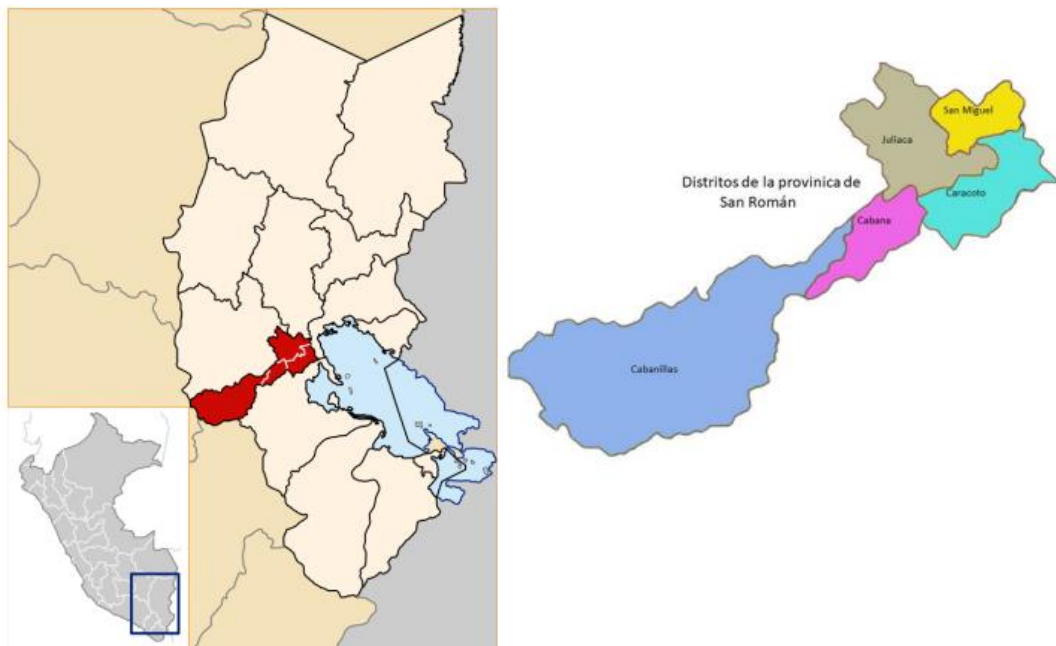


Figura 17. Ubicación política de Juliaca

Límites:

Norte : Distritos de Calapuja y Caminaca.

Sur : Distritos de Cabana y Caracoto.

Este : Distritos de Pusi y de Samán.

Oeste : Distrito de Lampa

Ubicación geográfica:

El departamento de Puno, pertenece a uno de los 24 departamentos existente en el Perú, país ubicado en el continente de América del Sur. Dicho departamento cuenta con 13 provincias y 110 distritos teniendo una superficie de 66997 km² y un total de habitantes de 1 226 663 habitantes. La presente investigación se realizó en el distrito de Juliaca, provincia de San Román.

La ubicación del distrito de Juliaca, ubicada en la sierra sudeste del país a: 15°28'30" de latitud sur y los 70°06'59" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich. El distrito de Juliaca se encuentra en el altiplano a una altitud de 3.820 m.s.n.m. cuenta con una superficie de 533.47 km².



Figura 18. Plaza de armas y municipalidad de Juliaca

Clima:

En el distrito de Juliaca, su temperatura media oscila entre 4°C a 10°C este distrito tiene una temperatura muy variada pues en días muy frío logra llegar a los -8°C, en los días más cálidos hasta los 24°C, generalmente en meses de diciembre a marzo tiene precipitaciones que varían entre 85,9 mm y 183,3 mm. Otra característica del distrito es conocida como la ciudad de los vientos puesto que estos vientos pueden llegar a alcanzar velocidades de 40 a 80 km/h según la temporada.

2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

TRABAJO EN CAMPO

El primer paso para la ejecución de la presente investigación fue la ubicación y visita de canteras existentes alrededor de la ciudad de Juliaca, esto con la finalidad de extraer y transportar material para realizar un estudio de mecánica de suelos. Se identifico 2 canteras: la primera cantera denominada llo llo se ubica al nor-oeste de la ciudad de Juliaca referencia salida a Arequipa y la segunda cantera denominada Isla se ubicada al oeste de la ciudad de Juliaca referencia salida a Lampa.



Figura 19. Visita a las diferentes canteras en estudio.

Al momento de visitar ambas canteras se procedió a realizar pruebas in-situ según los establecido en la norma E.080, siendo estas pruebas la de cinta de barro y resistencia seca. Esto con la finalidad de analizar el suelo encontrado en las canteras y este suelo tenga las características necesarias para la elaboración de adobes.

Prueba de cinta de barro

Al realizar la prueba in-situ de la cinta de barro se obtuvo que en la cantera llo llo el largo de la cinta de barro descolgado alcanzo una medida 15 cm, y el largo de la cinta de barro descolgado en la cantera Isla alcanzo una medida

de 20 cm. Según lo establecido en la norma E.080, si la cinta llega a una medida entre 20 a 25 cm demuestra que el suelo tiene excesiva arcilla, por tanto, el largo que deba tener la cinta de barro según la norma debe oscilar entre los 10 a 20 cm de longitud.

Tabla 4. Resultados obtenidos en la prueba de cinta de barro en las diferentes canteras en estudio

Prueba de cinta de barro		
Cantera	Long. de descolgado	NTP E.080
Ilo Ilo	15 cm	10 a 20 cm
Isla	20 cm	10 a 20 cm

Fuente: Elaboración propia.



Figura 20. Prueba de cinta de barro en las dos canteras.

Interpretación: Al verificar en la tabla 04, se observa que la cantera Ilo Ilo mostro una longitud de descolgado de 15 cm y la cantera Isla mostro una longitud de descolgado de 20 cm, según la norma NTP E.080 el valor de la cinta al descolgarla debe variar entre 15 a 20 cm, donde la cantera Ilo Ilo presento mejor comportamiento al realizar la prueba de cinta de barro.

Prueba de resistencia seca

Al realizar la prueba in-situ de resistencia seca en ambas canteras se pueden obtener los resultados pasados las 48 horas al aplicar la presión con los dedos en las diferentes esferas de cada cantera obteniendo tales resultados.

Tabla 5. Resultados obtenidos en la prueba de resistencia seca en las diferentes canteras en estudio

Prueba de Resistencia Seca				
Cantera	Esfera 1	Esfera 2	Esfera 3	Esfera 4
Ilo Ilo	No fracturo	No fracturo	No fracturo	No fracturo
Isla	No fracturo	No fracturo	Si fracturo	No fracturo

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21. Ejecución de la prueba de resistencia seca en las canteras según la norma E.080.

Interpretación: Al verificar en la tabla 05, se observó que la cantera Ilo Ilo las cuatro muestras “no fracturo”, y por otro lado la cantera Isla tres muestras “no fracturo” y una “si fracturo”, pues según la NTP E.080 para que un suelo pase la prueba ninguna de sus esferas debe fracturarse, con lo cual solo la cantera Ilo Ilo superó esta prueba.

Objetivo específico 1. Analizar cómo influye la adición conjunta de las fibras de geomembrana – paja de cebada en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno 2022.

a. Contenido de humedad (%)

Este ensayo esta normado en la NTP 339.127, cuyo objetivo es determinar el porcentaje de agua que tiene una muestra extraída de un suelo, el ensayo se debe realizar respetando el proceso según la norma y en laboratorios especializados con equipos y herramientas calibrados.



Figura 22. Ensayo de contenido de humedad

Tabla 6. Resultados obtenidos en laboratorio del ensayo de contenido de humedad de las canteras en estudio.

Descripción	Resultados de canteras	
	Cantera Ilo ilo	Cantera Isla
Contenido de humedad (%)	11.8	4.5

Fuente: Elaboración propia.

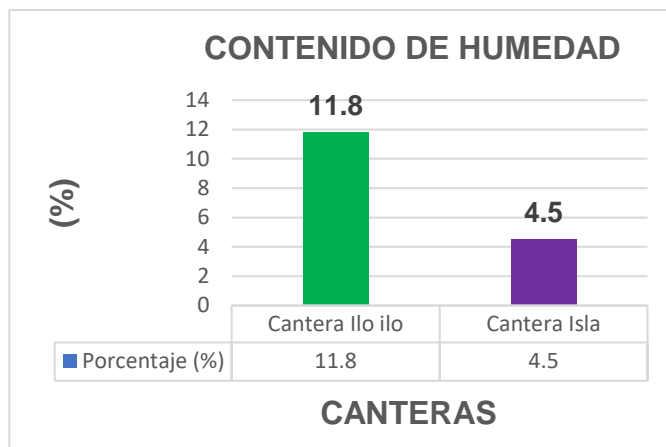


Figura 23. Gráfica del contenido de humedad en las canteras.

Interpretación: Se verifica en la tabla 06 y figura 23 que el contenido de humedad de Cantera Isla, Cantera Ilo Ilo fue de: 11.8% y 4.5% respectivamente. Con ello se observa que la cantera Ilo Ilo presenta mayor humedad este dato obtenido servirá para poder calcular la cantidad necesaria de agua que se deba utilizar para la mezcla para la elaboración de adobes.

b. Análisis granulométrico

Este ensayo esta normado en la NTP 339.128, cuyo objetivo de determinar la distribución de tamaños de las partículas que existen en una muestra de suelo, graficar la curva granulométrica y finalmente la clasificar al suelo.



Figura 24. Ensayo de análisis granulométrico de las canteras.

Tabla 7. Resultados obtenidos del ensayo de granulometría de las diferentes canteras en estudio.

Tamiz	DIMENSIÓN TAMIZ (mm)	PORCENJATE QUE PASA (CANTERA ILO ILO)	PORCENJATE QUE PASA (CANTERA ISLA)
2"	50.800	100.0%	100.0%
1 1/2"	38.100	100.0%	100.0%
1"	25.400	100.0%	100.0%
3/4"	19.050	100.0%	99.9%
1/2"	12.700	100.0%	99.3%
3/8"	9.525	100.0%	99.3%
N ° 4	4.760	99.4%	99.0%
N ° 10	2.000	96.7%	97.2%
N ° 16	1.190		
N ° 20	0.840	93.5%	95.2%
N ° 30	0.590		
N ° 40	0.420	87.6%	92.3%
N ° 50	0.300	74.5%	86.4%
N ° 60	0.250		
N ° 80	0.180		
N ° 100	0.149	65.4%	82.6%
N° 200	0.074	36.7%	71.4%
BASE		-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Resultados del análisis granulométrico de las canteras analizando los porcentajes de grava, arena y finos.

MUESTRA	% GRAVA	% ARENA	% FINO
Cantera Ilo Ilo	0.6	62.7	36.7
Cantera Isla	0.7	27.6	71.4

Fuente: Elaboración propia.

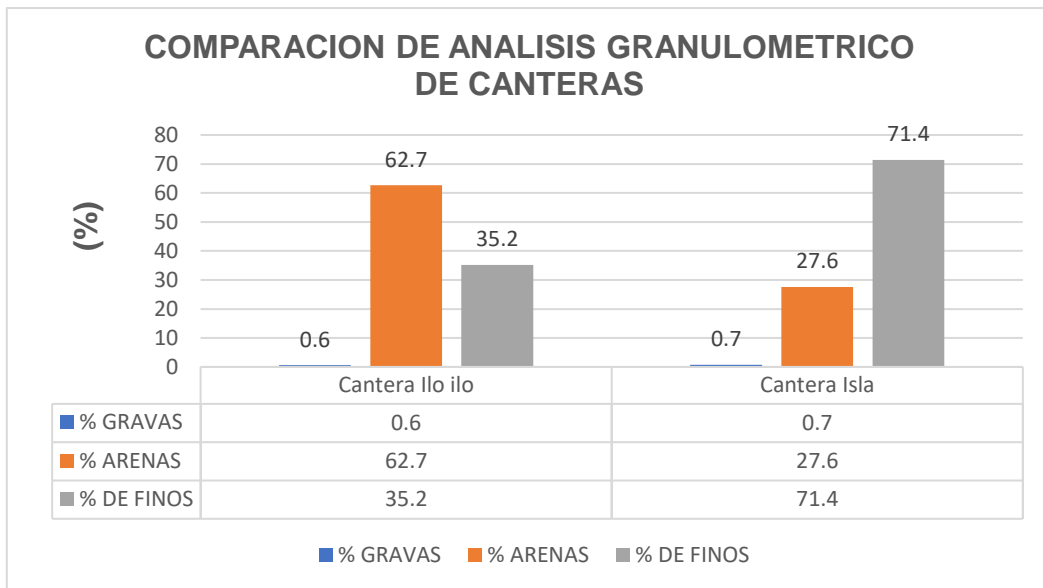


Figura 25. Gráfica de los resultados en gravas, arenas y finos encontrados en las 2 canteras.

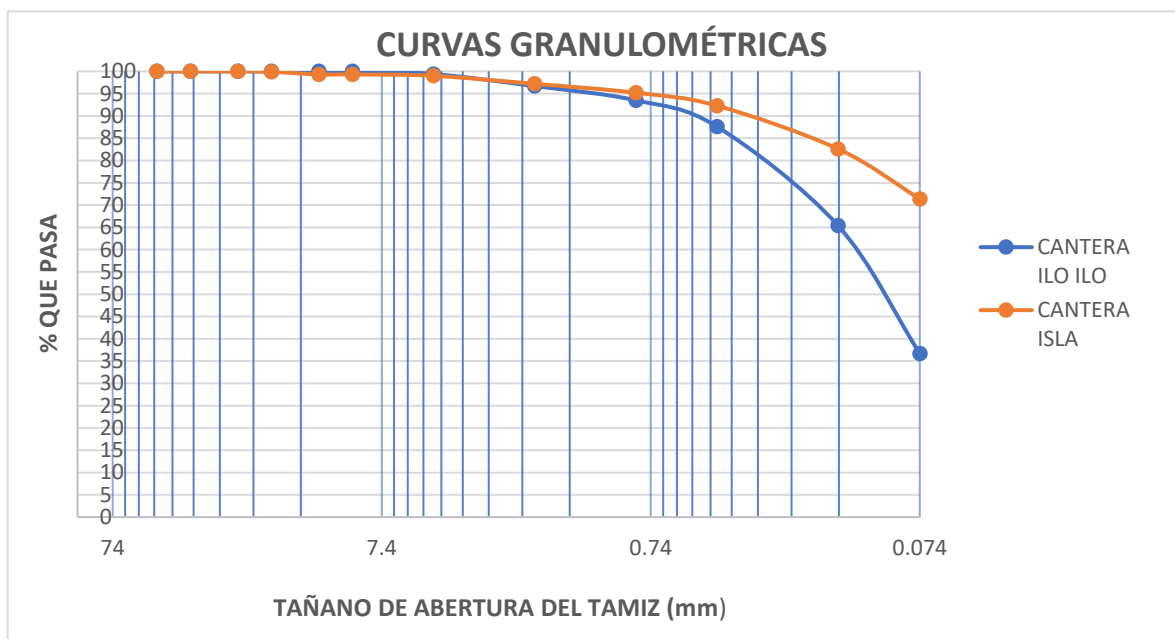


Figura 26. Gráfica de las curvas granulométricas de las canteras en estudio.

Interpretación: Se verifica en la tabla 07, tabla 08, y figura 25, figura 26 se obtuvo que el análisis granulométrico en la cantera Ilo Ilo fue: gravas 0.6%, arenas 62.7% y finos 36.7%, y la cantera Isla fue: gravas 0.7%, arenas 27.6% y finos 71.4%, según varias investigaciones la gradación de un suelo óptimo para elaborar adobes debe estar en: gravas y arenas 55-70%, finos 25-45%,

siendo así la cantera Ilo Ilo presenta los valores similares a estas especificaciones.

c. Clasificaciones del suelo mediante SUCS

Se realizó este procedimiento la finalidad de saber la tipología del suelo de cual se está investigando. Ver grafica.

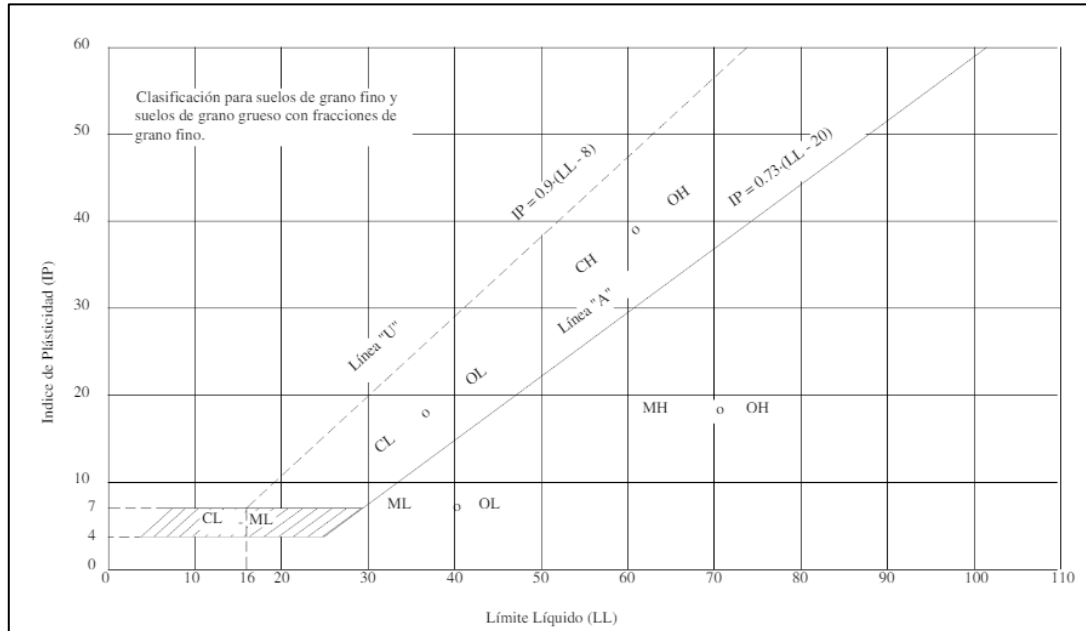


Figura 27. Carta de Plasticidad Normal ASTM (2003).

Interpretación: observando la figura 27, se deduce que la muestras que se extrajeron tanto en la cantera Ilo Ilo y la cantera Isla al realizar el ensayo de análisis granulométrico de dedujo que: La cantera Ilo Ilo se simboliza con **SC** siendo su nomenclatura un **Arena arcillosa**, en el caso de la cantera Isla se simboliza con **CL** siendo su nomenclatura un **Arcilla limosa**.

d. Límites de consistencia

Este ensayo esta normado en la NTP 339.129, cuyo objetivo de determinar la cohesión del suelo mediante el cálculo del límite líquido, limite plástico y finalmente el indice de plasticidad.



Figura 28. Ensayo de limite liquido en laboratorio para las diferentes canteras en estudio.



Figura 29. Ensayo de limite plástico en laboratorio para las diferentes canteras en estudio.

Tabla 9. Resultados obtenidos del ensayo de límites de consistencia de las canteras en estudio.

Descripción	Límites de consistencia	
	Cantera Ilo Ilo	Cantera Isla
LL	34%	23%
LP	22%	16%
IP	12%	7%

Fuente: Elaboración propia.

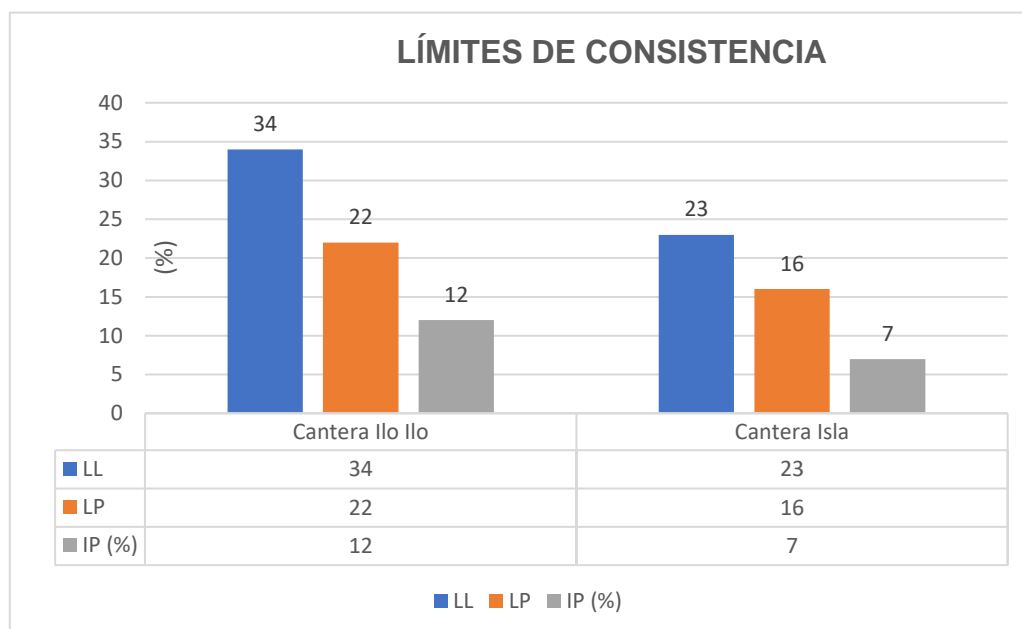


Figura 30. Gráfico de porcentajes del ensayo de límites de consistencia de las dos canteras en estudio.

Interpretación: Se verifica en la tabla 09 y figura 30, al realizar el ensayo de límite de consistencia se obtuvo que la cantera Ilo Ilo resultó con los siguientes resultados: (LL) 34.0%, (LP) 22.0% y la cantera Isla presentó resultados tales: (LL) 23.0%, (LP) 16.0%. Finalmente, tanto la cantera Ilo Ilo y cantera Isla presentaron un (IP) de: 12.0%, 7.0% respectivamente, este ensayo se realizó con la finalidad de calcular que tan cohesivos son los suelos de estas canteras.

e. Proctor estándar

Ensayo normado en la NTP 339.142, cuyo objetivo del cálculo de la densidad máxima de los suelos y el óptimo contenido de humedad, esto mediante la compactación.



Figura 31. Ensayo Proctor estándar

Tabla 10. Resultados del ensayo de Proctor estándar en las muestras patrón y muestras con las dosificaciones.

DESCRIPCIÓN	DENSIDAD MÁXIMA	HUMEDAD ÓPTIMA
Muestra patrón	1.684 gr/cm ³	16.50%
Muestra + 0.5% geomembrana + 0.5% paja de cebada	1.725 gr/cm ³	16.76%
Muestra + 0.75% geomembrana + 0.75% paja de cebada	1.714 gr/cm ³	17.78%
Muestra + 1% geomembrana + 1% paja de cebada	1.695 gr/cm ³	18.80%

Fuente: Elaboración Propia

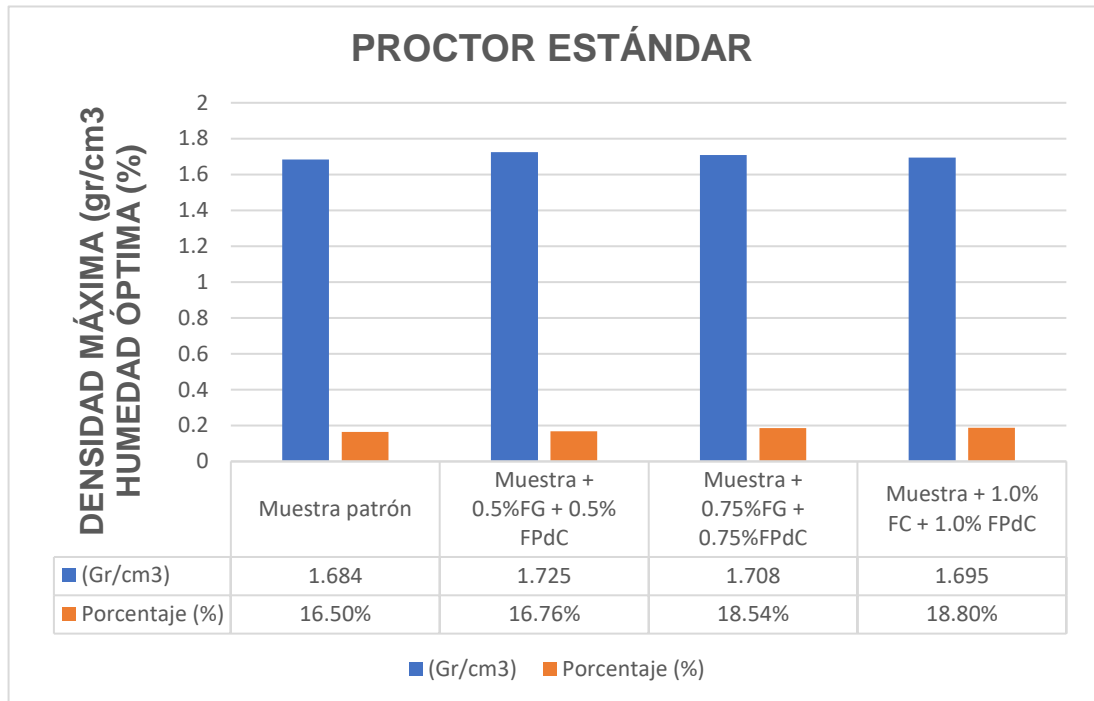


Figura 32. Grafica de resultado del ensayo Proctor estándar en las diferentes dosificaciones

Interpretación: Se verifica en la tabla 10 y figura 32, al realizar los ensayos de Proctor estándar se obtuvo resultado en la muestra patrón de: MaxDs.1.684 kg/cm³ y WOpt. 16.50%, y al realizar las adiciones del: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 1.0%FG+1.0%FPdC obteniendo resultados de: MaxDs.1.725 kg/cm³, WOpt. 16.76%, MaxDs.1.714 kg/cm³, WOpt. 17.68%, MaxDs.1.708 kg/cm³, WOpt. 18.54% y MaxDs.1.694 kg/cm³, WOpt. 18.80% respectivamente, mostrando un incremento en la densidad máxima de: 2.43%, 1.43% y 0.65% y también un incremento en la humedad optima de: 1.58%, 12.36%, 13.94% respectivamente. Siendo la dosificación del 0.5%fibras de geomembrana + 0.5% fibras de paja de cebada la que presento un mejor comportamiento.

f. Absorción

Ensayo esta normado en la NTP 339.613, Cuyo objetivo es determinar el porcentaje de absorción de agua que tiene una unidad de albañilería, el ensayo se realizar en un lapso de 24 horas.



Figura 33. Ensayo de absorción

Tabla 11. Resultados del ensayo de absorción en las muestras con las diferentes dosificaciones.

DESCRIPCIÓN	ENSAYO DE ABSORCIÓN				
	M-1	M-2	M-3	M-4	Promedio
Muestra patrón	22.88%	22.79%	22.74%	22.71%	22.78%
MP + 0.5%FG + 0.5%FPdC	20.93%	21.20%	20.96%	21.08%	21.04%
MP + 0.5%FG + 0.75%FPdC	20.70%	20.49%	20.46%	20.95%	20.70%
MP + 0.5%FG + 1.0%FPdC	20.58%	20.02%	20.19%	20.15%	20.23%
MP + 0.75%FG + 0.5%FPdC	21.80%	21.69%	21.73%	21.51%	21.68%
MP + 0.75%FG + 0.75%FPdC	22.57%	22.44%	21.60%	21.91%	22.13%
MP + 0.75%FG + 1.0%FPdC	23.40%	23.06%	23.02%	23.10%	23.15%
MP + 1.0%FG + 1.0%FPdC	22.96%	23.38%	22.76%	22.74%	22.96%
MP + 1.0%FG + 0.75%FPdC	23.77%	23.94%	23.94%	24.08%	23.93%
MP + 1.0%FG + 1.0%FPdC	24.30%	24.66%	24.68%	24.31%	24.48%

Fuente: Elaboración propia

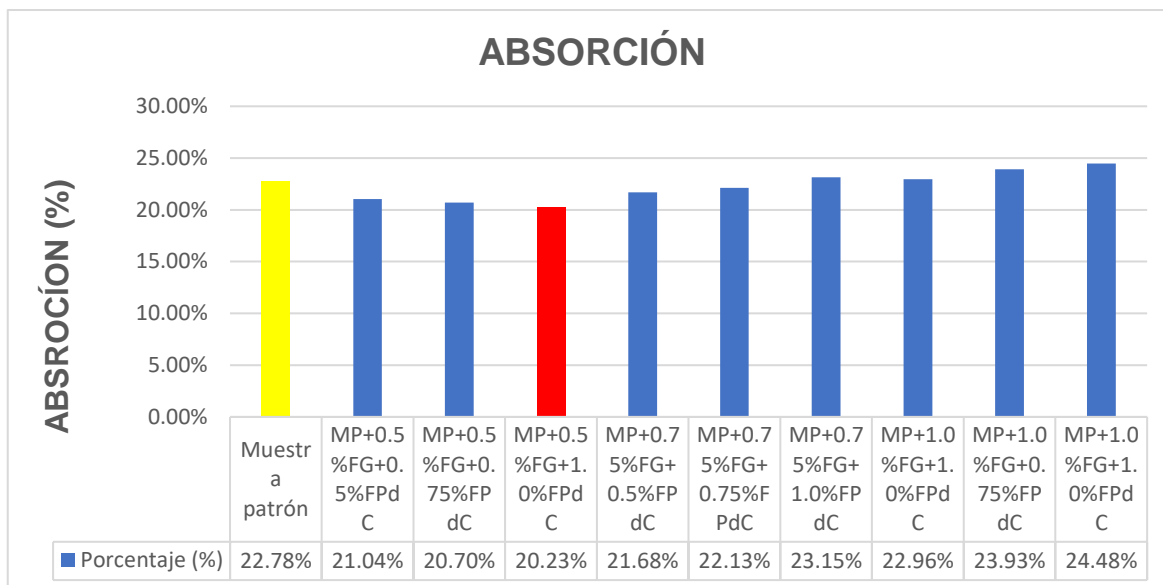


Figura 34. Grafica de resultados en el ensayo de absorción.

Interpretación: Se verifica en la tabla 11 y figura 34, al realizar el ensayo de absorción, el resultado que se obtuvo en la muestra patrón fue: 22.78%, y al realizar la adición conjunta de la fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo: 21.04%, 20.70%, 20.23%, 21.68%, 22.13%, 23.15%, 22.96%, 23.93% y 24.48% respectivamente, disminuyendo en -7.6%, -9.1%, -11.2%, -4.8%, -2.9% e incrementando en 1.6%, 0.8%, 5.0% y 7.5% respectivamente, pues de las diez dosificaciones cinco cumplieron con la norma NTP 331.613, la cual especifica que la máxima absorción es de 22%. Siendo la dosificación más óptima la de 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada pues presento un porcentaje de 20.23%.

Objetivo Específico 2. Analizar cómo influye la adicción conjunta de las fibras de geomembrana – paja de cebada en las Propiedades Mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno 2022.

1. Resistencia a la compresión en cubos de adobe de 10cmx10cm, en este ensayo se determinó la carga máxima a la compresión simple en las unidades de adobe compactado.



Figura 35. Ensayo de resistencia a la compresión simple en unidades de adobe compactado.

Tabla 12. Resistencia a la compresión en de unidades de adobe patrón.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
Muestra Patrón						
01	10.00	9.98	99.80	1293	12.96	100.00
02	10.10	9.99	100.90	1285	12.74	100.00
03	9.98	10.01	99.90	1298	12.99	100.00
04	10.10	10.00	101.00	1289	12.76	100.00
	Promedio			1291 kg	12.86 kg/cm2	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5% FG + 0.5% FPdC						
01	10.00	9.97	99.70	1520	15.25	118.54
02	10.10	9.95	100.50	1520	15.13	117.60
03	9.97	10.00	99.70	1498	15.03	116.82
04	10.15	9.96	101.09	1499	14.83	115.29
	Promedio			1509 kg	15.06 kg/cm2	117.06%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5% FG + 0.75% FPdC						
01	10.00	9.95	99.50	1598	16.06	124.87
02	10.15	9.95	100.99	1620	16.04	124.72
03	10.00	10.10	101.00	1658	16.42	127.63
04	9.95	10.00	99.50	1648	16.56	128.78
	Promedio			1631 kg	16.27 kg/cm2	126.50%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5% FG + 1.0% FPdC						
01	9.99	9.98	99.70	1758	17.63	137.10
02	9.95	10.00	99.50	1740	17.49	135.97
03	9.98	9.95	99.30	1698	17.10	132.95
04	9.98	10.15	101.30	1725	17.03	132.40
	Promedio			1356.00 kg	15.02 kg/cm2	134.60%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75% FG + 0.5% FPdC						
01	10.20	9.95	101.49	1485	14.63	113.76
02	10.00	9.96	99.60	1509	15.15	117.80
03	10.10	9.95	100.50	1498	14.91	115.90
04	10.00	10.00	100.00	1485	14.85	115.46
	Promedio			1494 kg	14.88 kg/cm2	115.73%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75% FG + 0.75% FPdC						
01	10.10	9.96	100.60	1540	15.31	119.03
02	9.95	10.00	99.50	1520	15.28	118.77
03	9.94	10.00	99.40	1576	15.86	123.27
04	9.95	10.00	99.50	1568	15.76	122.52
	Promedio			1551 kg	15.55 kg/cm2	120.90%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75% FG + 1.0% FPdC						
01	9.95	9.98	99.30	1620	16.31	126.84
02	10.10	10.00	101.00	1625	16.09	125.09
03	10.00	9.96	99.60	1612	16.18	125.84
04	9.95	10.10	100.50	1618	16.10	125.18
	Promedio			1619 kg	16.17 kg/cm2	125.74%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0% FG + 0.5% FPdC						
01	10.10	10.00	101.00	1485	14.70	114.32
02	10.15	10.00	101.50	1496	14.74	114.60
03	10.00	10.50	105.00	1490	14.19	110.33
04	9.96	10.00	99.60	1518	15.24	118.50
	Promedio			1497 kg	14.72 kg/cm2	114.44%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0% FG + 0.75% FPdC						
01	9.95	9.98	99.30	1501	15.12	117.52
02	9.95	10.00	99.50	1523	15.31	119.01
03	9.95	10.15	100.99	1528	15.13	117.63
04	9.94	10.00	99.40	1502	15.11	117.49
	Promedio			1514 kg	15.17 kg/cm2	117.91%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Resistencia a la compresión simple en unidades al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0% FG + 1.0% FPdC						
01	9.95	10.00	99.50	1568	15.76	122.52
02	9.98	10.20	101.80	1584	15.56	120.98
03	10.05	9.95	100.00	1586	15.86	123.31
04	10.10	9.98	100.80	1546	15.34	119.25
	Promedio			1571 kg	15.63 kg/cm2	121.52%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Resumen de resultados promedio obtenidos en el ensayo de resistencia a compresión simple en unidades de adobe compactado con dimensiones de 10x10x10 cm.

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE PROMEDIO
	(kg/cm ²)
Muestra patrón	12.86
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	15.06
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	16.27
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	17.31
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	14.88
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	15.55
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	16.17
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	14.72
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	15.17
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	15.63

Fuente: Elaboración propia.

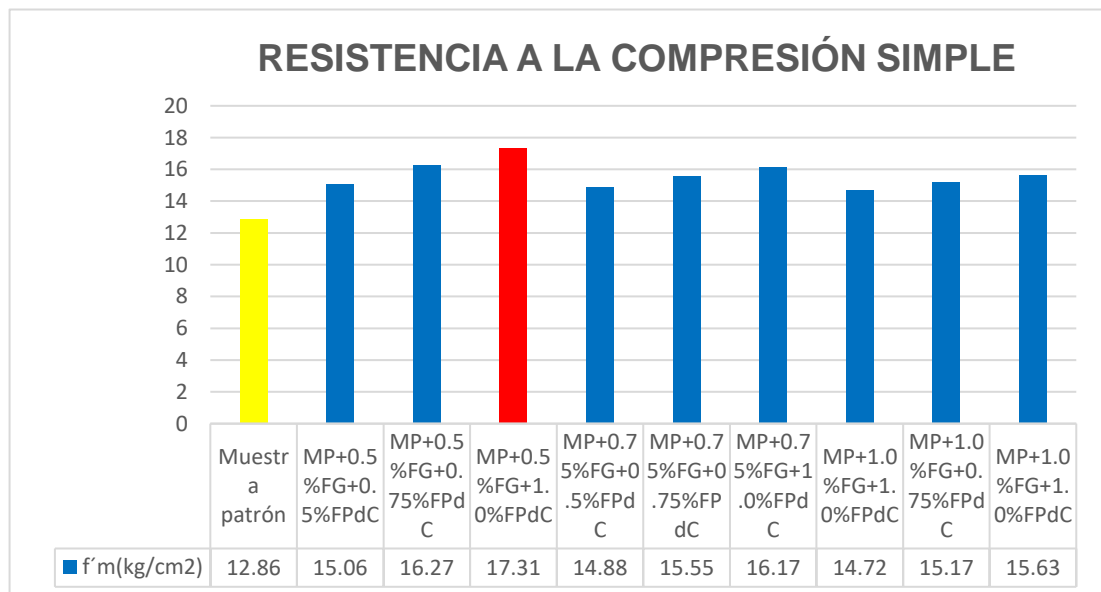


Figura 36. Grafica de resultado del ensayo de resistencia a compresión en unidades de adobe.

Interpretación: Se verifica en la tabla 22 y figura 36, al realizar el ensayo de compresión en unidades de adobe compactado de 10x10x10 cm, el

resultado que se obtuvo en la muestra patrón fue: 12.86 kg/cm², y al realizar la adición conjunta de la fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo: 15.06 kg/cm², 16.27 kg/cm², 17.31 kg/cm², 14.88 kg/cm², 15.55 kg/cm², 16.17 kg/cm², 14.72 kg/cm², 15.17 kg/cm² y 15.63 kg/cm² respectivamente, presentando un incrementado la resistencia con respecto a la muestra patrón en: 17%, 26%, 35%, 16%, 21%, 26%, 14%, 19% y 23% respectivamente. Se observa que las diez dosificaciones cumplen con la norma NTP E.080, la cual especifica que la resistencia mínima en la resistencia compresión simple es: 10.20 kg/cm². Siendo la dosificación de 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada la más óptima pues presento un valor de 17.31 kg/cm².

- 2. Resistencia a compresión axial en pilas de adobe**, este ensayo se realiza en pilas con dimensiones de 15x30x48 cm, donde se aplican una carga axial en la parte superior de las pilas.



Figura 37. Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de adobe compactado

Tabla 23. Resistencia a compresión axial en pilas de adobe patrón.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
Muestra Patrón						
01	14.95	29.95	447.75	2985	6.67	100
02	15.01	30.02	450.60	3025	6.71	100
03	14.98	29.98	449.10	3054	6.80	100
04	14.99	30.01	449.85	3024	6.72	100
	Promedio			3022 kg	6.73 kg/cm2	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5%FG + 0.5%FPdC						
01	14.95	29.95	447.75	3258	7.28	108.19
02	14.96	29.80	445.81	3198	7.17	106.66
03	15.01	30.00	450.30	3245	7.21	107.15
04	15.00	30.01	450.15	3228	7.17	106.62
	Promedio			3232 kg	7.21 kg/cm2	107.15%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5%FG + 0.75%FPdC						
01	14.98	30.00	449.40	3421	7.61	113.19
02	15.01	30.20	453.30	3432	7.57	112.57
03	15.02	29.98	450.30	3431	7.62	113.29
04	14.97	29.95	448.35	3420	7.63	113.42
	Promedio			3426 kg	7.61 kg/cm2	113.12%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5%FG + 1.0%FPdC						
01	15.02	29.98	450.30	3689	8.19	121.81
02	14.95	30.00	448.50	3695	8.24	122.50
03	14.99	29.95	448.95	3691	8.22	122.24
04	14.97	29.96	448.50	3685	8.22	122.16
	Promedio			3690.00 kg	8.22 kg/cm2	122.18%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75%FG + 0.5%FPdC						
01	15.03	30.00	450.90	3120	6.92	102.88
02	14.96	29.95	448.05	3129	6.98	103.84
03	15.00	29.96	449.40	3129	6.96	103.52
04	15.05	30.01	451.65	3129	6.93	103.01
	Promedio			3127 kg	6.95 kg/cm2	103.31%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75%FG + 0.75%FPdC						
01	14.95	30.01	448.65	3289	7.33	109.00
02	14.93	30.02	448.20	3264	7.28	108.28
03	15.02	29.97	450.15	3195	7.10	105.53
04	15.10	30.10	454.51	3188	7.01	104.29
	Promedio			3234 kg	7.18 kg/cm2	106.78%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75%FG + 1.0%FPdC						
01	15.03	30.00	450.90	3398	7.54	112.05
02	14.95	29.98	448.20	3385	7.55	112.29
03	14.96	29.95	448.05	3382	7.55	112.23
04	15.01	29.95	449.55	3384	7.53	111.92
	Promedio			3387.25 kg	7.54 kg/cm2	112.12%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0%FG + 0.5%FPdC						
01	14.96	29.94	447.90	3085	6.89	102.41
02	14.98	29.95	448.65	3074	6.85	101.87
03	15.01	29.93	449.25	3082	6.86	102.00
04	14.93	30.00	447.90	3052	6.81	101.31
	Promedio			3073 kg	6.85 kg/cm2	101.90%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0%FG + 0.75%FPdC						
01	15.01	29.95	449.55	3164	7.04	104.65
02	14.96	29.94	447.90	3158	7.05	104.83
03	14.95	29.98	448.20	3149	7.03	104.46
04	15.02	29.95	449.85	3146	6.99	103.98
	Promedio			3154.25 kg	7.03 kg/cm2	104.48%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Resistencia a la compresión axial en pilas al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	Longitud (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0%FG + 0.75%FPdC						
01	14.95	29.95	447.75	3108.00	6.94	103.21
02	15.01	30.02	450.60	3214.00	7.13	106.05
03	14.98	29.98	449.10	3210.00	7.15	106.27
04	14.99	30.01	449.85	3264.00	7.26	107.88
	Promedio			3199.00 kg	7.12 kg/cm2	105.85%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Resumen de resultados promedio obtenidos en el ensayo de resistencia a compresión axial en pilas de adobe compactado.

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL PROMEDIO
	(kg/cm2)
Muestra patrón	6.73
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	7.21
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	7.61
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	8.22
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	6.95
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	7.18
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	7.54
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	6.85
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	7.03
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	7.12

Fuente: Elaboración propia.

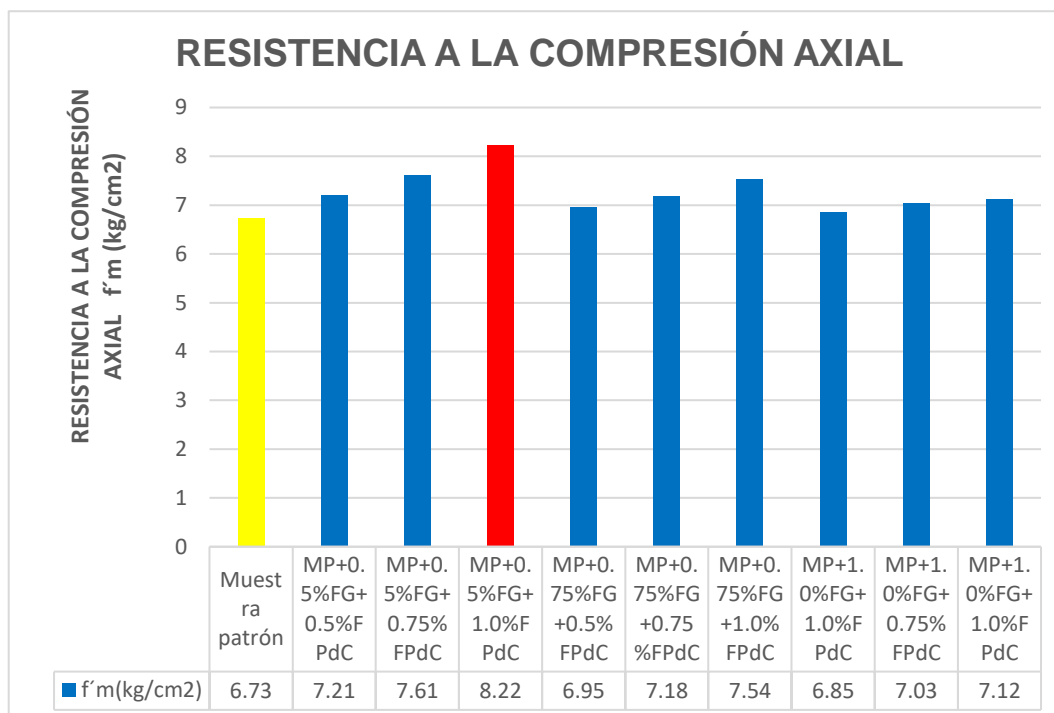


Figura 38. Gráfica de resultados del ensayo a compresión axial en pilas de adobe compactado

Interpretación: Se verifica en la tabla 33 y figura 38, al realizar el ensayo de compresión axial en pilas de adobe compactado de 15x30x46 cm, el resultado que se obtuvo en la muestra patrón fue: 6.73 kg/cm², y al realizar la adición conjunta de la fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo: 7.21 kg/cm², 7.61 kg/cm², 8.22 kg/cm², 6.95 kg/cm², 7.18 kg/cm², 7.54 kg/cm², 6.85 kg/cm², 7.03 kg/cm² y 7.12 kg/cm² respectivamente, presentando un incrementado la resistencia con respecto a la muestra patrón en: 7%, 13%, 22%, 3%, 7%, 12%, 2%, 4% y 6% respectivamente. Se observa que las diez dosificaciones cumplen con la norma NTP E.080, la cual especifica que la resistencia mínima en la resistencia compresión axial es: 6.12 kg/cm². Siendo la dosificación de 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada la más óptima pues presento un valor de 8.22 kg/cm².

3. **Resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe**, en este ensayo tiene la finalidad que calcular la carga máxima a tracción indirecta en muretes con dimensiones de 15x65x65 cm, siendo ejercida la fuerza en dos esquinas de murete.



Figura 39. Resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe

Tabla 34. Resistencia a tracción indirecta en muretes del adobe patrón.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm ²	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm ²)			
Muestra patrón						
M - 01	15.00	91.92	1378.80	350	0.25	100%
M - 02	15.00	91.92	1378.80	390	0.28	100%
M - 03	15.00	91.92	1378.80	398	0.29	100%
M - 04	15.00	91.92	1378.80	402	0.29	100%
	Promedio			385 kg	0.28 kg/cm²	100%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5%FG + 0.5%FPdC						
M - 01	15.00	91.92	1378.80	489	0.35	127.01
M - 02	15.00	91.09	1366.38	415	0.30	108.77
M - 03	15.00	91.92	1378.80	475	0.34	123.38
M - 04	15.00	91.92	1378.80	456	0.33	118.44
	Promedio			459 kg	0.33 kg/cm2	119.16%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5%FG + 0.75%FPdC						
M - 01	15.01	91.90	1379.42	502	0.36	130.33
M - 02	14.95	91.95	1374.65	486	0.35	126.61
M - 03	15.02	91.85	1379.59	483	0.35	125.38
M - 04	14.93	91.80	1370.57	479	0.35	125.16
	Promedio			488 kg	0.35 kg/cm2	126.87%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 37. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.50% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.5%FG + 1.0%FPdC						
M - 01	15.02	91.85	1379.59	526	0.38	136.55
M - 02	15.03	91.80	1379.75	535	0.39	138.86
M - 03	14.95	91.85	1373.16	518	0.38	135.10
M - 04	14.98	91.95	1377.41	526	0.38	136.76
	Promedio			526 kg	0.38 kg/cm2	136.82%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75%FG + 0.5%FPdC						
M - 01	15.00	91.90	1378.50	420	0.30	109.11
M - 02	14.95	91.85	1373.16	436	0.32	113.71
M - 03	15.03	91.92	1381.56	425	0.31	110.17
M - 04	14.98	91.75	1374.42	423	0.31	110.22
	Promedio			426 kg	0.31 kg/cm2	110.80%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75%FG + 0.75%FPdC						
M - 01	15.02	91.93	1380.79	452	0.33	117.23
M - 02	15.05	91.85	1382.34	461	0.33	119.43
M - 03	14.95	91.90	1373.91	449	0.33	117.04
M - 04	14.98	91.89	1376.51	468	0.34	121.76
	Promedio			458 kg	0.33 kg/cm2	118.87%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 0.75% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 0.75%FG + 1.0%FPdC						
M - 01	15.02	91.85	1379.59	472	0.34	122.53
M - 02	14.98	91.88	1376.36	479	0.35	124.64
M - 03	14.95	91.90	1373.91	458	0.33	119.38
M - 04	15.03	91.95	1382.01	470	0.34	121.79
	Promedio			470 kg	0.34 kg/cm2	122.09%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.50% fibra de paja de cebada.

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0%FG + 0.5%FPdC						
M - 01	15.02	91.92	1380.64	406	0.29	105.31
M - 02	15.01	91.85	1378.67	409	0.30	106.24
M - 03	15.03	91.90	1381.26	401	0.29	103.97
M - 04	14.95	91.95	1374.65	395	0.29	102.91
	Promedio			403 kg	0.29 kg/cm2	104.61%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0%FG + 0.75%FPdC						
M - 01	15.03	92.00	1382.76	425	0.31	110.07
M - 02	14.96	91.95	1375.57	412	0.30	107.26
M - 03	14.98	91.85	1375.91	409	0.30	106.46
M - 04	15.01	91.80	1377.92	406	0.29	105.52
	Promedio			413 kg	0.30 kg/cm2	107.33%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43. Resistencia a la tracción indirecta en muretes al adicionar 1.00% fibra de geomembrana + 1.00% fibra de paja de cebada

Muestra	Dimensiones			Carga máxima (kg)	Resistencia (Fo) kg/cm2	Resistencia (%)
	Ancho (cm)	L. Diagonal (cm)	Área (cm2)			
MP + 1.0%FG + 0.75%FPdC						
M - 01	15.00	91.92	1378.80	468	0.34	121.56
M - 02	15.00	91.09	1366.38	465	0.34	121.88
M - 03	15.00	91.92	1378.80	395	0.29	102.60
M - 04	15.00	91.92	1378.80	456	0.33	118.44
	Promedio			446 kg	0.32 kg/cm2	116.12%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44. Resumen de resultados promedio obtenidos en el ensayo de resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe.

DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA PROMEDIO
	(kg/cm ²)
Muestra patrón	0.28
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	0.33
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	0.35
MP + 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	0.38
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	0.31
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	0.33
MP + 0.75% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	0.34
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 0.5% fibra de paja de cebada	0.29
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 0.75% fibra de paja de cebada	0.30
MP + 1.0% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada	0.32

Fuente: Elaboración propia.

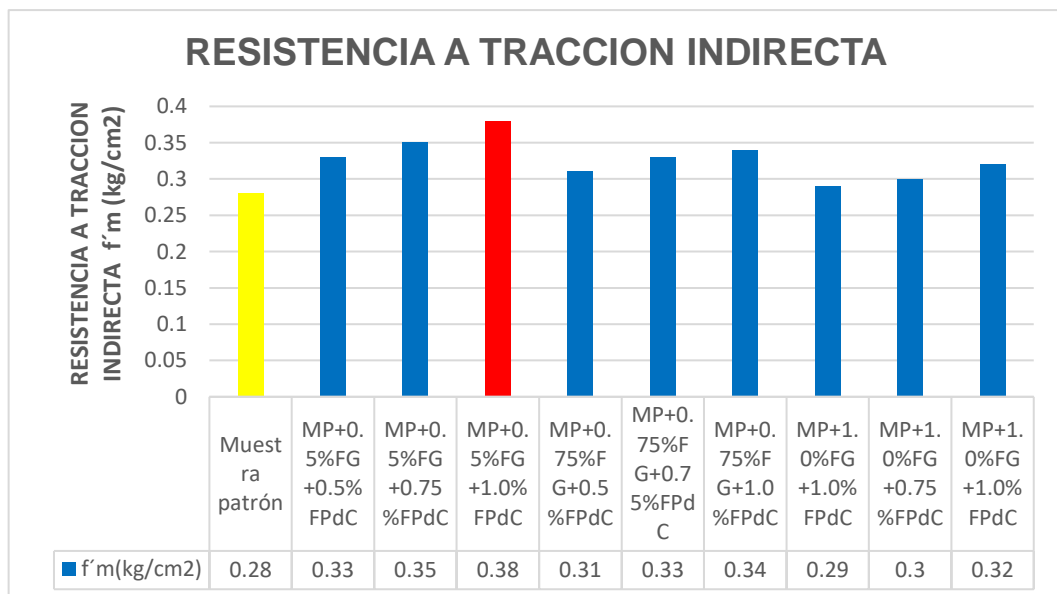


Figura 40. Gráfico promedio de resistencias a tracción indirecta en muretes de adobe con las diferentes dosificaciones.

Interpretación: De los resultados en la tabla 44 y figura 40, al realizar el ensayo de tracción indirecta en muretes de adobe compactado de 15x65x65 cm, el resultado que se obtuvo en la muestra patrón fue: 0.28 kg/cm², y al realizar la adición conjunta de la fibras de geomembrana y paja de cebada

al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo: 0.33 kg/cm², 0.35 kg/cm², 0.38 kg/cm², 0.31 kg/cm², 0.33 kg/cm², 0.34 kg/cm², 0.29 kg/cm², 0.30 kg/cm² y 0.32 kg/cm² respectivamente, presentando un incremento de la resistencia con respecto a la muestra patrón en: 19%, 27%, 37%, 11%, 19%, 22%, 5%, 7% y 16% respectivamente. Se observa que las diez dosificaciones cumplen con la norma NTP E.080, la cual especifica que la resistencia mínima en la resistencia tracción indirecta es: 0.25 kg/cm². Siendo la dosificación de 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada la más óptima pues presentó un valor de 0.38 kg/cm².

Objetivo Específico 3. Analizar cómo influye la dosificación conjunta de las fibras de geomembrana – paja de cebada en las Propiedades Físicas y Mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno 2022.

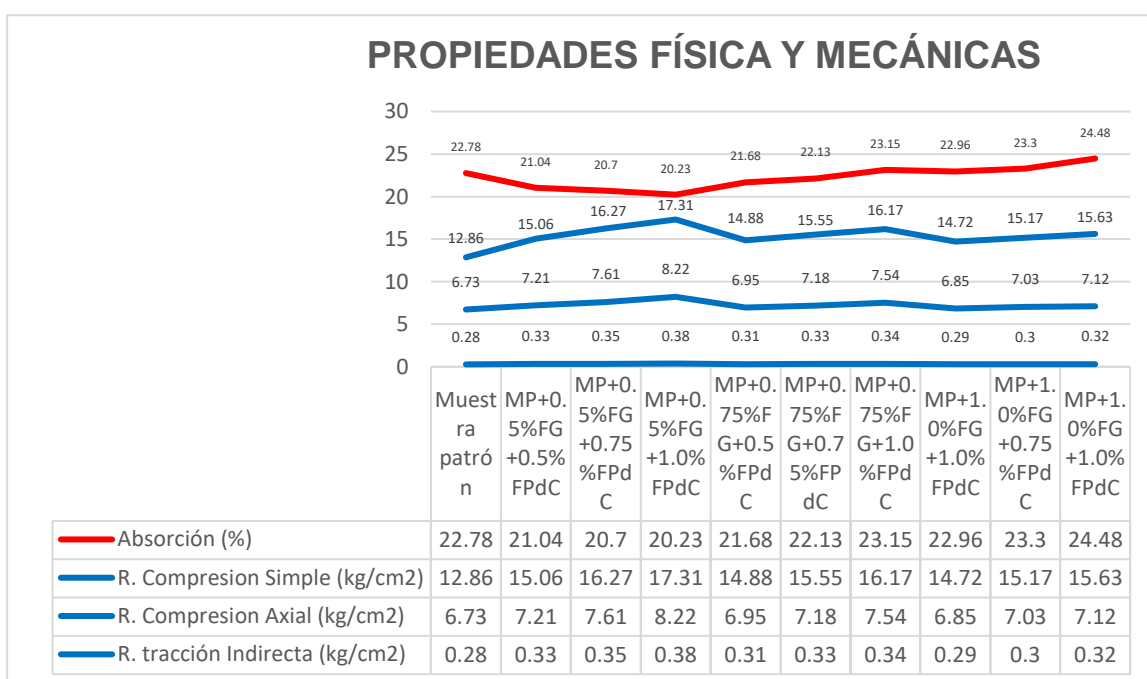


Figura 41. Graficas de resultados de las diferentes dosificaciones de la investigación de las propiedades físicas y mecánicas.

Interpretación: De los resultados obtenidos se visualiza en la figura 41, tanto en los ensayos para propiedades físicas y mecánicas la muestra patrón

presento resultados de: 22.78% en absorción, 12.86 kg/cm² en resistencia a la compresión simple, 6.73 kg/cm² en resistencia a la compresión axial y 0.28 kg/cm² en resistencia a la tracción indirecta. Al realizar el análisis de las diferentes dosificaciones cuando se adiciono las fibras de geomembrana y paja de cebada de manera conjunta, estas mostraron un incremento en la propiedades físicas y mecánicas. Siendo la dosificación de 0.5% fibra de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada la que mostros mejores resultados tales: 20.23% en absorción mostrando una disminución del -11%, 17.31 kg/cm² en resistencia a la compresión simple mostrando un incremento del 35%, 8.22 kg/cm² en resistencia a la compresión axial mostrando un incremento del 22% y 0.38 kg/cm² en resistencia a la tracción indirecta mostrando un incremento del 37%, todo esto con respecto a la muestra patrón. Siendo que las dosificaciones investigadas superaron los parámetros mínimos exigidos en las normas NTP 339.017 y NTP E.080.

V. DISCUSIÓN

Objetivo Específico 1. Analizar cómo influye la adicción conjunta de las fibras de geomembrana – paja de cebada en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno – 2022.

Análisis granulométrico

Para Puma (2022), según la investigación que realizo en las propiedades físicas de un suelo que utilizo para elaborar adobes, obtuvo al evaluar el análisis granulométrico los porcentajes de grava 14.5%, arena 68.2% y finos 17.3%, siendo este suelo clasificado como arena arcillosa “SC”.

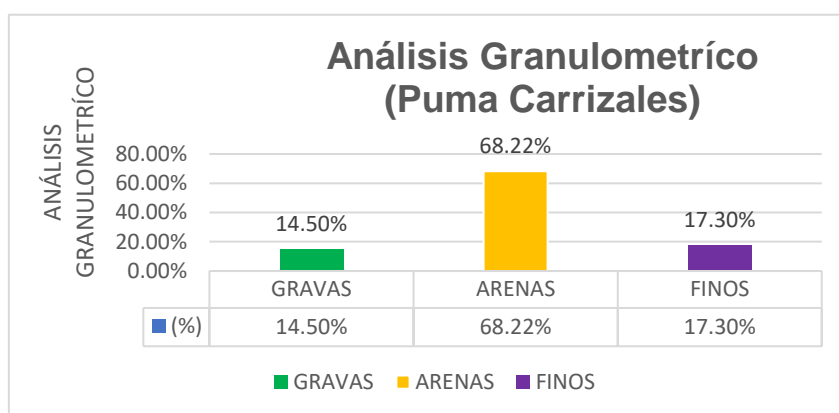


Figura 42. Resultados del análisis granulométrico de Puma, 2022

En la presenta investigación al realizar los ensayos de análisis granulométrico en las diferentes canteras se logró obtener que la cantera Isla mostro los siguientes porcentajes en su composición del suelo; gravas 0.6%, arenas 62.7% y finos 36.7%, siendo clasificado como un suelo arena arcillosa “SC”.

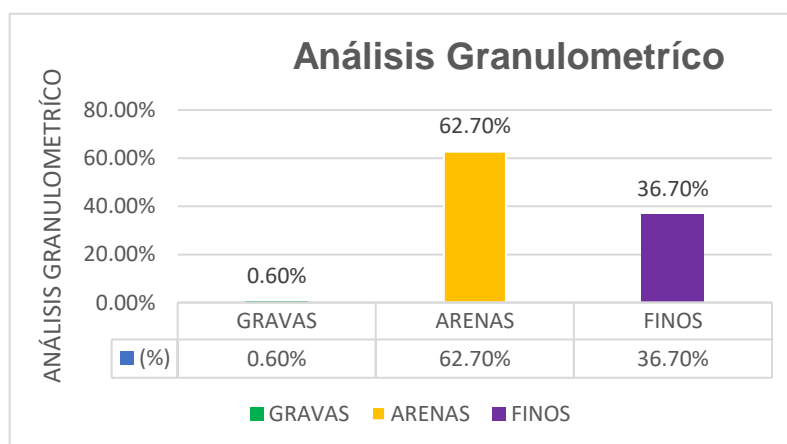


Figura 43. Análisis granulométrico de la presenta investigación

Para Puma (2022), al realizar el ensayo de análisis granulométrico en su investigación obtuvo resultado tales, gravas 14.5%, arena 68.22% y finos 17.30% respectivamente, y en la presente investigación al realizar el análisis granulométrico en la cantera Isla se obtuvo resultados tales; gravas 0.6%, arenas 62.7% y finos 36.7% respectivamente, existiendo así **coincidencia** en los resultados obtenidos.

Los resultados de Puma en el ensayo de análisis granulométrico cumplen con los estándares de un suelo apto para elaborar adobes, puesto de la NTP E.080 sugiere una gradación de; gravas, arenas 55-77% y finos 25-45% En nuestra investigación también cumple con los estándares mínimos de gradación del suelo empleado para elaborar adobes.

Absorción

Para Apaza (2022), según su investigación obtuvo resultados en las propiedades físicas en el ensayo absorción tales; muestra patrón fue 26.9%, y al adicionar 1%, 2%, 4% de paja de cebada fue; 22.5%, 17.5% y 23.7%, disminuyendo la absorción con respecto a la muestra patrón: -16.36%, -34.94% y -11.90% respectivamente.

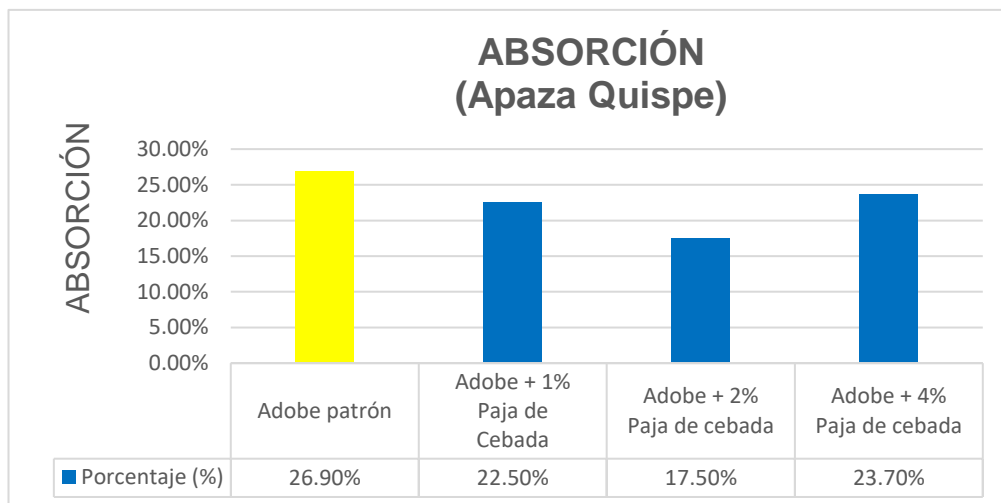


Figura 44. Gráfica de resultado del ensayo de absorción de Apaza (2022).

En nuestra investigación los resultados que se obtuvieron en las propiedades físicas en el ensayo de absorción fueron; muestra patrón 22.78%, y al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC,

1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo resultados de: 21.04%, 20.7%, 20.23%, 21.68%, 22.13%, 23.15%, 22.96%, 23.3% y 24.48% , disminuyendo e incrementando la absorción con respecto a la muestra patrón en: -7.6%, -9.1%, -11.2%, -4.8%, -2.9% y 1.6%, 0.8%, 5.0% y 7.5% respectivamente.

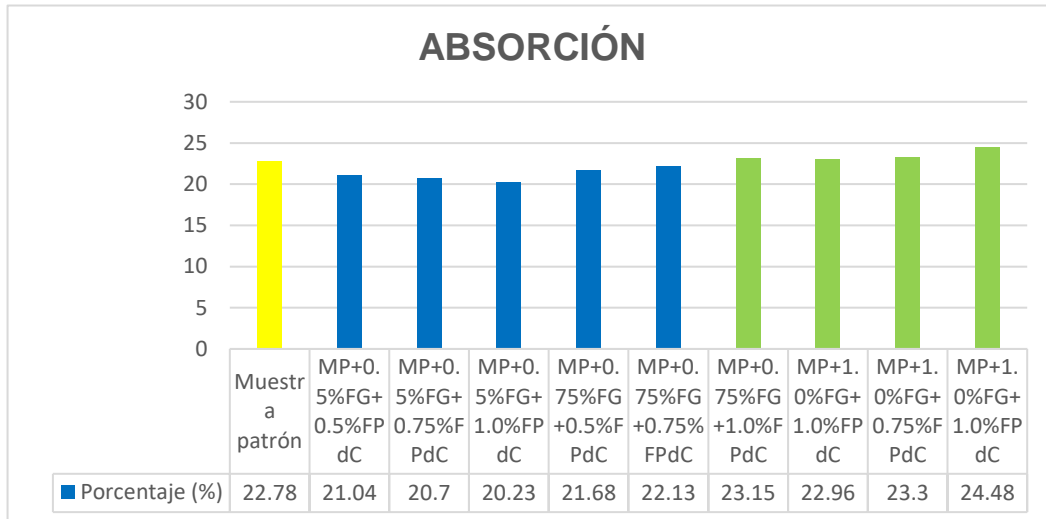


Figura 45. Gráfica de resultado de absorción de la presente investigación.

Para Apaza (2022), al adicionar paja de cebada en 1%, 2% y 4%, en unidades de adobe, la absorción disminuyo en -16.36%, -34.94% y -11.90% respectivamente, y en la presente investigación al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, disminuyendo e incrementando la absorción con respecto a la muestra patrón en: -7.6%, -9.1%, -11.2%, -4.8% y -2.9% e incrementando 1.6%, 0.8%, 5.0% y 7.5% respectivamente, existiendo **similitud** en los resultados.

Los resultados obtenidos por Apaza solo cumplen al adicionar el 2% de paja de cebada, pues según la NTP 330.613 (2005) la máxima absorción es del 22%, para nuestro caso solo cuatro dosificaciones al adicionar de manera conjunta fibras de geomembrana y paja de cebada, cumplieron la norma siendo estas 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC y 0.75%FG+0.5%FPdC. Este ensayo se realizó respetando el proceso según la norma y en un laboratorio con el equipamiento adecuado

Objetivo Específico 2. Analizar cómo influye la adicción conjunta de las fibras de geomembrana – paja de cebada en las propiedades mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno 2022.

Resistencia a la compresión simple en unidades de adobe

Para Puma (2022), en su investigación en la resistencia a compresión en unidades de adobe compactado en su muestra patrón fue 8.85 kg/cm², y al adicionar 0.5%, 1%, 1.5% y 2% de paja de cebada fue: 10.83 kg/cm², 14.19 kg/cm², 13.28 kg/cm² y 11.17 kg/cm², incrementando la resistencia a compresión simple en unidades de adobe con respecto a su muestra patrón en: 22.37%, 60.34%, 50.05% y 26.21% respectivamente.

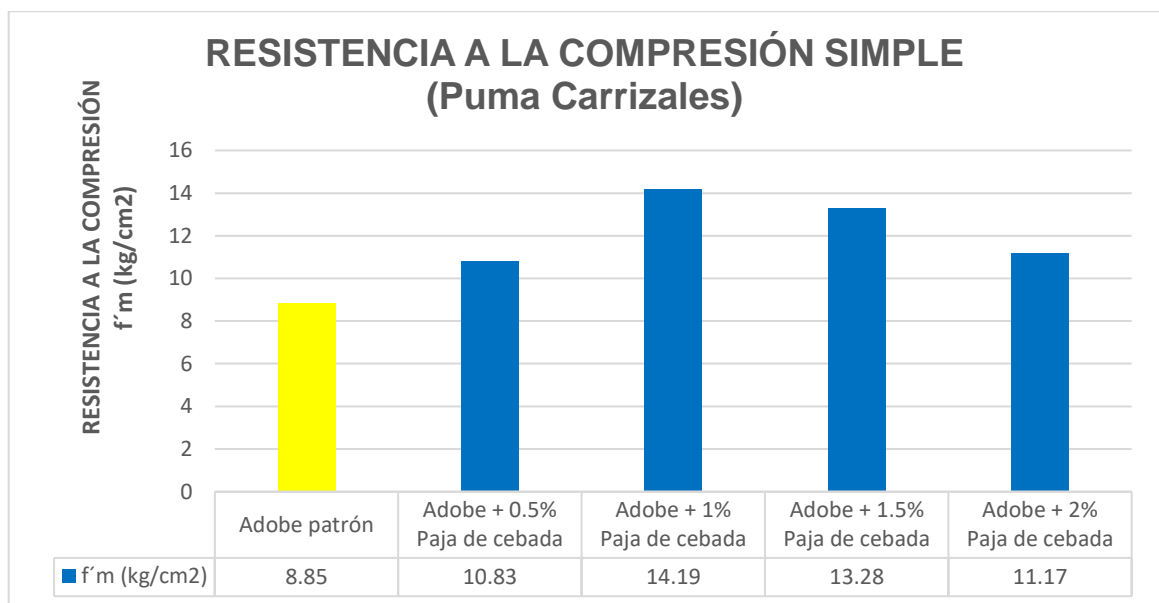


Figura 46. Gráfica de resultado de resistencia a compresión en unidades de adobe de Puma (2022).

En nuestra investigación los resultados en la resistencia a la compresión en unidades de adobe en la muestra patrón fue: 12.86 kg/cm² y al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo resultados de; 15.06 kg/cm², 16.27 kg/cm², 17.31 kg/cm², 14.88 kg/cm², 15.55 kg/cm², 16.17 kg/cm², 14.72 kg/cm², 15.17 kg/cm² y 15.63 kg/cm²,

incrementado la resistencia a la compresión simple con respecto a la muestra patrón en: 17%, 26%, 35%, 16%, 21%, 26%, 14%, 18% y 22% respectivamente.

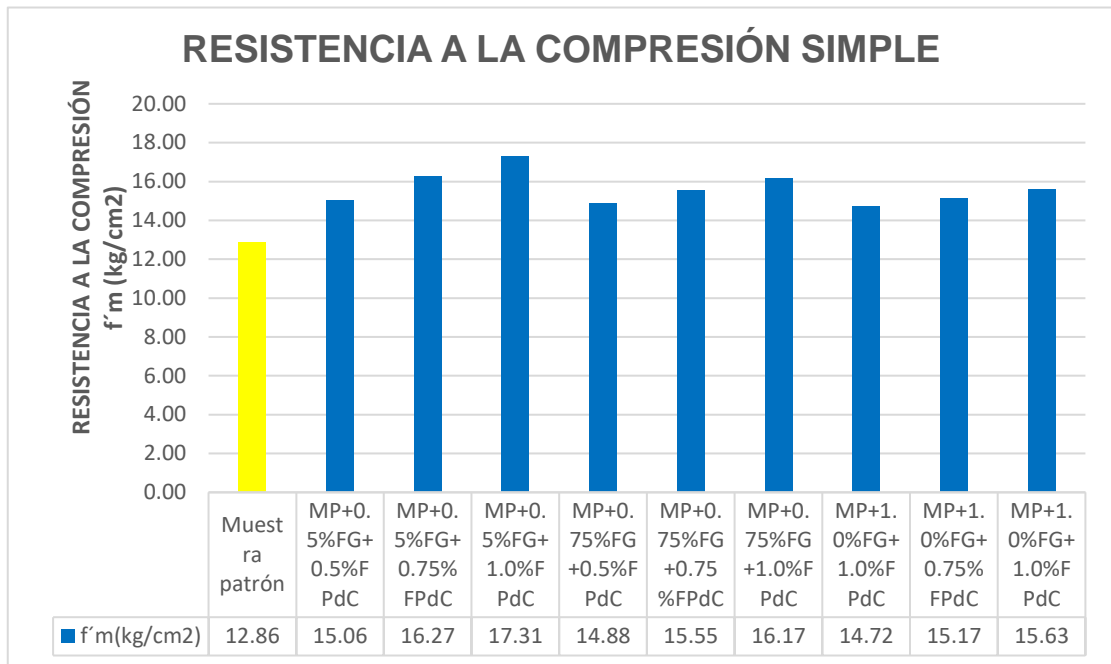


Figura 47. Gráfica de resultado en resistencia a compresión en unidades de adobe de la presente investigación.

Para Puma (2022), al adicionar paja de cebada al 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, en unidades de adobe, la resistencia a compresión simple incremento en 22.37%, 60.34%, 50.05% y 26.21% respectivamente, y en la presente investigación al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, incremento en: 17%, 26%, 35%, 16%, 21%, 26%, 14%, 18% y 22% respectivamente, existiendo **similitud** en los resultados.

Los resultados en la investigación de Puma cumplen con la resistencia mínima de compresión simple de 10.2 kg/cm², establecida según la norma NTP E.080 (2017); en el caso de la presente investigación al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada cumplen la resistencia mínima según la norma citada. Sabiendo que el ensayo de resistencia a compresión simple se realizó respetando el procedimiento y en un laboratorio con el equipamiento adecuado.

Resistencia a la compresión axial en pilas de adobe

Para Apaza (2022), según su investigación obtuvo resultados en la resistencia a la compresión axial de pilas de adobe compactado en la muestra patrón fue 2.5 kg/cm², y al adicionar 1%, 2% y 4% de paja de cebada fue; 3.9 kg/cm², 5.0 kg/cm² y 4.0 kg/cm², incrementando la resistencia a compresión axial de pilas de adobe con respecto a su muestra patrón en: 56%, 100%, 60%, respectivamente.

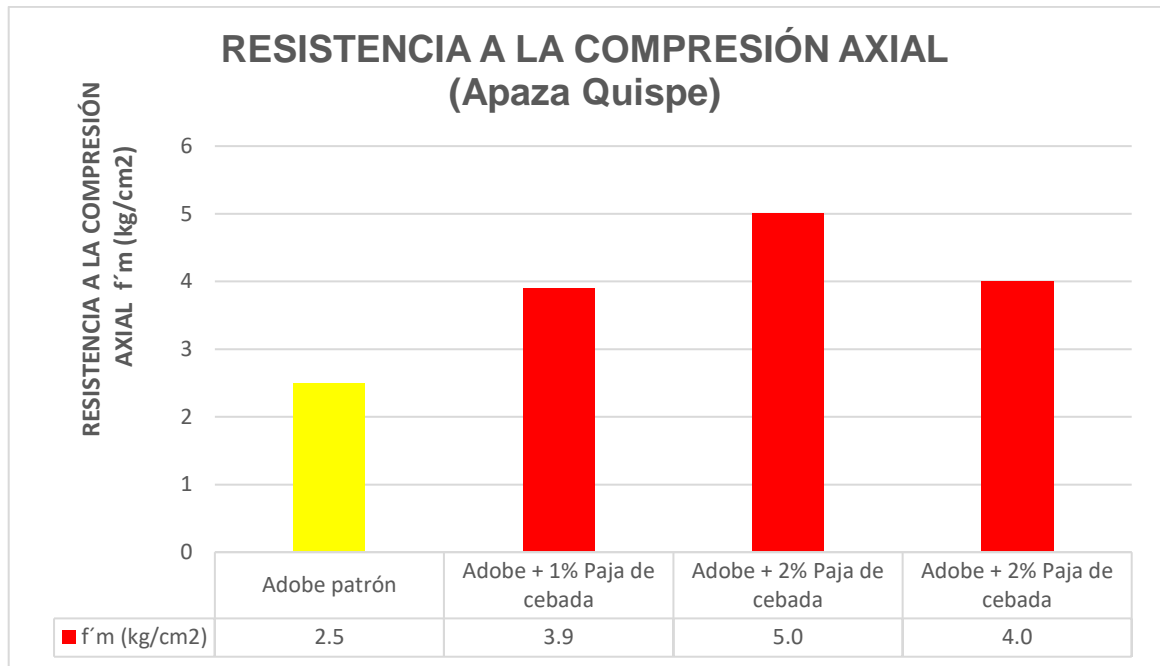


Figura 48. Gráfica de resultado de resistencia a compresión axial en pilas de adobe Apaza (2022).

En nuestra investigación los resultados en la resistencia a la compresión axial en pilas de adobe en la muestra patrón fue; 6.73 kg/cm² y al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo resultados de; 7.21 kg/cm², 7.61 kg/cm², 8.22 kg/cm², 6.95 kg/cm², 7.18 kg/cm², 7.54 kg/cm², 6.85 kg/cm², 7.03 kg/cm² y 7.12 kg/cm², incrementado

la resistencia a la compresión axial en pilas con respecto a la muestra patrón en: 7%, 13%, 22%, 3%, 7%, 12%, 2%, 4% y 6% respectivamente

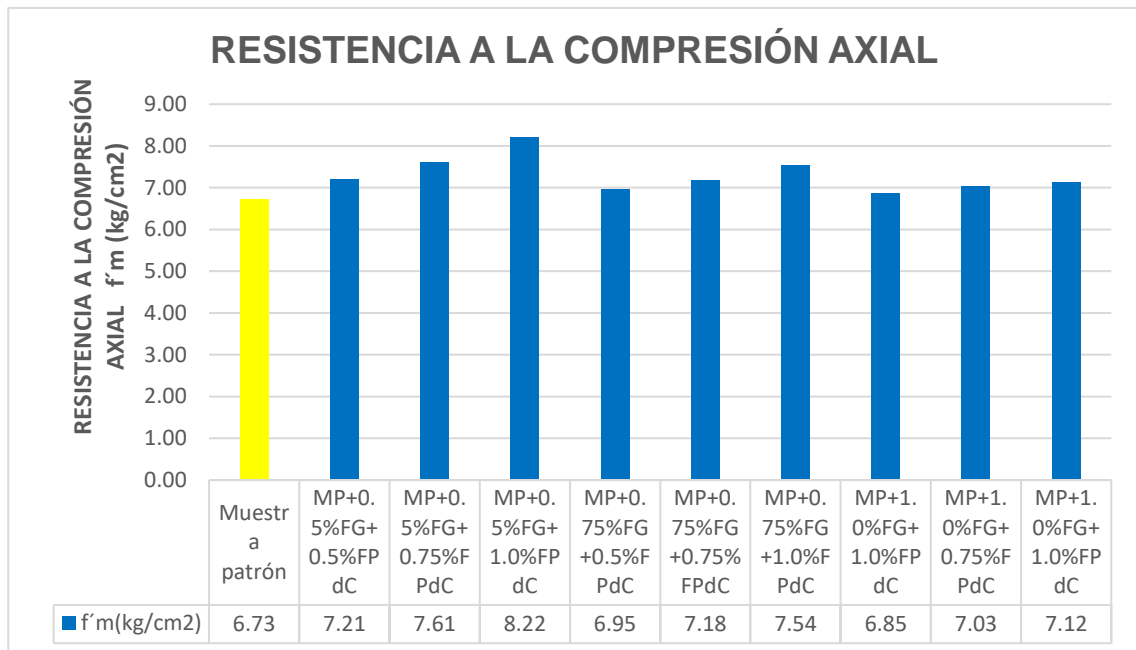


Figura 49. Gráfica de resultado de resistencia a compresión axial en pilas de adobe de la presente investigación.

Para Apaza (2022), al adicionar paja de cebada al, 1%, 2% y 4%, en unidades de adobe, la resistencia a compresión simple incremento en 56%, 100% y 60% respectivamente, y en la presente investigación al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, incremento en: 7%, 13%, 22%, 3%, 7%, 12%, 2%, 4% y 6% respectivamente, existiendo **similitud** en los resultados.

Los resultados en la investigación de Apaza no cumplieron con la resistencia mínima de compresión de 6.12 kg/cm², establecida según la norma NTP E.080 (2017); en el caso de la presente investigación al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada cumplen la resistencia mínima según la norma citada. Sabiendo que el ensayo de resistencia a compresión axial se realizó respetando el procedimiento y en un laboratorio con el equipamiento adecuado.

Resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe

Para Puma (2022), en su investigación en la resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe compactado en su muestra patrón fue 0.12 kg/cm², y al adicionar 0.5%, 1%, 1.5% y 2% de paja de cebada fue: 0.21 kg/cm², 0.29 kg/cm², 0.27 kg/cm² y 0.22 kg/cm², incrementando la resistencia a compresión simple en unidades de adobe con respecto a su muestra patrón en: 75.00%, 141.67%, 125.00% y 83.33% respectivamente.

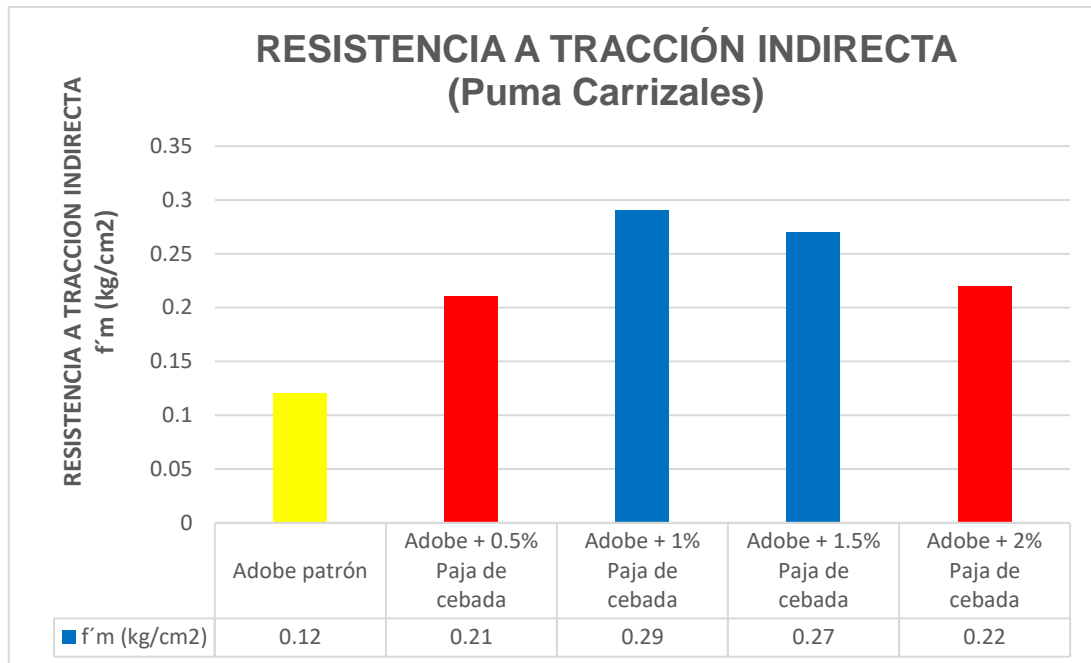


Figura 50. Gráfica de resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe Puma (2022).

En nuestra investigación los resultados en la resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe en la muestra patrón fue; 0.28 kg/cm² y al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo resultados de: 0.33 kg/cm², 0.35 kg/cm², 0.38 kg/cm², 0.31 kg/cm², 0.33 kg/cm², 0.34 kg/cm², 0.29 kg/cm², 0.30 kg/cm² y 0.32 kg/cm², incrementado

la resistencia a la compresión con respecto a la muestra patrón en: 19%, 27%, 37%, 11%, 19%, 22%, 5%, 7% y 16% respectivamente.

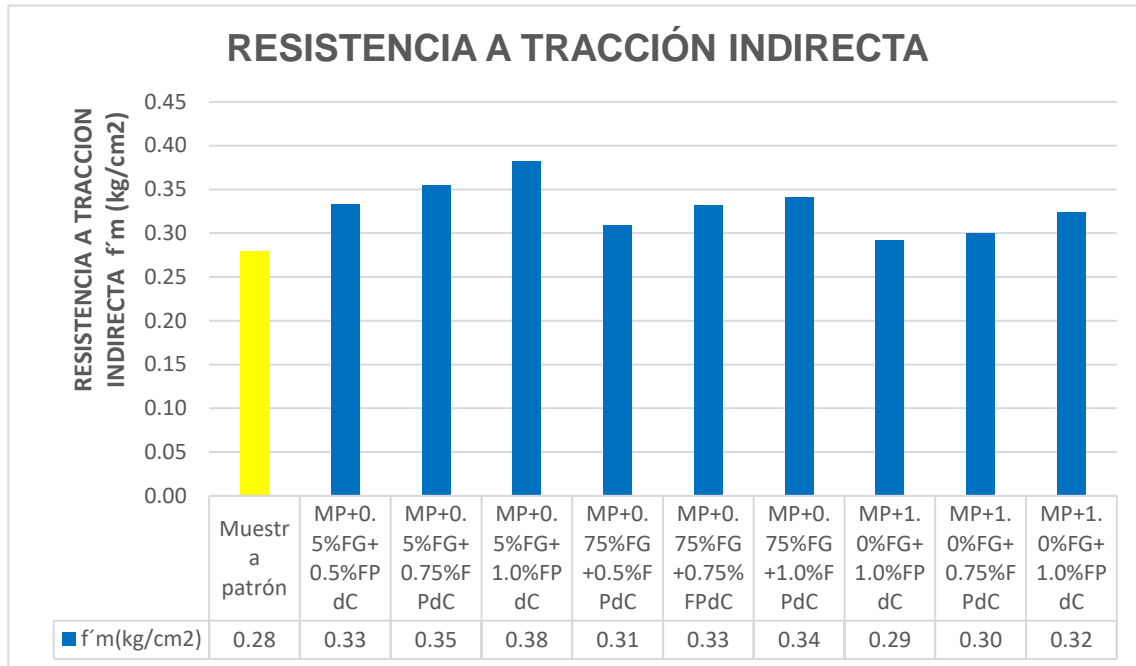


Figura 51. Gráfica de resistencia a tracción indirecta de la presente investigación.

Para Puma (2022), al adicionar paja de cebada al 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, en unidades de adobe, la resistencia a compresión simple incremento en 75.00%, 141.67%, 125.00% y 83.33% respectivamente, y en la presente investigación al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada al 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, incremento en: 19%, 27%, 37%, 11%, 19%, 22%, 5%, 7% y 16% respectivamente, existiendo **similitud** en los resultados.

Los resultados en la investigación de Puma las dosificaciones de 1%, 1.5%, son los únicos cumplen con la resistencia mínima de tracción indirecta de 0.25 kg/cm², establecida según la norma NTP E.080 (2017); en el caso de la presente investigación al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja de cebada cumplen la resistencia mínima según la norma citada. Sabiendo que el ensayo de resistencia a compresión axial se realizó respetando el procedimiento y en un laboratorio con el equipamiento adecuado.

Objetivo Específico 3. Analizar cómo influye la dosificación conjunta de las fibras de geomembrana – paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno 2022.

Para Puma (2022), en su investigación al dosificar en porcentajes de 0.5%, 1%, 1.5% y 2% la adición de paja de cebada obtuvo resultados tanto propiedades físicas y mecánicas (ver gráfico). siendo la dosificación 1.00% al adicionar paja de cebada presento un mejor comportamiento obteniendo resultados de: NR en absorción, 14.19 kg/cm² en resistencia a la compresión simple, 6.40 kg/cm² en resistencia a la compresión axial y 0.29 kg/cm² en resistencia a tracción indirecta, mostrando un incremento del 60% en la resistencia a la compresión simple, 20% en la resistencia a la compresión axial y 141% en la resistencia a tracción indirecta respectivamente, esto en comparación a su muestra patrón.

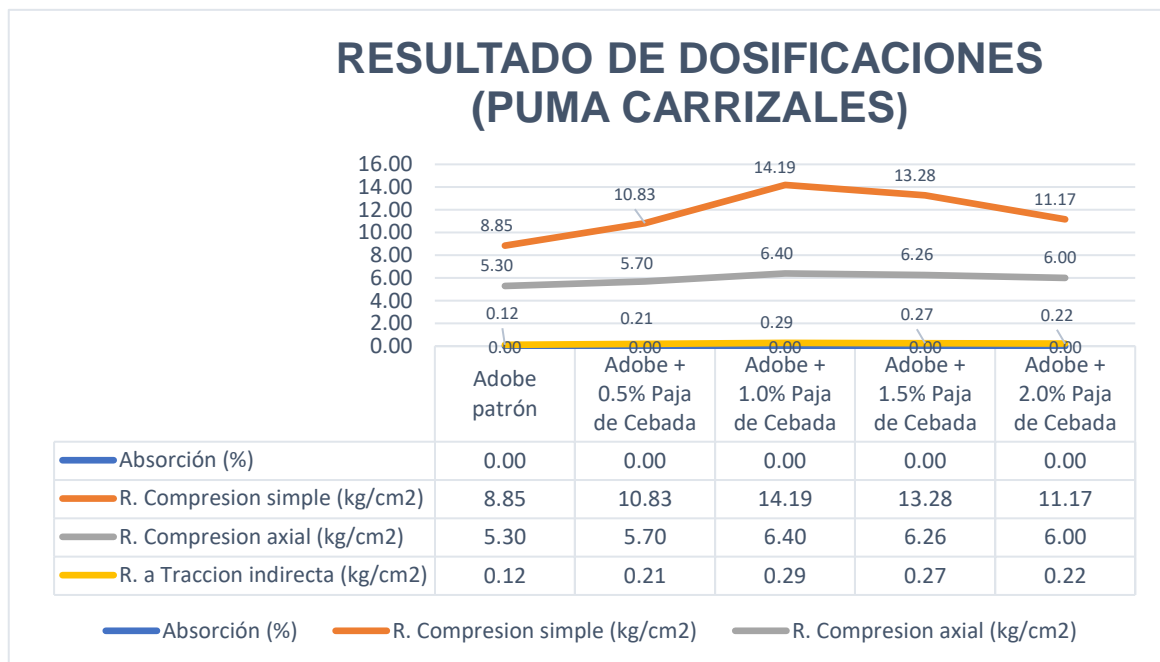


Figura 52. Gráfico de resultados de los ensayos en propiedades físicas y mecánicas de la investigación de Puma (2022).

Para Apaza (2022), en su investigación al dosificar en porcentajes de 1%, 2%, y 4% la adición de paja de cebada obtuvo resultados tanto propiedades físicas y mecánicas (ver gráfico). siendo la dosificación 2.00% al adicionar paja de cebada presento un mejor comportamiento obteniendo resultados de: 17.50% en absorción, 14.30 kg/cm² en resistencia a la compresión simple y 5.00 kg/cm² en resistencia a la compresión axial, mostrando una disminución de -

35% en absorción e incremento en 37% en la resistencia a la compresión simple y 100% en la resistencia a compresión axial respectivamente, esto en comparación a su muestra patrón.

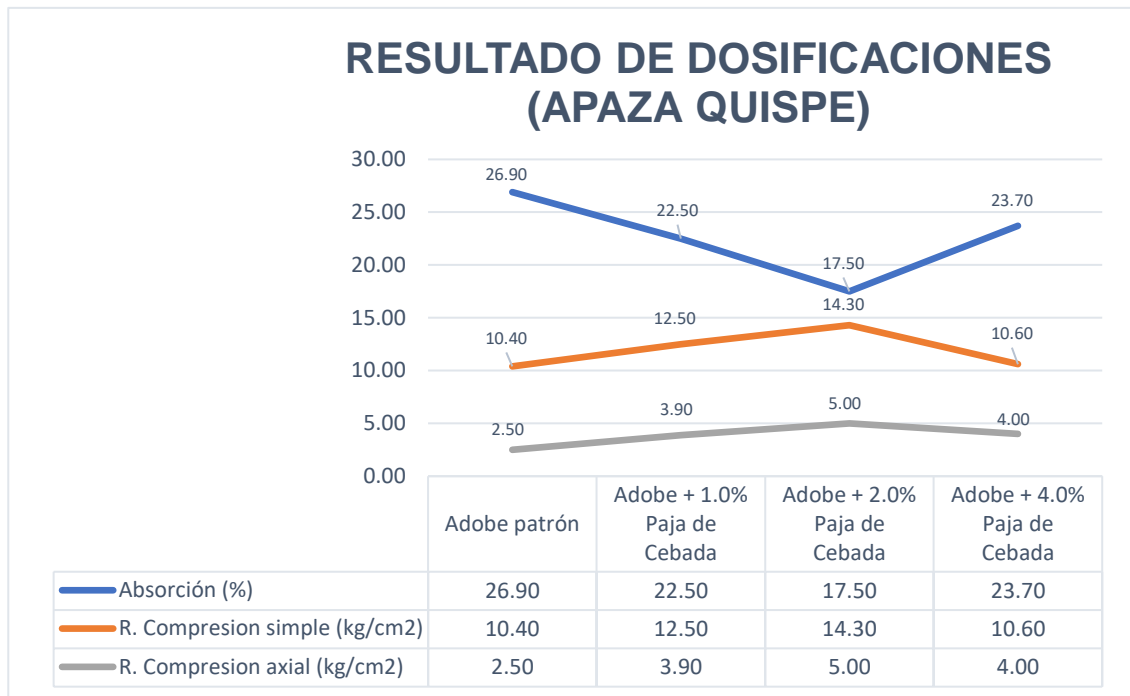


Figura 53. Gráfico de resultado en los ensayos de propiedades físicas y mecánicas de la investigación de Apaza (2022).

En la presente investigación al hacer una dosificación conjunta al adicionar fibras de geomembrana y paja de cebada al tanto de geomembrana y paja de cebada en porcentajes de 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se obtuvo que al adicionar 0.5% fibra de geomembrana +1.0% paja de cebada presento el mejor comportamiento en propiedades físicas y mecánicas (ver gráfico), obteniendo resultado de: 20.23%, 17.31 kg/cm² en resistencia a la compresión simple, 8.22kg/cm² en resistencia a la compresión axial y 0.38 kg/cm², en resistencia a la tracción indirecta, mostrando una disminución de -11.2% en absorción e incremento en 35% en la resistencia a la compresión simple, 22% en la resistencia a compresión axial y 37% en la resistencia a tracción indirecta respectivamente, esto en comparación a la muestra patrón.

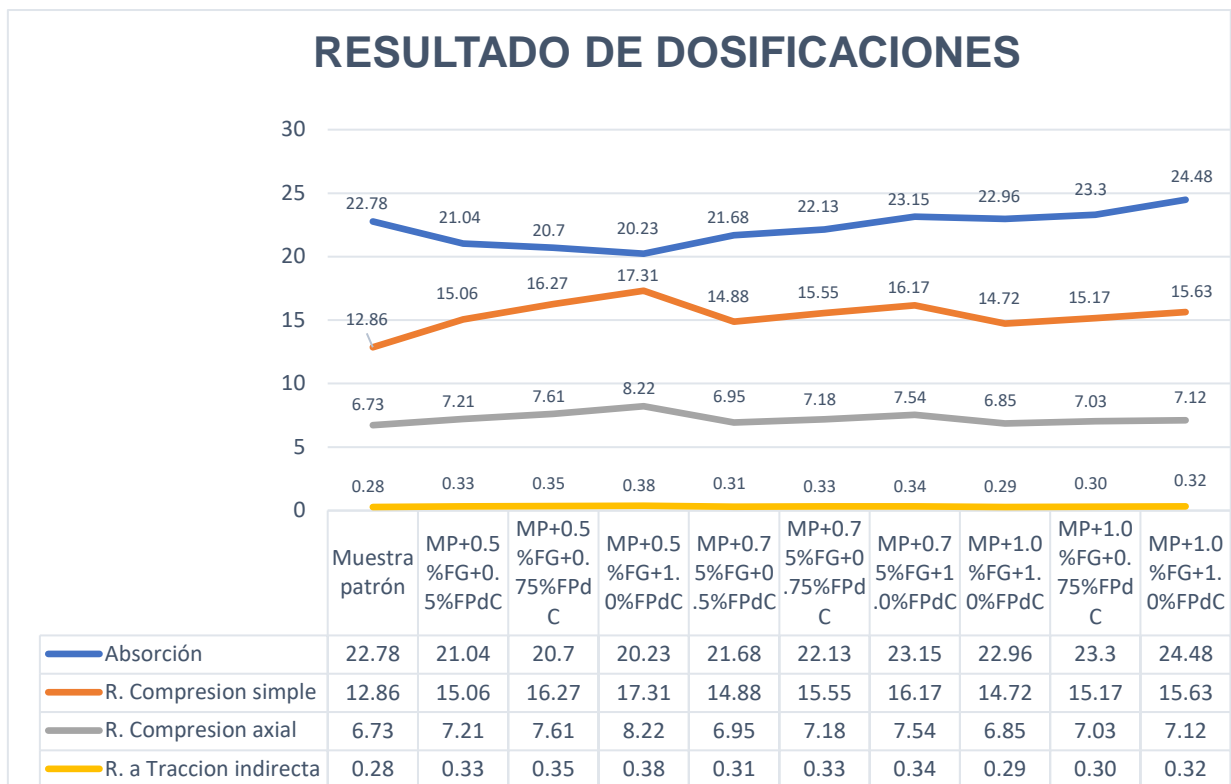


Figura 54. Gráfico de resultado de las propiedades físicas y mecánicas obtenidos en la presente investigación.

Para Puma (2022) al adicionar 1% paja de cebada en muros de adobe incremento en: 60% en la resistencia a la compresión simple, 20% en la resistencia a la compresión axial y 141% en la resistencia a tracción indirecta respectivamente, para Apaza (2022) al adicionar 2% paja de cebada en muros de adobe presento una disminución de -35% en absorción e incremento en 37% en la resistencia a la compresión simple y 100% en la resistencia a compresión axial respectivamente, y en la presente investigación al adicionar 0.5% fibra de geomembrana +1.0% paja de cebada en muros de adobe presento una disminución -11.2% en absorción e incremento en 35% en la resistencia a la compresión simple, 22% en la resistencia a compresión axial y 37% en la resistencia a tracción indirecta respectivamente, existiendo **similitud** en los resultados.

Los resultados de la dosificación más optima de Puma y Apaza cumplieron con las resistencias mínimas según la NTP E.080 (2017), en nuestro caso la dosificación más optima también cumplido con las resistencias mínimas. Siendo que los ensayos de la investigación se realizaron respetando el procedimiento adecuado según las normas y en un laboratorio con el equipamiento necesario.

VI. CONCLUSIONES

1. Al realizar el análisis de las propiedades físicas y mecánicas en los muros de adobe compactado, tenemos que realizar la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en porcentajes de: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC se logró influir de manera positiva incrementado las resistencias tanto en unidades, pilas y muros de adobe compactado los cuales aumentaron considerablemente respecto a la muestra patrón sin adición.
2. Con respecto a las propiedades físicas de unidades de adobe compactado se obtiene:
 - 2.1. Al realizar la adición conjunta de las fibras de geomembrana y paja de cebada en dosificaciones al 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, la absorción en la unidad de adobe compactado, respecto a la muestra patrón 0.0% (22.78%), disminuyendo al 0.5%FG+0.5%FPdC (21.04%), 0.5%FG+0.75%FPdC (20.70%), 0.5%FG+1.0%FPdC (20.23%), 0.75%FG+0.5%FPdC (21.68%), 0.75%FG+0.75%FPdC (22.13%) e incrementando al 0.75%FG+1.0%FPdC (23.15%), 1.0%FG+0.5%FPdC (22.96%), 1.0%FG+0.75%FPdC (23.93%), 1.0%FG+1.0%FPdC (24.48%) respectivamente, dando cumplimiento con la norma las dosificaciones al .5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC y 0.75%FG+0.75%FPdC, más no las dosificaciones al 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, puesto que según la NTP 331.613 (2005) en valor máximo de absorción es igual al 22%.

3. Con respecto a las propiedades mecánicas en unidades, pilas y muretes de adobe compactado se obtuvo lo siguiente:
- 3.1. Al realizar la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en dosificaciones al 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, la resistencia a la compresión simple de unidades de adobe compactado, respecto a la muestra patrón 0.0% (12.86 kg/cm²), se mostró un incremento en: 17.06% (15.06 kg/cm²), 26.50% (16.27 kg/cm²), 34.60% (17.31 kg/cm²), 15.73% (14.88 kg/cm²), 20.90% (15.55 kg/cm²), 25.74% (16.17 kg/cm²), 14.72% (14.72 kg/cm²), 17.91% (15.17 kg/cm²) y 21.52% (15.63 kg/cm²) respectivamente, dando el cumplimiento con la resistencia mínima (10.2 kg/cm²) establecida en la NTP E.080 (2017), se logró dar cumplimiento con la norma puesto que las nueve dosificaciones mostraron incremento. Se presenta que al adicionar 0.5% fibras de geomembrana + 1.0% fibras de paja de cebada tuvo el valor más alto y mejor comportamiento, por ende, se le considera la dosificación más óptima.
- 3.2. Al realizar la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en dosificaciones al 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, la resistencia a la compresión axial en pilas de adobe compactado, respecto a la muestra patrón 0.0% (6.73 kg/cm²), se mostró un incremento en: 7.15% (7.21 kg/cm²), 13.12% (7.61 kg/cm²), 22.18% (8.22 kg/cm²), 3.31% (6.95 kg/cm²), 6.78% (7.18 kg/cm²), 12.12% (7.54 kg/cm²), 1.90% (6.85 kg/cm²), 4.48% (7.03 kg/cm²) y 5.85% (7.12 kg/cm²) respectivamente, dando cumplimiento con la resistencia mínima (6.12 kg/cm²) establecida en la NTP E0.80 (2017), se logró dar cumplimiento con la norma puesto que las nueve dosificaciones mostraron incremento. Presentando el valor más alto y mejor comportamiento al adicionar 0.5% fibras de geomembrana + 1.0%

fibras de paja de cebada, por ende, se le considera la dosificación más óptima.

- 3.3. Al realizar la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en dosificaciones al 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, la resistencia a la tracción indirecta en muretes de adobe compactado, respecto a la muestra patrón 0.0% (0.28 kg/cm²), se mostró un incremento en: 19.16% (0.33 kg/cm²), 26.87% (0.35 kg/cm²), 36.82% (0.38 kg/cm²), 10.80% (0.31 kg/cm²), 18.87% (0.33 kg/cm²), 22.09% (0.34 kg/cm²), 4.61% (0.29 kg/cm²), 7.33% (0.30 kg/cm²) y 16.12% (0.32 kg/cm²) respectivamente, dando cumplimiento con la resistencia mínima (0.25 kg/cm²) establecida en la NTP E.080 (2017), se logró dar cumplimiento con la norma puesto que las nueve dosificaciones mostraron incremento. Presentando el valor más alto y mejor comportamiento al adicionar 0.5% fibras de geomembrana + 1.0% fibras de paja de cebada, por ende, se le considera la dosificación más óptima.
4. Al realizar el análisis de las dosificaciones al adicionar de manera conjunta las fibras de geomembrana y paja en: 0.5%FG+0.5%FPdC, 0.5%FG+0.75%FPdC, 0.5%FG+1.0%FPdC, 0.75%FG+0.5%FPdC, 0.75%FG+0.75%FPdC, 0.75%FG+1.0%FPdC, 1.0%FG+0.5%FPdC, 1.0%FG+0.75%FPdC y 1.0%FG+1.0%FPdC, se concluye que las nueve dosificaciones presentaron un incremento en las propiedades físicas y mecánicas esto con respecto a la muestra patrón, siendo la dosificación más óptima fue: 0.5% fibras de geomembrana + 1.0% fibra de paja de cebada la cual presento una disminución del -11.2% en absorción, y presento mejoría en 34.60% en resistencia a compresión simple, 22.18% en resistencia a compresión axial en pilas, 36.82% en resistencia a tracción indirecta en muretes, esto con respecto a la muestra patrón, superando los valores máximos, mínimos según las normas NTP 331.613 y NTP E.080.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones con la adición de dos productos pues en la presente investigación esta combinación logro presentar un incremento en el comportamiento mecánico de adobe compactando, siendo de preferencia usar dosificaciones que varíen entre 0.0% hasta 2.0% como máximo.
2. Investigar el uso algún estabilizante artificial como: cemento, cal o emulsiones asfálticas en la mezcla de los adobes compactado esto con la finalidad lograr una mayor adherencia entre las partículas del suelo y obtener un mayor incremento en el comportamiento mecánico.
3. El uso de una prensa manual que contenga figuras romboides en la base y tapa de la prensa, esto con la finalidad de lograr un acabado más rustico en dos caras de las unidades adobe, pues al momento de elaborar los muros de adobe el mortero existente en las juntas ejerza un mayor agarre entre adobes, esto con la finalidad de mejorar el comportamiento mecánico.
4. Se recomienda elaborar los muretes y pilas en el mismo lugar del laboratorio pues al momento de su transporte pueden llegar a sufrir fisuras, esto debido al peso que presentan.
5. Se recomienda antes de hacer una investigación de adobe, la exploración anticipada de canteras en las zonas de estudio, esto por la poca existencia de materia prima existente, pues los suelos encontrados en las canteras en su mayoría no son aptos para elaborar adobes.

REFERENCIAS

Añasco, Rigaldy. 2022. *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe con la adición de fibra de totora, Juliaca – 2022.* Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2022. Tesis de pregrado.

Apaza, Jose. 2022. *Influencia de la incorporación de paja de cebada en las propiedades.* Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2022. Tesis de pregrado.

Briones, Tito y Estrada, Wilmer. 2018. *Compresión axial del adobe compactado con fibras de paja ichu, paja de arroz y paja de trigo.* Universidad Privada del Norte. Cajamarca : Repositorio UPN, 2018. Tesis de licenciatura.

Castillo, Angel. 2022. *Efecto de la incorporación de fibra de junco en las propiedades del muro de adobe para viviendas unifamiliares, Ica – 2022.* Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2022. Tesis de pregrado.

Catalán, Policarpo, y otros. 2019. Obtención de las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe mediante ensayos de laboratorio. *Acta Universitaria.* 2019, Vol. 29, págs. 1-13.

Cerna, Livia y Velásquez, Cindy. 2021. *“Estudios de propiedades mecánicas del adobe con adición de viruta de madera y tereftalato de polietileno en Aquia – Ancash 2021.* Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2021. Tesis de pregrado.

Chavez, Janeth. 2019. *Propiedades físico y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco, Cajamarca 2018.* Universidad Privada del Norte. Cajamarca : Repositorio UPN, 2019. Tesis de licenciatura.

China, Isabel. 2018. *Propiedades mecánicas y térmicas de adobes compactados.* Universidad Nacional de Ingeniería. Lima : Repositorio UNI, 2018. Tesis de maestría.

Colque, César. 2021. *Adición de fibra de totora para analizar el comportamiento mecánico y físico de las unidades de adobe, Ichu - Puno 2021.* Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2021. Tesis de pregrado.

Duarte, Henrique. 2018. *Considerações sobre a construção com terra e efeitos da correção granulométrica e da incorporação de cinzas de eucalipto e de fibras de*

coco em solo para a fabricação de adobe. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte : Repositorio UFMG, 2018. Tese de mestrado.

Echevarría, Luis y Zambrano, Paul. 2021. *Análisis de las propiedades mecánicas de adobes ecológicos elaborados con barro, agua, con adiciones cementicias provenientes de residuos agroindustriales, cumpliendo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 2015)*. Universidad Central del Ecuador. Quito : Repositorio UCE, 2021. Tesis de pregrado.

Espínola, Luane. 2018. *Estudo do comportamento físico-mecânico de BTC estabilizado utilizando o planejamento fatorial experimental*. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa : Repositorio UFP, 2018. Tese de mestrado.

Forero, Jhonatan. 2022. *Caracterización mecánica de muretes de adobe reforzados con esterilla de guadua*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia : Repositorio UNC, 2022. pág. 106, Tesis de maestria.

González, Luis. 2010. *Generalidades sobre las fibras artificiales; módulo de lectura para la asignatura análisis de estructuras*. Universidad Nacional de Colombia. Palmira : Departamento de Ingeniería, 2010.

Huaccoto, Ruth y Huarachi, Walter. 2021. *“Diseño de relleno sanitario implementando geomembrana para la*. Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2021. Tesis de pregrado.

Huanca, Cristhian. 2020. *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas existentes de adobe con dos pisos en la ciudad de Ayaviri*. Universidad Nacional del Altiplano. Puno : Repositorio UNA, 2020. Tesis de pregrado.

Larrosa, Camila. 2021. *Estabilização de material dragado no Porto do Rio Grande por álcali ativação de resíduos regionais para confecção de BTC*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre : Repositorio UFRGS, 2021. Tese de mestrado.

Linarez, Jeysson. 2019. *Resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado con adición de cantería triturada*. Universidad Privada de Norte. Cajamarca : Repositorio UPN, 2019. Tesis de licenciatura.

Medina, Bryan. 2019. *Propiedades físico mecánicas del adobe compactado con la adición de agujas de pino en diferentes porcentajes*. Universidad Privada del Norte. Cajamarca : Repositorio UPN, 2019. Tesis de licenciatura.

- Montenegro, Mónica. 2019.** *Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta.* Universidad Central del Ecuador. Quito : Repositorio UCE, 2019. Tesis de pregrado.
- Morales, Valentín y "et al". 2019.** Efecto de la humedad de compactación en las propiedades mecánicas de BTC. *ESPECIAL CIVITEC.* 2019, Vol. 8, págs. 92-106.
- Morales, Valentín y "et al". 2007.** Mejoramiento de las propiedades mecánicas del adobe compactado. *Naturaleza y Desarrollo,* 2007, Vol. 5, 1.
- NTP 339.127. 1998.** *Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.* Lima : INDECOPI, 1998.
- NTP 339.128. 1999.** *Método de ensayo para el análisis granulométrico.* Lima : INDECOPI, 1999.
- NTP 339.129. 1999.** *Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.* Lima : INDECOPI, 1999.
- NTP 339.141. 1999.** *Método de ensayo para la compactación del suelo en laboratorio utilizando una energía modificada.* Lima : INDECOPI, 1999.
- NTP 339.613. 2005.** *Metodos de prueba y ensayo ladrillos de arcilla usados albañilería.* Lima : INDECOPI, 2005.
- NTP E.080. 2017.** *Diseño y Construcción con tierra reforzada.* Lima : SENCICO, 2017.
- Ochoa, Roberto. 2022.** *Comportamiento de las propiedades físico mecánicas en muros de adobe con adición de aserrín de eucalipto, distrito de Juliaca, Puno – 2022.* Universidad César Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2022. Tesis de pregrado.
- Olazabal, Katerine y Guevara, Dharyl. 2019.** *Análisis comparativo de las propiedades físico – mecánicas del adobe estabilizado con cemento y mucilago de gigantón fabricado según la norma e-0.80, comparado con el adobe tradicional del distrito de San Jerónimo de la región de Cusco.* Universidad Andina del Cusco. Cusco : Repositorio UAC, 2019. Tesis de pregrado.
- Oré, Britt. 2022.** *Estabilización de subrasante con adición de cenizas de hojas de Schinus Molle en el Jr. José Sabogal, Ayacucho – 2022.* Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2022. Tesis de pregrado.
- Perez, Jessica y Vázquez, Fernando. 2021.** *Evaluación de la resistencia mecánica de muros de adobe reforzados con mallas de fibras de plátano - cabuya,*

Lambayeque - 2021. Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2021. Tesis de pregrado.

Puma, Yanet. 2022. *Propiedades físicas y mecánicas en muros de albañilería de adobe adicionando paja de cebada, distrito de Juliaca, Puno - 2022*. Universidad César Vallejo. Juliaca : Repositorio UCV, 2022. Tesis de pregrado.

Quispe, Rudy y Serrano, David. 2022. *Adición de residuos de mascarillas quirúrgicas - protectores faciales en las propiedades físico mecánicas en muros de albañilería de adobe, Cusco-2022*. Universidad Cesar Vallejo. Lima : Repositorio UCV, 2022. Tesis de pregrado.

Ramalho, Bruno. 2021. *Desempenho térmico e mecânico de alvenaria de adobe ativado alcalinamente e reforçado com fibra de sisal*. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa : Repositorio UFP, 2021. Tese de mestrado.

Ramirez, Olinda. 2021. Mejoramiento de las propiedades físico -mecánicas del suelo con incorporación de asfalto para elaborar adobes. *Revista Científica UNTRM*. 2021, Vol. 4, 3, págs. 15-19.

Ramos, Bessy y López, Julio. 2019. El ladrillo de bloque de tierra comprimida: una alternativa para reducir la carga ambiental. *Innovare: Revista de Ciencia y Tecnología*. 2019, Vol. 8, 2, págs. 88-93.

Rios, Enrique. 2010. *Efecto de la adición de látex natural y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado*. Instituto Politécnico Nacional. Santa Cruz Xoxocotlán : Repositorio Institucional, 2010. Tesis de maestría.

Rodriguez, Samuel. 2021. *Evaluación de las propiedades mecánicas de ladrillos ecológicos modulares de tierra comprimida elaborados con arcillas de la ciudad de Puno*. Universidad Nacional del Altiplano. Puno : Repositorio UNA, 2021. Tesis de pregrado.

Ruiz, Mauricio. 2019. *Conformación de bloques de adobe con residuos de agave" *Angustifolia Haw*". Estrategia para el desarrollo Local sustentable en Santa María La Asunción, Zumpahuacán*. Universidad Autónoma del Estado de México. Estado de México : s.n., 2019. Tesis de Maestría.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TÍTULO: “Análisis de propiedades en muros de adobe en prensa con adición de fibras de geomembrana – paja de cebada, Puno - 2022”

AUTORES: Bach. Escarcena Flores, Daniel José y Bach. Huarca Corrales, Ronald

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>PROBLEMA GENERAL:</p> <p>¿Cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y de paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Analizar cómo influye adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>La adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá una mejora en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>Fibra de geomembrana más fibra de paja de cebada</p>	<p>Dosificación Conjunta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 0.00% • 0.50% + 0.50% • 0.50% + 0.75% • 0.50% + 1.00% • 0.75% + 0.50% • 0.75% + 0.75 % • 0.75% + 1.00% • 1.00% + 0.50% • 1.00% + 0.75% • 1.00% + 1.00% 	<p>Ficha de recopilación de información. (Balanza de medición de peso)</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <p>¿Cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>Analizar cómo influye adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS:</p> <p>La adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá una mejora en las propiedades físicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>				
<p>¿Cómo influye la adición conjunta de fibras de geomembrana y de cebada en las propiedades mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022?</p>	<p>Analizar cómo influye adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>	<p>La adición conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá una mejora en las propiedades mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>Muros de adobe compactado</p>	<p>Propiedades Físicas</p>	<p>Contenido de Humedad (%)</p>	Ficha de resultados de laboratorio NTP:339.127
					<p>Proctor modificado (kg/cm3) y (%)</p>	Ficha de resultado de laboratorio NTP:339.141
					<p>Limite líquido yPlástico (%)</p>	Ficha de resultado de laboratorio NTP:339.129
					<p>Granulometría (%)</p>	Ficha de resultado de laboratorio NTP:339.128
					<p>Absorción de agua (%)</p>	Ficha de resultado de laboratorio NTP.339.613
<p>¿Cómo influye la dosificación conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022?</p>	<p>Analizar cómo influye la dosificación conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada en las propiedades físicas y mecánicas de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>	<p>La dosificación conjunta de fibras de geomembrana y paja de cebada tendrá una mejora en las propiedades físicas y mecánicas en muros de adobe compactado en prensa manual, Puno - 2022.</p>		<p>Propiedades Mecánicas</p>	<p>Ensayo al adobe: Resistencia a la compresión (kg/cm2)</p>	Ficha de recolección de datos del ensayo de laboratorio: NTP E.080
					<p>Ensayo a la pila: Resistencia a la compresión (kg/cm2)</p>	Ficha de resultado de laboratorio: NTP E.080
					<p>Ensayo al murete: Resistencia al cortediagonal (kg/cm2)</p>	Ficha de resultado de laboratorio: NTP E.080


Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: “Análisis de propiedades en muros de adobe en prensa con adición de fibras de geomembrana – paja de cebada, Puno - 2022”

AUTORES: Bach. Escarcena Flores, Daniel José y Bach. Huarca Corrales, Ronald

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
VARIABLE INDEPENDIENTE FIBRA DE GEOMEMBRANA MÁS FIBRA DE PAJA DE CEBADA	Geomembrana material artificial, son láminas de polietileno HDPE. “Caracterizada por su alta resistencia mecánica, permeabilidad y durabilidad en el medio ambiente, son recicladas y reutilizadas para mejorar las propiedades de los materiales de construcción” (Huaccoto, 2021, p. 16). Paja de cebada origen vegetal y fibroso de alta disponibilidad “El tallo suele ser usado como fibra natural en unidades de albañilería y también en morteros pues llega a medir entre 0.30 a 1.5 metros,” (Puma, 2022, p. 18).	Las unidades de adobe compactado estarán compuestas por; suelo, el cual deberá pasar por ensayos de laboratorio y mediante eso verificar si es apta para elaborar adobes, agua potable y la adicción conjunta de fibras de geomembrana - paja de cebada según la dosificación suscrita, siendo estos componentes compactados en una prensa manual y secadas durante 28 días calendario.	DOSIFICACIÓN CONJUNTA	0.00% 0.50% + 0.50% 0.50% + 0.75% 0.50% + 1.00% 0.75% + 0.50% 0.75% + 0.75% 0.75% + 1.00% 1.00% + 0.50% 1.00% + 0.75% 1.00% + 1.00%	DE RAZON	Método de investigación: Científico Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Explicativo Enfoque de la investigación: Cuantitativo Diseño de investigación: Experimental Población: 240 muestras conformadas por unidas, pilas y muretes de adobes compactado. Muestra: 24 muestras por cada dosificación establecida. Muestreo: No Probabilístico; la selección será según la norma E.080. Técnica: Observación directa, Instrumentos de recolección de datos y software de análisis de datos.
VARIABLE DEPENDIENTE MUROS DE ADOBE COMPACTACO	Se denomina muros de adobe compactado a aquellas que estructura conformada por cierta cantidad de unidades de adobe compactado unidades con hiladas de mortero de barro, cuya composición tanto de adobes e hiladas consta de; suelo, agua y fibras. “Estas unidades de adobe están elaboradas en una prensa manual la cual ejerce una fuerza de compactación, teniendo dimensiones de 30x15x10 unidas con hiladas de espesor no mayor de 2 cm conformando así muretes de adobes compactado” (Briones, 2018 p. 30).	La evaluación se realizará en unidades, pilas y muretes de adobe compactado, dependerá primeramente de la unidad de adobe compactado a la cual se le adicionará de manera conjunta las fibras de geomembrana - paja de cebada, se seleccionará las muestras según la norma E.080, se evaluará propiedades físicas; absorción y propiedades mecánicas; resistencia a la compresión en unidades y pilas, resistencia a la tracción indirecta en muretes	PROPIEDADES FÍSICAS PROPIEDADES MECÁNICAS	Contenido de Humedad (%) Proctor estándar (kg/cm3) y (%) Limite líquido y Plástico (%) Granulometría (%) Absorción de agua (%) Ensayo al adobe: Resistencia a la compresión simple (kg/cm2) Ensayo a la pila: Resistencia a la compresión axial (kg/cm2) Ensayo al murete: Resistencia a la tracción indirecta (kg/cm2)		

Anexo 3: Ensayos



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM - D - 2216 - MTC E 108

CÓDIGO DE INFORME
GCT - ECH - 929
pagina 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENDA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO -2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITANTE : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-09-16
F. EMISIÓN : 2022-09-20
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA

SONDEO	: CALICATA
MATERIAL	: MUESTRA 02
PROFUNDIDAD	: --- m
HORA	: ---


ENSAYO	: C-02
MUESTRA	: M-01
NIVEL FREÁTICO	: ---
T.M. VISUAL	: 3/8"

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	NUMERO DEL TARRO =	T-04
1	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO HUMEDO	g	386.0	/
2	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO SECO	g	372.0	
3	MASA DEL TÁRRO	g	60.0	
4	MASA DEL AGUA	g	14.0	
5	MASA DEL SUELO SECO	g	312.0	
6	HUMEDAD	%	4.5	


CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO: **4.5%**

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS


- 1
- 2 El metodo usado fue "A" ±1% de acuerdo a su tamaño maximo nominal visual
- 3 No se ha realizado la exclusion de ningun tamaño del agregado.
- 4 la muestra presenta rotulado externo.
- 5 La muestra de ensayo si cumple con la cantidad de masa requerido.
- 6 El ensayo fue realizado en una muestra alterada.
- 7



Ing. Olego Mamani Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175738



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Rosal Miranda Quintanilla
CIP: 131480



Ingeniero Civil
INGENIERO CIVIL
CIP N° 41115

Los resultados reflejados en esta informe solo escán relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohíbo la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovulo salida cusco)
Teléfono: 051-328588 / 951 010447 / 951 571588
Correo: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

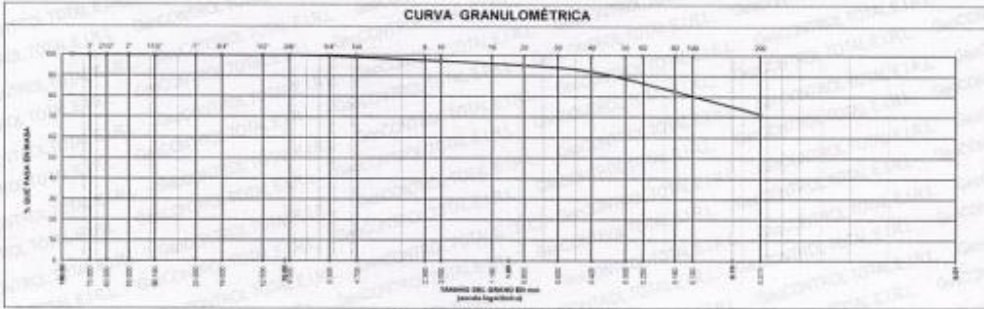
024066

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO DE INFORME
GCT - EAG - 1142

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO-2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITANTE : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARICA CORRALES, RONALD
F. INGRESO : 2022-09-16
F. EMISIÓN : 2022-09-20

DATOS DE LA MUESTRA											
DESCRIPCIÓN :		CANTERA/BLA		SONDAJE:		C-02		NUMERO DE MUESTRA:		M - 001	
MATERIAL:		MUESTRA 02		PROFUND:		---		CLASIFICACIÓN VISUAL:		SP	
TAMIZADO										RESULTADOS	
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIONES	MUESTRA		
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PARC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR	
1	3 1/2"	90.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	Masa de muestra seca	304 g		
2	3"	75.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	Masa de muestra lavado y seco	87 g		
3	2 1/2"	63.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	GENERALES			
4	2"	50.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	DESCRIPCIÓN	VALOR		
5	1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	Tamaño Máximo	#4		
6	1"	25.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	Fino equiv. < #4	301 g		
7	3/4"	19.000	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	Grava	1.0%		
8	1/2"	12.500	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	Arena	27.6%		
9	3/8"	9.500	0.00	0.00	0.0	0.0	100.0	Fino ensayado <#4	301.3 g		
10	#4	4.750	3.0	3.47	1.0	1.0	99.0	Finos < # 200	71.4%		
11	#10	2.000	5.6	6.44	1.8	2.8	97.2	COEFICIENTES			
12	#20	0.850	6.1	7.02	2.0	4.8	95.2	D ₁₀	D ₃₀		
13	#40	0.425	8.8	10.04	2.9	7.7	92.3	D ₆₀	C _u		
14	#100	0.180	29.4	33.79	9.7	17.4	82.6	C _c	1.50		
15	#200	0.075	34.2	39.23	11.2	28.6	71.4	HUMEDAD Y LÍMITES DE CONSISTENCIA			
16	Fondo	0.000	217.2	249.29	71.4	100.0	0.0	DESCRIPCIÓN	VALOR		
LEYENDA			CLASIFICACIÓN								
Coeficiente de uniformidad		Cu		SUCS		AASHTO		ID		Humedad (%)	
Coeficiente de curvatura		Cc		CL		A-4		3.0		Límite Líquido (LL)	
Índice de Grupa		ID								Límite Plástico (LP)	
TIPO DE SUELO AASHTO:		Suelo limoso		TIPO DE SUELO SUCS:		Arcilla baja plasticidad con arena CL				Índice Plástico (IP)	
										7	



COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

EL RESULTADO ESTA DADO SEGUN EL METODO "N° 419".
 EL TIPO DE TAMIZADO REALIZADO PARA OBTENER PESOS RETENIDOS FUE SIMPLE (MÉTODO B).
 NO SE HA REALIZADO LA EXCLUSIÓN DE NINGUN ELEMENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO.
 LA MUESTRA FUE EXTRAIDA Y PUESTO EN EL LABORATORIO.

Ing. Oliver Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL S.R.L.
 Ing. Rivaldo Arce Quintanilla
 CIP: 131480

Rivaldo Arce Quintanilla
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024065

INFORME DE ENSAYO

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 133 Y E 111 - ASTM D 4318 - ASHTO T 49 Y T 92

CODIGO DE INFORME

GCT - ELC - 1108

pagina 1 de 1

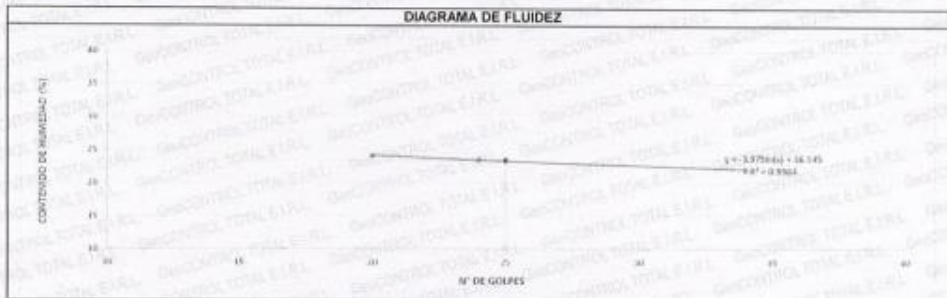
PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO -2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITANTE: BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-09-16
F. EMISIÓN : 2022-09-20

DATOS DE LA MUESTRA			
SONDEO :	CALIGATA	PROFUNDIDAD :	---
MATERIAL :	MUESTRA 02	ESPESOR :	---
ENSAYO :	C-02	NIVEL FREÁTICO :	---
MUESTRA :	M-01	T. M. VISUAL :	50%

DESCRIPCIÓN	UND	LÍMITE LÍQUIDO			RESULTADOS	
		UND	MUESTRAS	MUESTRAS	CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
N° Tara	ID	A-15	A-5	A3	LL (%)	23
Masa Tara + suelo húmedo	(g)	42.32	37.52	41.91	LP (%)	16
Masa Tara + suelo seco	(g)	39.87	34.90	39.09	IP (%)	7
Masa del agua	(g)	2.45	2.62	2.82		
Masa de la tara	(g)	28.79	23.78	27.44		
Masa del suelo seco	(g)	11.08	11.12	11.65		
Contenido de humedad	(%)	22.11	23.56	24.21		
Numero de golpes		34	24	20		

DESCRIPCIÓN	UND	LÍMITE PLÁSTICO			LEYENDA	
		UND	MUESTRAS	MUESTRAS	DESCRIPCIÓN	
N° Tara	ID	B-23	A-23		LL :	LÍMITE LÍQUIDO
Masa Tara + suelo húmedo	(g)	24.61	29.61		LP :	LÍMITE PLÁSTICO
Masa Tara + suelo seco	(g)	24.23	29.18		IP :	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
Masa de la tara	(g)	21.04	26.52			
Masa del agua	(g)	0.38	0.43			
Masa del suelo seco	(g)	2.29	2.66			
Contenido de humedad	(%)	16.59	16.17			



OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

1. MUESTRA PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE
2. EL MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO FUE DE MULTIPUNTOS
3. EL ESPECIMEN FUE PREPARADO MEDIANTE VÍA SECA PREVIAMENTE SECADO AL FIRE Y HORNEADO A 105±5 °C
4. EL MÉTODO PARA REMOVER LAS PARTÍCULAS MAYORES A TAMAÑO N° 40 FUE REALIZADO MEDIANTE TAMIZADO
5. EL ESPECIMEN DE ORIGEN DE UNA MUESTRA AL TERRESTRE
6. PARA EL SE VITULO DE EQUIPO DE CALIBRACION HE CARGADO CON CONTROL AUTOMÁTICO Y UN RAJADOR DE PLÁSTICO
7. PARA LA TERMINA LP SE REALIZÓ UN POLIZADO MANUAL
8. EL COEFICIENTE DE DETERMINACION (R²) CUMPLE CON LA ACEPTACION DEL ENSAYO

Ing. Olgier Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL S.A.S.
 Ing. Ronal Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Rivan J. Ordoñez Orozco
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 41115

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM - D - 2216 - MTC E 108

CODIGO DE INFORME
GCT - ECH - 928
pagina 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICION DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO -2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITANTE : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. SOLICITUD : 2022-09-16

F. ENTREGA : 2022-09-20

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA

SONDEO	: CALICATA	ENSAYO	: C-01
MATERIAL	: MUESTRA 01	MUESTRA	: M-01
PROFUNDIDAD	: --- m	NIVEL FREÁTICO	: ---
HORA	: ---	T.M. VISUAL	: 3/8"

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	NUMERO DEL TARRO =	T-03
1	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO HUMEDO	g	463,3	/
2	MASA DEL TARRO + MASA DEL SUELO SECO	g	398,6	
3	MASA DEL TARRO	g	73,9	
4	MASA DEL AGUA	g	64,7	
5	MASA DEL SUELO SECO	g	324,7	
6	HUMEDAD	%	19,9	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO:

11.8%

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

- 1
- 2 El metodo usado fue "A" ±1% de acuerdo a su tamaño maximo nominal visual.
- 3 No se ha realizado la exclusion de ningun tamaño del agregado.
- 4 la muestra presenta rotulado externo.
- 5 La muestra de ensayo si cumple con la cantidad de masa requerido.
- 6 El ensayo fue realizado en una muestra alterada.
- 7

Ing. Olga Mariana Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 173798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quispe
CIP: 131480

Inga. J. Ornela Ordóñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024063



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CODIGO DE INFORME
GCT - EAG - 1143
PÁGINA 1 DE 1

PROYECTO : ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PUNTA DE CEBADA - PUNO - 2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITANTE : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD

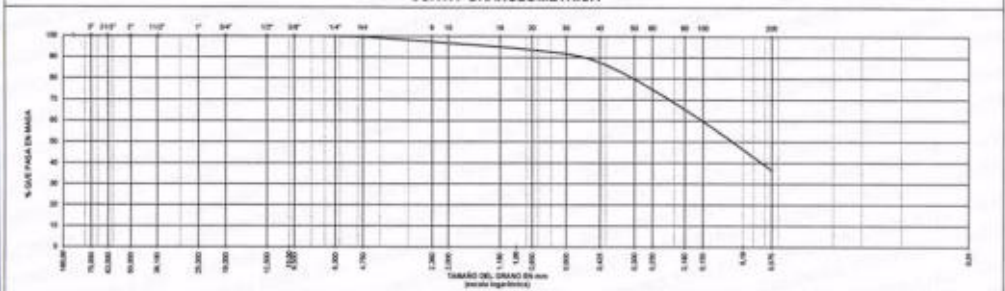
F. SOLICITUD : 2022-09-16
F. ENTREGA : 2022-09-20
 EMISADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE LA MUESTRA

COORDENADA : 8280026.05 N - 367405.80 E
MATERIAL : CANTERA ILO ILO
SONDAJE : C-01
NUMERO DE MUESTRA : M - 001
PROFUND. : --
CLASIFICACIÓN VISUAL : CL

N°	TAMIZ		PESO RETENIDO		PORCENTAJE			ESPECIFICACIONES	RESULTADOS		
	(pulg)	(mm)	(g)	(%)	PASC	ACUM	PASA		DESCRIPCIÓN	VALOR	
1	3 1/2"	90,000	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		Masa de muestra seca	706 g	
2	3"	75,000	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		Masa de muestra lavado y seco	447 g	
3	2 1/2"	63,000	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		GENERALES		
4	2"	50,000	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		DESCRIPCIÓN	VALOR	
5	1 1/2"	37,500	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		Tamaño Máximo	#4	
6	1"	25,000	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		Fino equiv. < #4	703 g	
7	3/4"	18,000	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		Grava	0,6%	
8	1/2"	12,500	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		Grava	3,9 g	
9	3/8"	9,500	0,00	0,00	0,0	0,0	100,0		Grava	62,7%	
10	#4	4,750	3,9	0,87	0,8	0,8	99,4	55 - 70	Grava	443,2 g	
11	#10	2,000	19,6	4,38	2,8	3,3	96,7		Fino ensayado <#4	702,5 g	
12	#20	0,850	22,6	5,06	3,2	6,5	93,5		Finos < # 200	259,4 g	
13	#40	0,425	41,6	9,29	5,9	12,4	87,6		COEFICIENTES		
14	#100	0,150	166,8	35,07	22,2	34,6	65,4		D ₁₀	0,16	
15	#200	0,075	202,7	45,33	28,7	63,3	36,7	15 - 25	D ₃₀	0,06	
16	Fondo	0,000	259,4	58,01	36,7	100,0	0,0		D ₆₀	0,02	
									C _u	7,84	
									C _c	1,16	
LEYENDA		CLASIFICACIÓN		HUMEDAD Y LÍMITES DE CONSISTENCIA		DESCRIPCIÓN		VALOR			
Coeficiente de uniformidad		Cu		SUCS		AASHTO		ID		Humedad (%)	20
Coeficiente de curvatura		Cc		SC		A-6		1,0		Límite Líquido (LL)	33,7
Índice de Grupo		ID								Límite Plástico (LP)	21,6
TIPO DE SUELO AASHTO:		Suelo arcilloso		TIPO DE SUELO SUCS:		Arena arcillosa SC				Límite Plástico (IP)	12,1

CURVA GRANULOMÉTRICA



COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES

EL RESULTADO ESTA DADO SEGUN EL MÉTODO "A" #1%
 EL TIPO DE TAMIZADO REALIZADO PARA OBTENER PESOS RETENIDOS FUE SIMPLE (MÉTODO B)
 NO SE HA REALIZADO LA EXCLUSIÓN DE NINGUN ELEMENTO PARA LA REALIZACIÓN DEL ENSAYO.
 LA MUESTRA FUE EXTRAÍDA Y PUESTO EN EL LABORATORIO.

[Signature]
 Ing. Silvio Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 173758

[Signature]
 GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Noel Miranda Quintanilla
 CIP: 131450

[Signature]
 Ingrid Ordoñez Orozco
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 42115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-329598 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024062



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
 CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES
 RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO
LÍMITES DE ATTERBERG
 MTC E 119 Y E 111 - A85M D 4318 - A85ITO T-89 Y T-90

CÓDIGO DE INFORME
GCT - ELC - 1108
 página 1 de 1

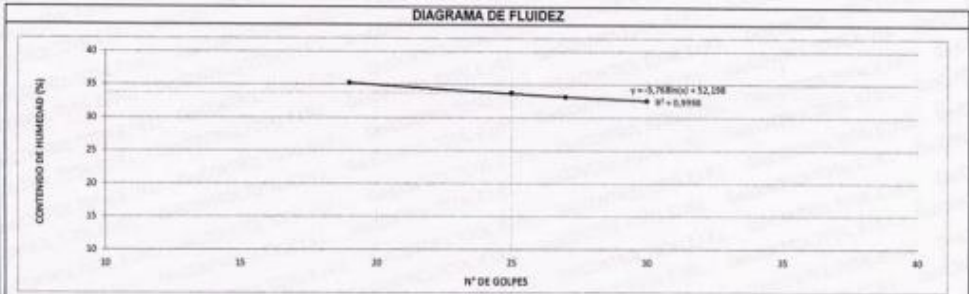
PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO -2022"
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITANTE: BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSÉ
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-09-16
 F. EMISIÓN : 2022-09-20

DATOS DE LA MUESTRA			
SONDEO	CAJGATA	PROFUNDIDAD	---
MATERIAL	MUESTRA 01	ESPESOR	---
ENSAYO	C-01	NIVEL FREÁTICO	---
MUESTRA	M-01	T. M. VISUAL	3/8"

LÍMITE LIQUIDO					RESULTADOS	
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS			CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
N° Tara	ID	T-024	T-057	T-034	LL (%)	34
Masa Tara + suelo húmedo	(g)	50,30	46,04	45,07		
Masa Tara + suelo seco	(g)	45,14	40,71	39,22	LP (%)	22
Masa del agua	(g)	5,16	5,33	5,85		
Masa de la tara	(g)	29,31	24,64	22,61	IP (%)	12
Masa del suelo seco	(g)	15,83	16,07	16,61		
Contenido de humedad	(%)	32,60	33,17	35,22		
Número de golpes		30	27	19		

LÍMITE PLÁSTICO					LEYENDA	
DESCRIPCIÓN	UND	MUESTRAS			DESCRIPCIÓN	
N° Tara	ID	T-002	T-025		LL :	LÍMITE LIQUIDO
Masa Tara + suelo húmedo	(g)	20,22	20,11		LP :	LÍMITE PLÁSTICO
Masa Tara + suelo seco	(g)	19,08	19,00		IP :	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
Masa de la tara	(g)	13,79	13,69			
Masa del agua	(g)	1,14	1,11			
Masa del suelo seco	(g)	5,29	5,11			
Contenido de humedad	(%)	21,55	21,72			



OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

- MUESTRA PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- EL MÉTODO DE ENSAYO UTILIZADO FUE DE MULTIPUNTOS.
- EL ESPICAMEN FUE PREPARADO MEDIANTE VÍA SECA PREVIAMENTE SECAO AL AIRE Y HORNO A 105°C.
- EL MÉTODO PARA RESQUEMAR LAS PARTÍCULAS MAYORES A 75µm FUE REALIZADO MEDIANTE TAMIZADO.
- EL ESPICAMEN DE OBJETIVO DE UNA MUESTRA ALTERADA.
- PARA LL SE UTILIZÓ UN EQUIPO DE CASABRANDE MECÁNICO CON CONTROL AUTOMÁTICO Y UN RAJADOR DE PLÁSTICO.
- PARA DETERMINAR LP SE REALIZÓ UN ROLADO MANUAL.
- EL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²) CUMPLE CON LA ACEPTACIÓN DEL ENSAYO.

Inge. Olga Naranjo Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 173738

GEOCONTROL TOTAL S.A.S.
 Inge. Ronal Alvarado Quintanilla
 CIP: 131480

Riven J. Ortuño Ordoñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

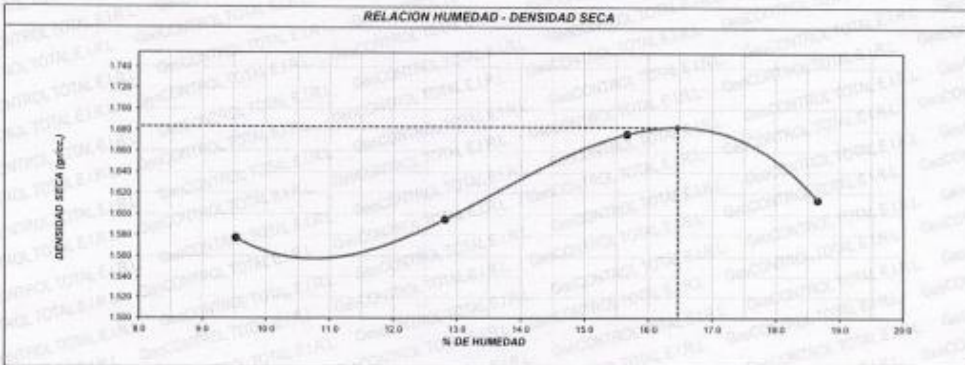
024064

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR ESTANDAR
ASTM D698

CODIGO INFORME
GCT-EPM-02

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO -2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITANTE : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSÉ
F. INGRESO : 2022-09-16
F. EMISIÓN : 2022-09-20
ENSAYADO EN : LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL

DATOS DE LA MUESTRA					
Identificación	MUESTRA 01				
Sondaje	C-02				
N° de Muestra	M-01				
Profundidad:	--- m				
Norte:	---				
Este:	---				
Metodo de compactación	A	N° de golpes	25	N° de capas	3
Volumen de molde					934 cm ³
Peso molde					4142 gr.
NUMERO DE ENSAYOS					
		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	5,755	5,822	5,953	5,930
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,613	1,680	1,811	1,788
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,728	1,799	1,940	1,915
Recipiente Numero		P-002	E-011	B-011	E-008
Peso de la Tara	gr.	38.5	32.5	33.4	37.7
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	260.3	276.9	278.5	250.1
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	241.0	249.1	245.3	216.7
Peso del agua	gr.	19.3	27.8	33.2	33.4
Peso del suelo seco	gr.	203	217	212	179
Contenido de agua	%	9.5	12.8	15.7	18.7
Densidad Seca	gr/cc	1.577	1.595	1.677	1.614
Densidad Máxima Seca:	1.684 gr/cc ³		Contenido Humedad Optima:		
			16.5 %		



OBSERVACIONES:

- La muestra fue muestreada y puesta en el laboratorio por el solicitante
- El ensayo fue realizado mediante via humeda
- El piston utilizado es de 44.5 N, y una altura de caída de 2700 KN-m/m³
- El ensayo no contempla corrección por contenido de grava
- ...

Ing. Oscar Mamani Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173708

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Román Jirandiro Quintanilla
CIP: 131480

Ingeniero Orhuelio Ordóñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024068

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR ESTANDAR
ASTM D698

CODIGO INFORME

GCT-EPM-01

PROYECTO : ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PUNTA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITANTE : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSÉ
 F. INGRESO : 2022-09-16
 F. EMISIÓN : 2022-09-20
 ENSAYADO EN : LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL

DATOS DE LA MUESTRA

Identificación	MUESTRA 02	Profundidad:	--- m
Sondaje	: C-02	Norte:	---
N° de Muestra	: M - 01	Este:	---
Metodo de compactación	A	N° de golpes	25
		N° de capas	3
Volumen de molde			934 cm ³
Peso molde			4142 gr.

NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4	5
Peso Suelo + Molde	gr.	5,755	5,822	5,953	5,930	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,813	1,680	1,811	1,788	
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,728	1,799	1,940	1,915	
Recipiente Numero		P-002	E-011	B-011	E-008	
Peso de la Tara	gr.	38.5	32.5	33.4	37.7	
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	260.3	276.9	278.5	250.1	
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	241.0	249.1	245.3	216.7	
Peso del agua	gr.	19.3	27.8	33.2	33.4	
Peso del suelo seco	gr.	203	217	212	179	
Contenido de agua	%	9.5	12.8	15.7	18.7	
Densidad Seca	gr/cc	1.588	1.582	1.720	1.717	

Densidad Máxima Seca: 1.725 gr/cc^o Contenido Humedad Optima: 16.8 %

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES:

- * La muestra fue muestreada y puesta en el laboratorio por el solicitante.
- * El ensayo fue realizado mediante via humeda.
- * El pañon utilizado es de 44.5 N, y una altura de cada de 2700 KN/m².
- * El ensayo no contempla corrección por contenido de grava
- * ...

Ing. Olgier Mamaza Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175738

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. René Miranda Quispe
CIP: 131480

Riven Y. Ordoñez Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cuscol)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024069

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR ESTANDAR
ASTM D998

CODIGO INFORME
GCT-EPM-03

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PUNTA DE PUNTA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO -2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITANTE : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSÉ
: BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-09-18
F. EMISIÓN : 2022-09-20
ENSAYADO EN : LABORATORIO DE CONTROL TOTAL

DATOS DE LA MUESTRA							
Identificación	MUESTRA 03					Profundidad:	--- m
Sondaje	C-02					Norte:	---
N° de Muestra	M - 01					Este:	---
Metodo de compactación	A	N° de golpes	25	N° de capas	3	Volumen de molde	934 cm ³
						Peso molde	4142 gr
NUMERO DE ENSAYOS							
		1	2	3	4	5	
Peso Suelo + Molde	gr.	5,755	5,822	5,953	5,930		
Peso Suelo Humedo Compactado	gr.	1,813	1,880	1,811	1,788		
Peso Volumetrico Humedo	gr.	1,728	1,799	1,940	1,915		
Recipiente Numero		P-002	E-011	B-011	E-008		
Peso de la Tara	gr.	38.5	32.5	33.4	37.7		
Peso Suelo Humedo + Tara	gr.	200.3	276.9	278.5	250.1		
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	241.0	249.1	245.3	216.7		
Peso del agua	gr.	15.3	27.8	33.2	33.4		
Peso del suelo seco	gr.	203	217	212	179		
Contenido de agua	%	9.5	12.8	15.7	18.7		
Densidad Seca	gr/cc	1.579	1.668	1.708	1.609		
Densidad Máxima Seca:		1.714 gr/cm ³		Contenido Humedad Optima:		17.8 %	



OBSERVACIONES:

- La muestra fue muestreada y puesta en el laboratorio por el solicitante
- El ensayo fue realizado mediante vía húmeda
- El peso utilizado es de 44.5 N, y una altura de caída de 2700 KN/m³
- El ensayo no contempla corrección por contenido de grava

Ing. Olegario Mamani Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Ronal Miraflores Quintanilla
CIP: 131480

Rivaldo Orihuela Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cuscol)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024070

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399.613

CODIGO DE INFORME
GCT-EAL-316
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN : LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN		
% ABS.	$= \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$	Wd = MASA DE ADOBE SECO Ws = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS
FECHA ENSAYO :	21/10/2022	EDAD DÍAS : 28 Días
DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm		

PROCESO DEL ENSAYO						RESULTADO	
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACION
		5 horas	24 horas				
1	MP - 01	8800.00	9234.00	7510.00	1724.00	22.96	1.34
2	MP - 02	8670.00	9278.00	7520.00	1758.00	23.38	1.53
3	MP - 03	8750.00	9217.00	7508.00	1709.00	22.76	1.38
4	MP - 04	8700.00	9199.00	7495.00	1704.00	22.74	1.41
PROMEDIO						22.78 %	1.41

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCION
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	NSPE: NO SE PUDO ENSAYAR DEBIDO A QUE LAS MUESTRAS SE DESMORCHARON.

Ing. Oscar Mamani Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175738

Ing. Ronal Huarca Corrales
CIP: 131410

Rivan J. Ordóñez Gredos
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41135

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024266

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 360.613

CÓDIGO DE INFORME
GCT-EAL-317

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN		
% ABS.	$= \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$	W _s = MASA DE ADOBE SECO W _s = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSIÓN DURANTE 24 HORAS
FECHA ENSAYO : 21/10/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9000.00	9099.00	7524.00	1575.00	20.93	1.07
2	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8750.00	9103.00	7511.00	1592.00	21.20	1.28
3	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9111.00	7532.00	1579.00	20.96	1.25
4	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8700.00	9091.00	7508.00	1583.00	21.08	1.33
PROMEDIO						21.04 %	1.23

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	---

Ingeniero Mónica Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179758

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ingeniero Raúl Miranda Quintanilla
CIP: 133480

Riven y Orihuela Orofio
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024267

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399.013

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-318

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN

$$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$$

W_d = MASA DE ADOBE SECO

W_s = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS

FECHA ENSAYO : 21/10/2022

EDAD DIAS : 28 Dias

DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		8 horas	24 horas				
1	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9144.00	7562.00	1582.00	20.92	1.28
2	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9086.00	7541.00	1545.00	20.40	1.23
3	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8780.00	9045.00	7509.00	1536.00	20.46	1.21
4	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8850.00	9088.00	7512.00	1574.00	20.95	1.18
PROMEDIO						20.70 %	1.22

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C
- 4 ...

Ing. Olego Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 179758

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raul Miranda Guzmán
 CIP: 131480

Riven y Orihuela Oroblin
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 77-41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024268

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399.013

CODIGO DE INFORME
GCT-EAL-319
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN		
% ABS.	=	$\frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$
<small>W_d = MASA DE ADOBE SECO W_s = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS</small>		
FECHA ENSAYO : 21/10/2022	EDAD DÍAS : 29 Días	DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9071.00	7523.00	1548.00	20.58	1.21
2	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9012.00	7509.00	1503.00	20.02	1.16
3	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9055.00	7534.00	1521.00	20.19	1.20
4	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8850.00	9028.00	7514.00	1514.00	20.15	1.13
PROMEDIO						20.23 %	1.18

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCION.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	—

Ing. Oliver Marmola Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 173758

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Rival Miravalles Quispe
CIP. 134480

Riven Y. Ortuño Ordóñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588
Correos: informes@gecontroltotal.com / gecontroltotal@gmail.com
www.gecontroltotal.com

024269

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399.013

CODIGO DE INFORME
GCT-EAL-320
Página: 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN		
$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$ <p>Wd = MASA DE ADOBE SECO Ws = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS</p>		
FECHA ENSAYO : 21/10/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8950.00	9080.00	7510.00	1718.00	20.91	1.09
2	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8880.00	9148.00	7480.00	1705.00	22.30	1.19
3	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9180.00	7530.00	1712.00	21.91	1.30
4	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8860.00	9150.00	7525.00	1709.00	21.59	1.22
PROMEDIO						21.68 %	1.20

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	---

Ingeniero Civil
Oscar Mamani Quispe
CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ingeniero Civil
Ronald Huarca Corrales
CIP: 134480

Ingeniero Civil
Raimon Orihuela Ordoñez
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvelación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024270

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO

CODIGO DE INFORME

GCT-EAL-321

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENDA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE
F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO DE CONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN

$$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$$

W_d = MASA DE ADOBE SECO

W_s = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS

FECHA ENSAYO : 21/10/2022

EDAD DÍAS : 28 Días

DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO

RESULTADO

ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8950.00	9222.00	7524.00	1698.00	22.57	1.19
2	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8880.00	9187.00	7503.00	1684.00	22.44	1.22
3	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8800.00	9137.00	7514.00	1623.00	21.60	1.26
4	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8860.00	9171.00	7523.00	1648.00	21.91	1.23
PROMEDIO						22.13 %	1.23

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCION.
- 3 EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
- 4 -

Ing. Oliver Maman Quiroz
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173758

GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Ronal Miranda Christóbal
CIP: 134480

Rivaldo Orihuela Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024271

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 390.013

CODIGO DE INFORME
GCT-EAL-322
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL S.R.L.

ABSORCIÓN

$$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$$

Wd = MASA DE ADOBE SECO
Ws = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSIÓN DURANTE 24 HORAS

FECHA ENSAYO : 21/10/2022

EDAD DÍAS : 28 Días

DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACION
		5 horas	24 horas				
1	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8950.00	9270.00	7512.00	1758.00	23.40	1.22
2	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8880.00	9334.00	7585.00	1749.00	23.06	1.35
3	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8900.00	9255.00	7523.00	1732.00	23.02	1.26
4	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8850.00	9283.00	7541.00	1742.00	23.10	1.33
PROMEDIO						23.15 %	1.29

OBSERVACIONES

1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
2. DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN
3. EL SECADO SE REALIZÓ EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4. ---

Ing. Olego Maman Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175198

GEOCONTROL TOTAL S.R.L.
Ing. Axel Morán
CIP: 131480

Raven y Ortuño Oroño
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL S.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 851 010447 / 851 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024272

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399.613

CODIGO DE INFORME
GCT-EAL-323
Página: 1 de 1

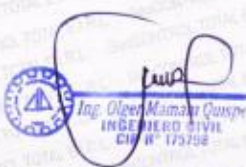
PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH, ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH, HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN		
$\% \text{ ABS.} = \frac{(W_s - W_d)}{W_d} \times 100$	$W_d = \text{MASA DE ADOBE SECO}$	$W_s = \text{MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS}$
FECHA ENSAYO : 21/10/2022	EDAD DÍAS : 28 Días	DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8600.00	9234.00	7510.00	1724.00	22.95	1.34
2	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8670.00	9278.00	7520.00	1758.00	23.38	1.53
3	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8750.00	9217.00	7508.00	1709.00	22.76	1.38
4	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8700.00	9190.00	7495.00	1704.00	22.74	1.41
PROMEDIO						22.96 %	1.41

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERIA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCION
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C
4	-



Ingeniero Maimara Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 173758



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Ronald Miramanda Quispe
CIP: 111480



Rivaldo Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024278

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO
NTP 399 612

CODIGO DE INFORME
GCT-EAL-324
Página: 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ABSORCIÓN		
% ABS.	=	$\frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$
Wd = MASA DE ADOBE SECO Ws = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSION DURANTE 24 HORAS		
FECHA ENSAYO :	21/10/2022	EDAD DÍAS : 28 Días
DIMENSIONES : 30 x 15 x 10 cm		

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCION	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8900.00	9363.00	7565.00	1798.00	23.77	1.35
2	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8880.00	9293.00	7488.00	1795.00	23.94	1.30
3	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8850.00	9324.00	7523.00	1801.00	23.94	1.36
4	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8700.00	9321.00	7512.00	1809.00	24.08	1.52
PROMEDIO						23.93 %	1.38

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN.
3	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4	-

Ing. Olgier Mazaqui Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 173798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Ronald Huarca Corrales
 CIP: 134 480

Rivaldo Ordoñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 571568
 Correos: informas@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024274

INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE ABSORCIÓN DE LADRILLO

CÓDIGO DE INFORME

GCT-EAL-326

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL S.R.L.

ABSORCIÓN		
% ABS.	$= \frac{(W_s - W_d) \times 100}{W_d}$	W _s = MASA DE ADOBE SECO W _d = MASA DEL ADOBE SATURADO INMERSIÓN DURANTE 24 HORAS
FECHA ENSAYO :	EDAD DÍAS :	DIMENSIONES :
21/10/2022	28 Días	30 x 15 x 10 cm

PROCESO DEL ENSAYO					RESULTADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	MASA SATURADA (g)		MASA SECA (g)	MASA HUMEDAD (g)	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	COEF. SATURACIÓN
		5 horas	24 horas				
1	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8900.00	9444.00	7598.00	1846.00	24.30	1.42
2	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8880.00	9399.00	7540.00	1859.00	24.66	1.39
3	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8850.00	9407.00	7545.00	1862.00	24.68	1.43
4	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	8700.00	9354.00	7525.00	1829.00	24.31	1.56
PROMEDIO						24.48 %	1.45

OBSERVACIONES	
1.	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2.	DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN.
3.	EL SECADO SE REALIZO EN HORNO A 110 ± 2 °C.
4.	—

Ingeniero Mónica Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 175758

GEOCONTROL TOTAL S.R.L.
Ingeniero Ronald Huarca Quinteros
CIP. 131480

Ingeniero Rivaldo Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL S.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024275

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECL-327
Página: 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP - 01	9.98	10.00	10.00	21/10/2022	99.80	11.10	1293.00	1.27	12.96
2	MP - 02	9.99	10.10	10.00	21/10/2022	100.90	13.65	1285.00	1.25	12.74
3	MP - 03	10.01	9.98	9.92	21/10/2022	99.90	12.65	1298.00	1.27	12.99
4	MP - 04	10.00	10.10	10.00	21/10/2022	101.00	13.65	1289.00	1.25	12.76
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.26	12.86

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS
- 3 LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZO A LOS 28 DÍAS
- 4 -



Ing. Oliver Mamaná Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175798



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Roni Norberto Quintanilla
CIP: 131480



Riven Y. Ordoñez Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024256

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECL-328
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICION DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESION	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.97	10.00	10.00	21/10/2022	99.70	15.20	1520.00	1.50	15.25
2	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.95	10.10	10.00	21/10/2022	100.50	14.60	1520.00	1.48	15.13
3	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.97	9.92	21/10/2022	99.70	15.65	1498.00	1.47	15.03
4	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.96	10.15	10.00	21/10/2022	101.09	14.36	1489.00	1.45	14.83
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.48	15.06

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
3	LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZO A LOS 28 DIAS.
4	—

Ing. Alvaro Masana Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Rivaldo Merino Quispe
CIP: 131480

Rivaldo Merino Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 41116

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024257

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECL-329

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21

F. EMISIÓN : 2022-10-24

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.95	10.00	10.00	21/10/2022	99.50	15.20	1598.00	1.58	16.08
2	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.95	10.15	10.00	21/10/2022	100.99	14.60	1620.00	1.57	16.04
3	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.10	10.00	9.92	21/10/2022	101.00	15.65	1658.00	1.61	16.42
4	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.95	10.00	21/10/2022	99.50	14.36	1648.00	1.62	16.56
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.60	16.27

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS
- 3 LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZÓ A LOS 28 DÍAS
- 4 --

Ing. Olexa Mamani Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raul Miranda Zuzumilla
CIP: 134880

Riven Y. Ortuño Orozco
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024253

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
IMP 20-013

CODIGO DE INFORME
GCT-ECL-330
 Pagina: 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES [cm]			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm2)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm2)
1	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.1% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.98	9.99	10.00	21/10/2022	99.70	15.20	1758.00	1.73	17.63
2	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.1% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.95	10.00	21/10/2022	99.50	14.60	1740.00	1.71	17.49
3	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.1% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.95	9.98	9.92	21/10/2022	99.30	15.65	1698.00	1.68	17.10
4	MP+ 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.1% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.15	9.98	10.00	21/10/2022	101.30	14.36	1725.00	1.67	17.03
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.70	17.31

OBSERVACIONES	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
2	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPSADOS EN AMBOS LADOS
3	LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZO A LOS 28 DIAS
4	---

Ing. Olga Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 175758

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raul Sarmiento Quinterilla
 CIP: 131480

Ingeniero Civil
 CIP: 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Esta terminación prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cuscol)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024259

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECL-331

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-21

F. EMISIÓN : 2022-10-24

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.95	10.20	10.00	21/10/2022	101.49	15.20	1485.00	1.43	14.63
2	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.96	10.00	10.00	21/10/2022	99.60	14.60	1509.00	1.49	15.15
3	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.95	10.10	9.92	21/10/2022	100.50	15.65	1498.00	1.46	14.91
4	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	10.00	10.00	21/10/2022	100.00	14.38	1485.00	1.46	14.85
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.46	14.88

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS
- 3 LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZÓ A LOS 28 DÍAS
- 4 --

Ing. Oliver Maman Querepe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Roni Noriega Quintanilla
CIP: 131480

Raven H. Ordoñez Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41118

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Este terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024260

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECL-332

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH ESCARCEÑA FLORES, DANIEL JOSE

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21

F. EMISIÓN : 2022-10-24

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL S.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.96	10.10	10.00	21/10/2022	100.60	15.20	1540.00	1.50	15.31
2	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.95	10.00	21/10/2022	99.50	14.60	1520.00	1.50	15.28
3	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.94	9.92	21/10/2022	99.40	15.65	1576.00	1.55	15.86
4	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.95	10.00	21/10/2022	99.50	14.36	1568.00	1.55	15.76
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.52	15.55

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPTEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3 LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZO A LOS 28 DIAS.
- 4 -

Ing. Oliver Naranjo Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 179798

GEOCONTROL TOTAL S.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 131460

Riven y Orivelina Ordoñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL S.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovulo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024261

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA
SEP 200111

CODIGO DE INFORME
GCT-ECL-333
 Pagina 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PUNTA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.98	9.95	10.00	21/10/2022	99.30	15.20	1620.00	1.60	16.31
2	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	10.10	10.00	21/10/2022	101.00	14.60	1625.00	1.58	16.09
3	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.96	10.00	9.92	21/10/2022	99.60	15.65	1612.00	1.59	16.16
4	MP+ 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.10	9.95	10.00	21/10/2022	100.50	14.36	1618.00	1.58	16.10
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.59	16.17

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
- 3 LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZO A LOS 28 DIAS.
- 4 -

Ing. Olga Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 175738

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Ronald Huarcá Corrales
 CIP. 131480

Rivaldo Ordoñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-325599 / 951 010447 / 951 671868
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024262

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECL-334

Página: 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA. PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-21

F. EMISIÓN : 2022-10-24

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	10.10	10.00	21/10/2022	101.00	15.20	1485.00	1.44	14.70
2	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	10.15	10.00	21/10/2022	101.50	14.60	1486.00	1.45	14.74
3	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.50	10.00	9.92	21/10/2022	105.00	15.65	1490.00	1.39	14.19
4	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.96	10.00	21/10/2022	99.80	14.36	1518.00	1.49	15.24
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.44	14.72

OBSERVACIONES

1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
2. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS
3. LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZO A LOS 28 DÍAS
4. —



Ingeniero Olga Mamaná Choque
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 173738



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ingeniero Ronald Huarcá Corrales
CIP. N° 131480



Ingeniero Rivaldo Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024263



LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME

OCT-ECL-335

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE

BACH. HUARCA CORRALES, RONALD

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21

F. EMISIÓN : 2022-10-24

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.98	9.95	10.00	21/10/2022	99.30	15.20	1501.00	1.48	15.12
2	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.95	10.00	21/10/2022	99.50	14.60	1523.00	1.50	15.31
3	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.15	9.95	9.92	21/10/2022	100.99	15.65	1528.00	1.48	15.13
4	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.94	10.00	21/10/2022	99.40	14.36	1502.00	1.46	15.11
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.49	15.17

OBSERVACIONES

1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.
2. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS.
3. LA COMPRESIÓN DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZÓ A LOS 28 DÍAS.
4. -


Ing. Olean Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175798


Ing. Ronal Huarca Corrales
 CIP: 134480


Raven H. Ortuño Orozco
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41116

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024264

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE COMPRESION EN UNIDADES DE ALBAÑILERIA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECL-336

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BACH. HUARCA CORRALES, RONALD

MUESTRA : UNIDAD DE ALBAÑILERIA ADOBE DE 10 x 10 x 10 cm

F. INGRESO : 2022-10-21
F. EMISIÓN : 2022-10-24
ENSAYADO EN : LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

N°	MATERIA PRIMA	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA		RESISTENCIA A LA COMPRESION	
		LARGO	ANCHO	ALTO			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm ²)
1	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.00	9.95	10.00	21/10/2022	99.50	15.20	1566.00	1.55	15.76
2	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	10.20	9.98	10.00	21/10/2022	101.80	14.60	1584.00	1.53	15.56
3	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.95	10.05	9.92	21/10/2022	100.00	15.65	1596.00	1.56	15.86
4	MP+ 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	9.98	10.10	10.00	21/10/2022	100.80	14.36	1546.00	1.50	15.34
PROMEDIO DE ESFUERZO DE CARGA									1.53	15.63

OBSERVACIONES

- 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE
- 2 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS
- 3 LA COMPRESION DE LAS UNIDADES DE ADOBE SE REALIZO A LOS 28 DIAS
- 4 -

Ing. Olegario Mamani Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Ronal Huanca Huamani
CIP: 131480

Edwin J. Ordoñez Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41135

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 871568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024765

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
117 200 000 - E 000

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-069
 Pagina 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA,
 PUÑO - 2022"
 UBICACIÓN : PUÑO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSÉ
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD
 F. INGRESO : 2022-10-28
 F. EMISIÓN : 2022-11-02
 ENSAYADO EN: LABORATORIO DE GEOCONTROL

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	4 H	PROPORCIÓN DE MORTERO:	
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	—	MP-01	14.95	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.08	447.75	29.27	2985	6.67	0.65
2	—	MP-02	15.01	30.02	46.00	2022-10-21	28	3.09	450.60	29.67	3025	6.71	0.66
3	—	MP-03	14.98	29.98	46.00	2022-10-21	28	3.07	449.10	29.55	3054	6.80	0.67
4	—	MP-04	14.99	30.01	46.00	2022-10-21	28	3.07	449.85	29.66	3024	6.72	0.66

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm ²)	6.73	0.66
---	------	------

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUEBLOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. 3. LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS. 4. LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO. 5. —	

Ing. Olga Mamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Norberto Quintanilla
 CIP: 133480

Ingeniero Civil
 CIP. N° 41115

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-070

Página 1 de 1

PROYECTO : 'ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PUNTA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022'
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-28

F. EMISIÓN : 2022-11-02

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA	
NUM. DE HILADAS :	4 H
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE
PROPORCIÓN DE MORTERO:	
ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	—	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.95	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.08	447.75	31.95	3258	7.28	0.71
2	—	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.96	29.80	46.00	2022-10-21	28	3.07	445.81	31.36	3198	7.17	0.70
3	—	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.01	30.00	46.00	2022-10-21	28	3.06	450.30	31.82	3245	7.21	0.71
4	—	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.00	30.01	46.00	2022-10-21	28	3.07	450.15	31.66	3228	7.17	0.70

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm ²)	7.21	0.71
---	-------------	-------------

OBSERVACIONES	MODOS DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. 3 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS. 4 LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO. 5 —	

Ing. Oliver Miranda Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175738

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Ronald Huarcá Corrales
 CIP: 131480

Riven Ordoñez Ordoñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
 Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024281

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
WTF 20000 18 000

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-071

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-28

F. EMISIÓN : 2022-11-02

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA	
NUM. DE HILADAS :	4 H
UNIDAD DE ALBAÑERÍA :	ADOBE
PROPORCIÓN DE MORTERO:	
ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	-	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.95	30.01	46.00	2022-10-21	28	3.08	446.05	32.25	3289	7.33	0.72
2	-	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.93	30.02	46.00	2022-10-21	28	3.08	448.20	32.01	3204	7.28	0.71
3	-	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.02	29.97	46.00	2022-10-21	28	3.06	450.15	31.33	3195	7.10	0.70
4	-	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.10	30.10	46.00	2022-10-21	28	3.05	454.51	31.26	3188	7.01	0.69

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm ²)	7.18	0.70
---	------	------

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. LAS UNIDADES DE ALBAÑERÍA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE 2. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS 3. LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS 4. LAS PILAS FUERON ELABORADAS EN LABORATORIO 5. - 	

Inge. Olyvia Marmola Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175708

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Inge. Raul Miranda Quintanilla
 CIP: 131480

Inge. Ardisa Orozco
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovojo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024282

INFORME DE ENSAYO

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-072

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA + PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSÉ
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-28

F. EMISIÓN : 2022-11-02

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL.

DATOS MUESTRA	
NUM. DE HILADAS	4 H
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	ADOBES
PROPORCIÓN DE MORTERO:	
ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv)	2 cm

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f'm (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f'm (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.95	29.95	48.00	2022-10-21	28	3.08	447.75	30.48	3108	6.94	0.68
2	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.01	30.02	48.00	2022-10-21	28	3.06	450.60	31.52	3214	7.13	0.70
3	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.98	29.98	48.00	2022-10-21	28	3.07	449.10	31.48	3210	7.15	0.70
4	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.99	30.01	48.00	2022-10-21	28	3.07	449.85	32.01	3264	7.26	0.71

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f'm (Kg/cm ²)	7.12	0.70
---	------	------

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE 2. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS 3. LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS 4. LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO 5. ---	

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está estrictamente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
 Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024283

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS
MP 00.003 - 0.000

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-073
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA.
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN : LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	23/09/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm
		PROPORCIÓN DE MORTERO:	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.98	30.00	46.00	2022-10-21	28	3.08	449.40	33.55	3421	7.61	0.76
2	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.01	30.20	46.00	2022-10-21	28	3.06	453.30	33.66	3432	7.57	0.76
3	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.02	29.98	46.00	2022-10-21	28	3.07	450.30	33.65	3431	7.62	0.75
4	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.97	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.05	448.35	33.54	3420	7.63	0.75

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL, f m (Kg/cm²) 7.61 0.76

OBSERVACIONES	MODOS DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE 2 LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. 3 LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS 4 LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO 5 - 	

Ing. Ulises Mamani Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 179798

GeoCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Ronal Huarcá Corrales
CIP: 137480

Rivaldo Ordoñez Ordóñez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024284

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-074
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA,
PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	23/09/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERIA :	ADOBES	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm
		PROPORCIÓN DE MORTERO:	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.02	29.98	46.00	2022-10-21	28	3.05	450.30	36.18	3689	8.19	0.82
2	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.95	30.00	46.00	2022-10-21	28	3.07	448.50	36.24	3695	8.24	0.81
3	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.99	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.06	448.95	36.20	3691	8.22	0.83
4	---	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.97	29.96	46.00	2022-10-21	28	3.09	448.50	36.14	3685	8.22	0.82

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm²)	8.22	0.82
--	-------------	-------------

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE 2. LAS PILAS FUERON CARBADAS EN AMBOS LADOS. 3. LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS. 4. LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO 5. --- 	

Ing. Olegario Marmola Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 143758

GEOCONTROL TOTAL S.A.S.
Ing. David Norberto Quinteros
CIP: 137480

Riven H. Ordoñez Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL S.A.S.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024285

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME
GCT-ECP-075

Página 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA.
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	23/09/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm
		PROPORCIÓN DE MORTERO:	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.6% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.03	30.00	46.00	2022-10-21	28	3.08	490.90	30.60	3120	6.92	0.69
2	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.96	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.07	448.05	30.69	3132	6.98	0.70
3	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.00	29.96	46.00	2022-10-21	28	3.06	449.40	30.69	3129	6.96	0.70
4	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.05	30.01	46.00	2022-10-21	28	3.09	451.85	30.69	3128	6.93	0.69

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm²) **6.95** **0.69**

OBSERVACIONES	MODOS DE FALLAS
<ol style="list-style-type: none"> 1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE 2 LAS PILAS FUERON CAPSADOS EN AMBOS LADOS 3 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS 4 LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO 5 - 	

Ing. Olga Mariana Quiroz
INGENIERO CIVIL
CIP N° 173758

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Noriega Quinterilla
CIP: 137480

Rivaldo Orlando Gredner
INGENIERO CIVIL
CIP N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE REPORTE
GCT-ECP-076

Página 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCEÑA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD
F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA			
NUM. DE HILADAS	4 H	F. ELABORACIÓN	23/09/2022
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv)	2 cm
		PROPORCIÓN DE MORTERO:	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.03	30.00	46.00	2022-10-21	28	3.08	450.90	33.32	3398	7.54	0.75
2	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.95	29.98	46.00	2022-10-21	28	3.07	448.20	33.20	3385	7.55	0.76
3	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.96	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.06	448.05	33.17	3382	7.55	0.75
4	---	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.01	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.09	449.55	33.19	3384	7.53	0.75

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm²)	7.54	0.75
--	-------------	-------------

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2. LAS PILAS FUERON CAPSADOS EN AMBOS LADOS. 3. LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS. 4. LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO. 5. ---	

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TDIAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024287

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-077

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD
F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA				
NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	23/09/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADORE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.96	29.94	46.00	2022-10-21	28	3.05	447.90	30.25	3065	6.69	0.69
2	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.98	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.07	446.65	30.15	3074	6.85	0.71
3	---	MP + 1.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.1	29.93	46.00	2022-10-21	28	3.09	449.25	30.23	3082	6.86	0.69
4	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.93	30.00	46.00	2022-10-21	28	3.09	447.90	29.93	3052	6.81	0.67

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL f m (Kg/cm²) 6.85 0.69

OBSERVACIONES	MODOS DE FALLAS
1. LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE. 2. LAS PILAS FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS. 3. LA COMPRESIÓN SE REALIZÓ A LOS 28 DIAS. 4. LAS PILAS FUERON ELABORADAS EN LABORATORIO. 5. ---	

Ing. Olgier Maimani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 173798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Ronald Huarcá Quispe
 CIP: 137480

Rivaldo Ordóñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1726 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024288

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS

CODIGO DE INFORME

GCT-ECP-078

Página 1 de 1

PROYECTO : ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA.
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BR. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 BR. HUARCA CORRALES, RONALD

F. INGRESO : 2022-10-28

F. EMISIÓN : 2022-11-02

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL

DATOS MUESTRA

NUM. DE HILADAS :	4 H	F. ELABORACIÓN :	23/09/2022	PROPORCIÓN DE MORTERO:
UNIDAD DE ALBAÑILERÍA :	ADOBE	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :	2 cm	

N°	CODIGO	MATERIA PRIMA	DIMENSIONAMIENTO DE LA PILA			FECHA DE ENSAYO	EDAD DIAS	ESBELTEZ	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kf)	CARGA (Kg)	CARGA f m (Kg/cm ²)	CARGA CORREGIDA f m (Mpa)
			ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)								
1	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.01	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.09	449.55	31.03	3164	7.04	0.70
2	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.96	29.94	46.00	2022-10-21	28	3.07	447.90	30.97	3158	7.05	0.71
3	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	14.95	29.98	46.00	2022-10-21	28	3.09	448.20	30.88	3149	7.03	0.69
4	---	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	15.02	29.95	46.00	2022-10-21	28	3.06	449.85	30.85	3146	6.99	0.71

PROMEDIO RESISTENCIA A COMPRESIÓN AXIAL, f m (Kg/cm²)	7.03	0.70
---	-------------	-------------

OBSERVACIONES	MODO DE FALLAS
1 LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTOS EN EL LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE 2 LAS PILAS FUERON CAPIADOS EN AMBOS LADOS 3 LA COMPRESIÓN SE REALIZO A LOS 28 DIAS 4 LAS PILAS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO 5 -	

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex zvelo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871688
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024289

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECOM-080
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BACH ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
 MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-28
 F. EMISIÓN : 2022-11-02
 ENSAYADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL S.A.S.

DATOS DE MUESTRA											
EDAD DE ENSAYO : 28 DIAS			TIPO DE UNIDAD :		ADOBES	ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv)		2.0 cm			
ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCION	COODIGO	ESPESOR mm (mm)	LONGITUD Lx (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP - 01	---	15.00	65.00	91.92	1378.80	3.43	350.00	0.02	0.25	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP - 02	---	15.00	64.80	91.92	1378.80	3.82	390.00	0.03	0.28	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP - 03	---	15.00	64.95	91.92	1378.80	3.90	308.00	0.03	0.29	DESLIZAMIENTO
4	MP - 04	---	15.00	64.70	91.92	1378.80	3.94	402.00	0.03	0.28	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS

PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²) **0.03 0.28**

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	NO OVIENDOSE DE REPARACIONES PORQUE LOS MURS FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO	<p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>	<p>Falla por deslizamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3			

Ing. Olgier Mamani Quspe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL S.A.S.
 Ing. Raul Norberto Quintanilla
 CIP: 131480

Raven Ir Orihuela Ordoñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE INFORME

GCT-ECOM-081

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE

MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-28

F. EMISIÓN : 2022-11-02

ENSAYADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DATOS DE MUESTRA											
EDAD DE ENSAYO : 28 DIAS		TIPO DE UNIDAD : ADOBE		ESPESOR JUNTAS (J _h y J _v) :		2.0 cm					
ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	ESPESOR mm (mm)	LONGITUD L _h (mm)	LONG. DIAGONAL D ₀ (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kn)	CARGA (Kg)	ESFUERZO V _m (Mpa)	ESFUERZO V _m (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	64.80	91.92	1378.80	4.80	489.00	0.03	0.35	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	65.10	91.92	1378.80	4.07	415.00	0.03	0.30	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	64.97	91.92	1378.80	4.68	475.00	0.03	0.34	DESPLAZAMIENTO
4	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	65.00	91.92	1378.80	4.47	456.00	0.03	0.33	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA V_m (Kg/cm²)									0.03	0.33	

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	Las dimensiones de fabricación fueron correctas en observación y estado de entrega.		<p>Falla por tensión diagonal en diagonales</p> <p>Falla por desplazamiento</p> <p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>
2	Los muretes fueron elaborados en laboratorio.		
3			

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024291

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-084

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARSENA FLORES, DANIEL JOSE
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA											
EDAD DE ENSAYO :		F. ELABORACION		TIPO DE UNIDAD :		ADOBE		ESPESOR JUNTAS (Lx y Jx) :			
28 DÍAS		23/09/2022		ADOBE				2.0 cm			
ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR en (cm)	LONGITUD Lx (cm)	LONGS. DIAGONAL Dd (cm)	ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kj)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	—	15.01	64.90	91.90	1379.42	4.92	502.00	0.03	0.36	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	—	14.95	65.10	91.95	1374.65	4.77	486.00	0.03	0.35	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	—	15.02	64.97	91.85	1379.59	4.74	483.00	0.03	0.35	DESPLAZAMIENTO
4	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	—	14.93	65.00	91.80	1370.57	4.70	479.00	0.03	0.35	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²)									0.03	0.35	

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE		
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3			


Ing. César Alvarado Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: 173758


GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raimundo Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: 137480


Ing. César Alvarado Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP: 173758

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024292

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CEGID de APROBE
GCT-ECDM-085
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARSEÑA FLORES, DANIEL JOSE
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA					
EDAD DE ENSAYO :	28 DÍAS	F. ELABORACION	23/09/2022	TIPO DE UNIDAD :	ADOBE
				ESPESOR JUNTAS (Lh y Jv) :	2.0 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR en (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONGS. DIAGONAL Dd (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.02	64.60	91.85	1379.59	5.16	526.00	0.03	0.38	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.03	65.10	91.80	1379.75	5.25	535.00	0.03	0.39	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.96	64.97	91.85	1373.16	5.08	518.00	0.03	0.38	DESPLAZAMIENTO
4	MP + 0.5% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.96	66.00	91.95	1377.41	5.16	526.00	0.03	0.38	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS

PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²) **0.03** **0.38**

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALAMBRE FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	 <p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>	 <p>Falla por desplazamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3			


Ing. Oliver Moisés Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 125788

 GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raúl Miranda Quistanilla
CIP: 137400


Ingeniero Civil
CIP. N° 41335

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)
Teléfonos: 051-328538 / 951-010447 / 951-671568
Correos: informas@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024293

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA
 E-0001-000-021-01

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-086
 Pagina 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARSENA FLORES, DANIEL JOSE
 BACH. HUARCÁ CORRALES, RONALD
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-20
F. EMISIÓN : 2022-11-02
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA					
EDAD DE ENSAYO :	28 DIAS	F. ELABORACION	23/09/2022	TIPO DE UNIDAD :	ADOBE
				ESPESES JUNTAS (Lh y Lv) :	2,0 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESES em (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Del (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kil)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	84.90	91.90	1378.50	4.12	420.00	0.03	0.30	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.95	85.10	91.85	1373.16	4.28	436.00	0.03	0.32	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.03	84.97	91.92	1381.96	4.17	425.00	0.03	0.31	DESPLAZAMIENTO
4	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.98	85.00	91.75	1374.42	4.15	423.00	0.03	0.31	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS

PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²) **0.03 0.31**

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.	<p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>	<p>Falla por desplazamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3	---		

Ing. Oliver Marmar Quiroga
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 173708

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Ronald Huarcá Quinteros
 CIP: 137480

Inge. Ronald Huarcá Quinteros
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 45338

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA
 Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024294

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE REPORTE

GCT-ECDM-082

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARCENA FLORES, DANIEL JOSE
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
 ENSAYADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DATOS DE MUESTRA													
EDAD DE ENSAYO : 28 DIAS				TIPO DE UNIDAD :		ADOBE		ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) :				2.0 cm	
ENSAYO						RESULTADO							
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR es (mm)	LONGITUD Ls (mm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	AREA BRUTA (mm ²)	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (kg/cm ²)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA		
1	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	85.02	91.92	1378.80	4.59	468.00	0.03	0.34	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS		
2	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	84.99	91.92	1378.80	4.41	450.00	0.03	0.33	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS		
3	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	84.98	91.92	1378.80	4.43	452.00	0.03	0.33	DESPLAZAMIENTO		
4	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	84.85	91.92	1378.80	4.28	436.00	0.03	0.32	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS		
PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²)									0.03	0.33			

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	Se realizaron 4 adiciones de fuerza por puntos en cada muestra y se registraron por el		
2	Los muretes fueron elaborados en laboratorio		
3			

Ing. Oliver Maimani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Karel Norberto Quintanilla
 CIP: 131480

Rivero y Ordoñez Ordoñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024295

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA
0.000.000.000.000

CODIGO DE INFORME

GCT-ECDM-057

Figura 1.06.1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARSENA FLORES, DANIEL JOSE
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-26
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA

EDAD DE ENSAYO : 28 DIAS F. ELABORACION 23/09/2022 TIPO DE UNIDAD : ADOBE ESPESOR JUNTAS (Jh y Jv) : 2.0 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESOR mm (cm)	LONGITUD Lx (cm)	LONG. DIAGONAL Dx (mm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.02	64.90	91.85	1379.59	4.63	472.00	0.03	0.34	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.98	65.10	91.88	1376.36	4.70	479.00	0.03	0.35	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.56	64.97	91.90	1373.91	4.48	458.00	0.03	0.33	DESPLAZAMIENTO
4	MP + 0.75% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.03	65.00	91.95	1382.01	4.61	470.00	0.03	0.34	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS

PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²) **0.03** **0.34**

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS		
1	LAS UNIDADES DE ALBERLERA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE.	<p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>	<p>Falla por desplazamiento</p>	<p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO			
3	---			

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024296

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA



CÓDIGO DE INFORME
GCT-ECDM-088

Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARSEÑA FLORES, DANIEL JOSÉ
 BACH. HUARCA CORRALES, RONALD
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-28
F. EMISIÓN : 2022-11-02
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA											
EDAD DE ENSAYO : 28 DÍAS		F. ELABORACION : 23/09/2022		TIPO DE UNIDAD : ADOBE		ADORE : ESPESOR JUNTAS (Ri y Jv) :		2.0 cm			
ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CÓDIGO	ESPEOR en (cm)	LONGITUD Lr (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (Kf)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Mpa)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.02	84.90	91.92	1380.64	3.98	406.00	0.03	0.29	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.01	85.10	91.85	1378.67	4.01	409.00	0.03	0.30	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.03	84.97	91.90	1381.26	3.93	401.00	0.03	0.29	DESIZAMIENTO
4	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.5% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.96	85.00	91.95	1374.65	3.87	395.00	0.03	0.29	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²)									0.03	0.29	

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALBERLLERIA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADOS POR EL SOLICITANTE	 <p>Falla por tensión diagonal en juntas</p>	 <p>Falla por desizamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3	---		


Ing. Olgier Maima Quespe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175738


GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla
 CIP: 137400


Riven y Orhuela Orolofes
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671588
 Correos: informes@gecontroltotal.com / gecontroltotal@gmail.com
 www.gecontroltotal.com

024297

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-089
Página 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
SOLICITA : BACH. ESCARSENA FLORES, DANIEL JOSE
MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-26
F. EMISIÓN : 2022-11-02
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DATOS DE MUESTRA					
EDAD DE ENSAYO :	28 DÍAS	F. ELABORACION	23/09/2022	TIPO DE UNIDAD :	ADOBE
				ESPESES JUNTAS (Jh y Jv) :	2.0 cm

ENSAYO							RESULTADO				
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESES e _o (cm)	LONGITUD L _o (cm)	LONG. DIAGONAL D _o (cm)	AREA BRUTA (cm ²)	CARGA (KN)	CARGA (Kg)	ESFUERZO V _m (Mpa)	ESFUERZO V _m (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.03	64.90	92.00	1382.76	4.17	425.00	0.03	0.31	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.96	65.10	91.95	1375.57	4.04	412.00	0.03	0.30	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	14.98	64.97	91.85	1375.91	4.01	409.00	0.03	0.30	DESPLAZAMIENTO
4	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 0.75% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.01	65.00	91.80	1377.92	3.96	406.00	0.03	0.29	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS

PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA V_m (Kg/cm²) **0.03 0.30**

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LAS UNIDADES DE ALMBRERA FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE.	<p>Falla por tensión diagonal en murete</p>	<p>Falla por desplazamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3	---		

Ing. Olexa Maman Quispe
INGENIERO CIVIL
CIP N° 175798

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Ing. Raul Siroso Quinteros
CIP: 137480

Ing. Orlando Ordoñez
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 41115

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
Teléfonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671568
Correos: informas@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
www.geocontroltotal.com

024298

INFORME DE ENSAYO
ENSAYO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA

CODIGO DE INFORME
GCT-ECDM-083
 Pagina 1 de 1

PROYECTO : "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PREENSA CON ADICIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA
 SOLICITA : BACH: ESCARCEÑA FLORES, DANIEL JOSE
 MUESTRA : MURETE 65 CM x 65 CM

F. INGRESO : 2022-10-28
 F. EMISIÓN : 2022-11-02
 ENSAYADO EN LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.

DATOS DE MUESTRA											
EDAD DE ENSAYO : 28 DIAS				TIPO DE UNIDAD :		ADOBES	ESPESES JUNTAS (Jh y Jv) :		2.0 cm		
ENSAYO						RESULTADO					
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	ESPESES mm (cm)	LONGITUD Lc (cm)	LONG. DIAGONAL Dd (cm)	AREA BRUTA (x cm ²)	CARGA (Kg)	CARGA (Kg)	ESFUERZO Vm (Kg/cm ²)	ESFUERZO Vv (Kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	65.02	91.92	1378.80	4.59	468.00	0.03	0.34	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
2	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	64.89	91.92	1378.80	4.56	465.00	0.03	0.34	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS
3	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	64.98	91.92	1378.80	3.87	395.00	0.03	0.28	DESPLAZAMIENTO
4	MP + 1.0% FIBRA DE GEOMEMBRANA + 1.0% FIBRA DE PAJA DE CEBADA	---	15.00	64.80	91.92	1378.80	4.47	458.00	0.03	0.33	TENSION DIAGONAL EN JUNTAS

PROMEDIO RESISTENCIA DEL MURETE A LA TRACCIÓN INDIRECTA Vm (Kg/cm²) **0.03** **0.32**

OBSERVACIONES		TIPO DE FALLAS	
1	LOS MURETES DE ADOBE EN PREENSA FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO Y ESTIGUE RESISTENTES	<p>Falla por tension diagonal en juntas</p>	<p>Falla por desplazamiento</p>
2	LOS MURETES FUERON ELABORADOS EN LABORATORIO		
3			

Ing. Olier Maimani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 175758

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 Ing. Raul Miranda Zumbanilla
 CIP: 131680

Ingeniero Civil
 CIP N° 41335

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com
 www.geocontroltotal.com

024299

Anexo 4: Certificados de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ORIHUELA ORDÓÑEZ RIVEN
 Institución donde labora: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MELGAR
 Especialidad: INGENIERO CIVIL

Instrumento de evaluación: Contenido de humedad, Análisis granulométrico por tamizado, Límites de Atterberg, Ensayo Proctor Modificado, Resistencia a compresión en unidades de adobe compactado, Resistencia a compresión en pilas de adobes compactado, Resistencia de compresión en murte diagonal.

Autor del instrumento: Bach. Escarceña Flores Daniel José, Bach. Huarca Corrales Ronald

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responder al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento					X
PUNTAJE TOTAL						49

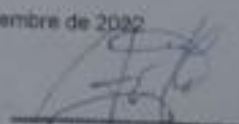
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41, sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

L. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

POR EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN CLARO LA INVESTIGACIÓN ES APLICABLE

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 49

Puno, 18 de noviembre de 2022


RIVEN ORIHUELA ORDÓÑEZ
 ING. CIVL. CR 41113

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Natanni Quiroz Rojas
 Institución donde labora: TOMI ROYKATX S.R.L
 Especialidad: Ingeniería Civil
 Instrumento de evaluación: Contenido de humedad, Análisis granulométrico por tamizado, Límites de Atterberg, Ensayo Proctor Modificado, Resistencia a compresión en unidades de adobe compactado, Resistencia a compresión en pilas de adobes compactado, Resistencia de compresión en murete diagonal
 Autor del instrumento: Bach. Escarcena Flores Daniel José, Bach. Huarca Coronales Ronald

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable. COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable. COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoge a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable. COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						5.0

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41, sin embargo, un puntaje menor al anterior se considerará el instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

La investigación es aplicable por su claridad y coherencia con la información.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5.0

Puno, 19 de noviembre de 2022



I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Vega Vega Oscar Jimmy
Institución donde labora : Municipalidad Provincial de Huelgas
Especialidad : Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación : Contenido de humedad, Análisis granulométrico por tamizado, Límites de Atterberg, Ensayo Proctor Modificado, Resistencia a compresión en unidades de adobe compactado, Resistencia a compresión en pilas de adobes compactado, Resistencia de compresión en murete diagonal.

Autor del instrumento: Bach. Escarcena Flores Daniel José, Bach. Huarca Corrales Ronal

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: COLOCAR EL NOMBRE DE LA VARIABLE					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						50

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5.0

Puno, 23 de agosto de 2022



Oscar Jimmy Vega Vega
INGENIERO CIVIL
CIP N° 130243

Certificados de calibración



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0591-041-2021

Página 1 de 5

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09
Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición HORNO DE LABORATORIO
Identificación 0591-041-2021
Marca QUINCY LAB
Modelo 21-250-1
Serie B221-00177
Cámara 200 Litros
Ventilación NATURAL
Pirómetro ANALOGO
Modelo TCN45
Procedencia PERÚ
Lugar de calibración LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración
- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL
- ASTM D 2216, MTC E 188 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0591-041-2021

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con 12 sondas TIPO K	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (h:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA °C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	110,1	110,8	110,5	111,0	110,1	110,7	110,4	111,0	110,6	110,0	110,5	1,0
00:02	110	110,2	111,0	110,9	110,2	110,0	111,0	110,1	110,1	110,9	111,0	110,5	1,0
00:04	110	110,4	110,4	110,3	110,4	110,2	110,8	110,4	110,7	110,3	110,7	110,5	0,6
00:06	110	110,1	110,6	110,8	110,6	110,8	110,1	110,2	110,3	110,8	110,0	110,4	0,8
00:08	110	110,9	110,6	110,5	110,4	110,5	110,9	110,5	110,0	110,7	110,4	110,6	0,6
00:10	110	110,9	110,7	110,5	110,3	110,5	110,6	110,2	110,3	110,9	110,8	110,6	0,7
00:12	110	110,2	110,3	110,3	111,0	110,7	110,7	110,1	110,0	110,9	110,6	110,5	1,0
00:14	110	110,9	110,6	110,2	110,9	110,6	110,9	110,1	110,7	110,9	110,8	110,6	0,8
00:16	110	110,3	110,7	110,3	110,9	110,6	111,0	110,5	110,2	110,3	110,3	110,5	0,8
00:18	110	110,8	110,9	111,0	110,6	110,7	110,9	110,1	110,7	110,3	110,7	110,6	0,9
00:20	110	110,6	110,9	110,8	110,7	110,7	110,5	110,0	110,7	110,2	111,0	110,6	1,0
00:22	110	110,4	110,9	111,0	110,7	110,2	110,1	110,2	110,6	110,6	110,5	110,5	0,9
00:24	110	110,1	110,0	110,4	110,8	110,4	110,2	110,6	111,0	111,0	110,8	110,5	1,0
00:26	110	110,0	110,8	110,7	110,4	110,6	110,6	110,4	110,6	110,3	110,2	110,4	0,7
00:28	110	110,6	110,6	110,4	110,9	110,4	110,7	110,0	110,7	110,4	110,8	110,6	0,9
00:30	110	110,8	111,0	110,5	110,9	110,7	110,1	110,9	111,0	110,8	110,3	110,7	0,8
00:32	110	110,3	110,5	110,9	110,1	110,3	110,9	110,7	111,0	110,8	110,4	110,6	0,9
00:34	110	110,0	110,2	111,0	110,9	110,5	110,6	110,4	110,2	110,9	110,2	110,5	1,0
00:36	110	110,9	110,6	110,5	111,0	110,7	110,5	110,8	110,2	110,2	110,4	110,6	0,8
00:38	110	111,0	110,8	110,9	110,9	110,4	110,8	110,5	111,0	110,0	110,7	110,6	1,0
00:40	110	110,8	110,8	110,2	110,9	110,6	110,9	110,7	110,0	110,7	110,2	110,6	0,9
00:42	110	110,8	110,9	110,3	110,7	111,0	110,5	110,3	110,8	110,2	110,7	110,6	0,8
00:44	110	110,0	110,5	111,0	110,4	110,5	110,5	110,8	110,8	110,5	110,7	110,6	1,0
00:46	110	111,0	110,1	111,0	110,6	110,9	110,7	110,3	110,9	110,4	110,5	110,6	0,9
00:48	110	110,6	110,2	110,5	110,1	111,0	110,2	110,8	110,4	110,6	110,1	110,5	0,9
00:50	110	110,9	110,9	110,7	110,4	110,4	110,2	110,1	110,1	110,2	110,8	110,5	0,8
T. PROM.	110	110,5	110,6	110,6	110,6	110,5	110,6	110,4	110,6	110,6	110,5	110,5	
T. MAX.	110	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	110,9	111,0	111,0	111,0	111,0	
T. MIN.	110	110,0	110,0	110,2	110,1	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	

Nomenclatura:

- T.P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tmx Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T.P Promedio de indicaciones corregidas para a cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

ARSOU GROUP S.A.C

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com



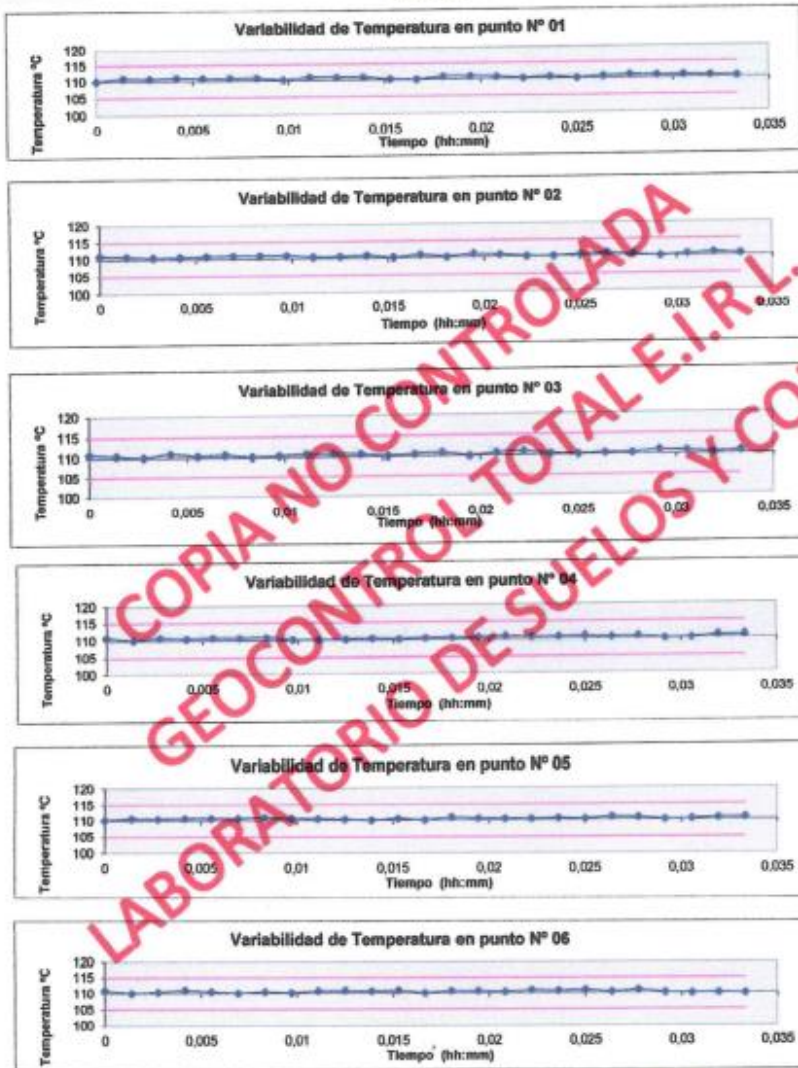
ARSOU GROUP S.A.C
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
 METROLOGIA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

GRÁFICO

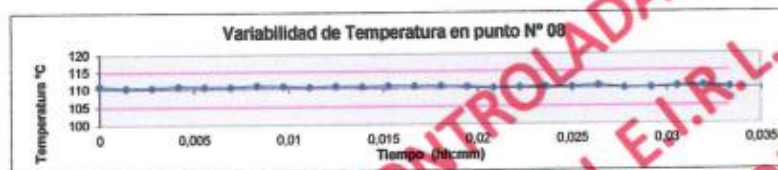
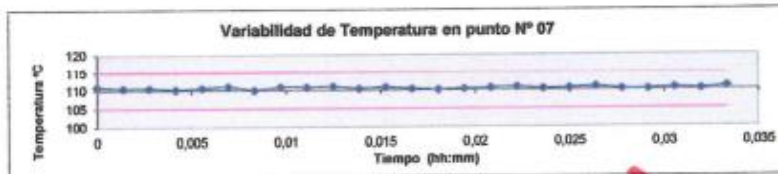


COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

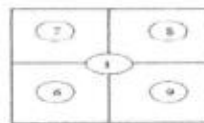


COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR

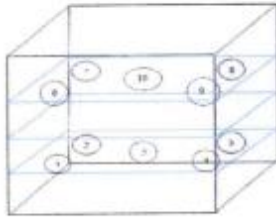


ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Horacio Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALBRADO"

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 1183-117-2020

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2020/11/09

Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición BALANZA

Identificación 1183-117-2020

Intervalo de indicación 6000 g

División de escala 0.1 g

Resolución

División de verificación (e) 0.1 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante Ohaus

Modelo SE6001F

N° de serie B61591401

Procedencia U.S.A.

Ubicación AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Lugar de calibración Laboratorio GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2020/11/09

Método/Procedimiento de calibración
"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" [PC-001] del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento de calibrar sus instrumentos en intervalos regulares los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características del instrumento, las condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a regulaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

**COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO**

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGIA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vía Las Flores de San Diego M/ C lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 803-6880 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 928 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0826-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0826-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0170-CLM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mmHg	Final: 1015 mmHg

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 = 3100 g			Carga L2 = 6200 g		
	Indicador (g)	ΔL (g)	E (g)	Indicador (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3100.0	0.05	-0.09	6200	0.05	-0.1
2	3100.0	0.04	-0.1	6200	0.07	-0.06
3	3100.0	0.04	-0.06	6200	0.05	-0.08
4	3100.0	0.05	-0.06	6200	0.03	-0.1
5	3100.0	0.06	-0.07	6200	0.06	-0.11
6	3100.0	0.04	-0.06	6200	0.07	-0.12
7	3100.0	0.04	-0.09	6200	0.05	-0.11
8	3100.0	0.05	-0.08	6200	0.05	-0.1
9	3100.0	0.04	-0.08	6200	0.05	-0.11
10	3100.0	0.05	-0.1	6200	0.04	-0.1
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
3100	0		1			
6200	0		2			

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Wladimir Arevalo Carnica
METROLOGIA





ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E0 (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.04	-0.01	500	500	0.04	-0.01	0.01
2		1	0.06	-0.02		500	0.06	-0.01	0
3		1	0.04	0		500	0.05	-0.02	-0.02
4		1	0.03	0.01		500	0.04	0	0.03
5		1	0.05	-0.02		500	0.04	0.03	0.02

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE LINEALIDAD

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1.0	1.0	0.05	-0.01	0	1.0	0.05	0	0	1
5.0	5.0	0.06	0.03	0.03	5.0	0.06	0.01	0.01	1
10.0	10.0	0.04	0.04	0.02	10.0	0.05	0	-0.04	1
50.0	50.0	0.05	0	0.04	50.0	0.05	0.01	-0.03	1
100.0	100.0	0.05	0.01	0.02	100.0	0.06	0.01	0.02	1
500.0	499.9	0.05	0.05	0.02	499.9	0.05	-0.01	0.02	1
1000.0	999.9	0.03	0.05	0.04	999.9	0.03	0	0.01	1
2000.0	1999.8	0.05	0.08	0.03	1999.8	0.05	-0.1	-0.07	2
3000.0	2999.9	0.09	0.09	0.02	2999.9	0.06	-0.09	-0.05	2
6000.0	5999.9	0.09	0.09	0.04	5999.9	0.05	-0.11	-0.04	2

Leyenda

- I: Indicación de la balanza
- ΔL: Carga Incrementada
- E: Error encontrado
- E₀: Error en cero
- E_c: Error corregido
- EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.00195 \text{ g}^2 + 0.000000088381 \text{ R}^2}$$

$$R_{\text{corregida}} = R + 7.01098872 \cdot R$$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carillo
METROLOGÍA



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mx C Lite 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 302-1680 / Cel: +51 958 298 798 / Cel: +51 920 201 487
ventas@arsogroup.com
www.arsogroup.com



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0583-041-2021

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09

Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición TAMIZ N° 30

Identificación 0583-041-2021

Marca FORNEY

Modelo NO INDICA

Serie 3BS8F759495

Diámetro 8"

Estructura BRONCE

Procedencia USA

Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Humberto Arévalo Carrica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0583-041-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

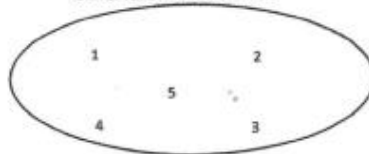
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	575,15	600µm	+/- 25 µm
N° 2	575,34	600µm	+/- 25 µm
N° 3	575,58	600µm	+/- 25 µm
N° 4	575,36	600µm	+/- 25 µm
N° 5	575,14	600µm	+/- 25 µm

PROMEDIO : 575,25 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arzuola Carrica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0584-041-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09

Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición TAMIZ N° 40

Identificación 0584-041-2021

Marca FORNEY

Modelo NO INDICA

Serie 40BS8F941358

Diámetro 8"

Estructura BRONCE

Procedencia USA

Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Huzo Luis Arévalo Carnik
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0584-041-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

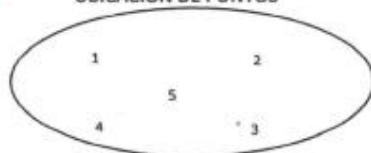
Resultados

TABLA N° 01	
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS	

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	406,15	425µm	+/- 19 µm
N° 2	406,35	425µm	+/- 19 µm
N° 3	406,43	425µm	+/- 19 µm
N° 4	410,23	425µm	+/- 19 µm
N° 5	410,57	425µm	+/- 19 µm

PROMEDIO	406,25	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0585-041-2021

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09
Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición TAMIZ N° 50
Identificación 0585-041-2021
Marca FORNEY
Modelo NO INDICA
Serie 50BS8F929313
Diámetro 8"
Estructura BRONCE
Procedencia USA

Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0585-041-2021

Página 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

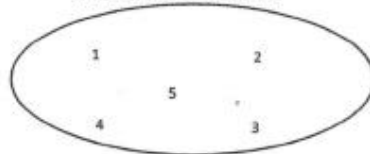
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LÚZ	EMP
N° 1	286,15	300µm	+/- 14 µm
N° 2	286,36	300µm	+/- 14 µm
N° 3	286,14	300µm	+/- 14 µm
N° 4	286,45	300µm	+/- 14 µm
N° 5	286,17	300µm	+/- 14 µm

PROMEDIO: 286,26 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. *[Signature]* Arevalo Carrica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0586-041-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09
Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición TAMIZ N° 60
Identificación 0586-041-2021
Marca FORNEY
Modelo NO INDICA
Serie 60BS8F696470
Diámetro 8"
Estructura BRONCE
Procedencia USA
Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición, o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Cerezo
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0586-041-2021

Página 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01	
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS	

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	238,15	250µm	+/- 12 µm
N° 2	238,37	250µm	+/- 12 µm
N° 3	238,41	250µm	+/- 12 µm
N° 4	340,25	250µm	+/- 12 µm
N° 5	342,56	250µm	+/- 12 µm

PROMEDIO	238,26	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0587-041-2021

Página 1 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09

Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición TAMIZ N° 100

Identificación 0587-041-2021

Marca FORNEY

Modelo NO INDICA

Serie 100BS8908839

Diámetro 8"

Estructura BRONCE

Procedencia USA

Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0587-041-2021

Página 2 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	142,15	150µm	+/- 8 µm
N° 2	142,38	150µm	+/- 8 µm
N° 3	142,11	150µm	+/- 8 µm
N° 4	142,45	150µm	+/- 8 µm
N° 5	143,71	150µm	+/- 8 µm

PROMEDIO 142,27 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0588-041-2021

Página 1 de 2

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09

Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición TAMIZ N° 200

Identificación 0588-041-2021

Marca FORNEY

Modelo NO INDICA

Serie 200BS8F870819

Diámetro 8"

Estructura BRONCE

Procedencia USA

Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0588-041-2021

Página 2 de 2

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 19,3 °C	Final: 20,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 64 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

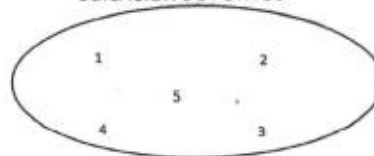
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (μ m)	LUZ	EMP
N° 1	70,15	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 2	70,39	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 3	70,04	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 4	70,56	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 5	70,00	75 μ m	+/- 5 μ m

PROMEDIO : 70,27 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Edis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0559-041-2021

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/09

Solicitante GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición MOLDE PROCTOR DE 6"

Identificación 0559-041-2021

Marca FORNEY

Modelo NO INDICA

Serie 118

Estructura FIERRO

Acabado ZINCADO

Procedencia USA

Lugar de calibración LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

Método/Procedimiento de calibración
La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-Q12 5ta Ed. 2012., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma ASTM D 1557 y MTC E 115 Compactación de Suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada (56 000 pie-lb/pie³ [2 700 kN-m/m³]).

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0559-041-2021

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI PERÚ AUTOMATION E.I.R.L.	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 22,1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TABLA N° 01
DIÁMETRO INTERIOR

PUNTO	MEDICIÓN	DIÁMETRO ESPECIFICADO	EMP
N° 1	151,40	152,4	+/- 0,66mm
N° 2	151,80	152,4	+/- 0,66mm
N° 3	152,00	152,4	+/- 0,66mm
N° 4	152,00	152,4	+/- 0,66mm
PROMEDIO	151,80	OK	

TABLA N° 02
ALTURA MEDIDO

PUNTO	MEDICIÓN	ALTURA ESPECIFICADO	EMP
N° 1	116,20	116,43	+/- 0,5mm
N° 2	116,20	116,43	+/- 0,5mm
N° 3	116,30	116,43	+/- 0,5mm
N° 4	116,20	116,43	+/- 0,5mm
PROMEDIO	116,23	OK	



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0559-041-2021

Página 3 de 3

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 03
VOLUMEN

PUNTO	MEDICIÓN	VOLUMEN ESPECIFICADO	EMP
N° 1	2103	2124	+/- 25 cc

PROMEDIO	2103	:	OK
----------	------	---	----

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

COPIA NO CONTROLADA
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

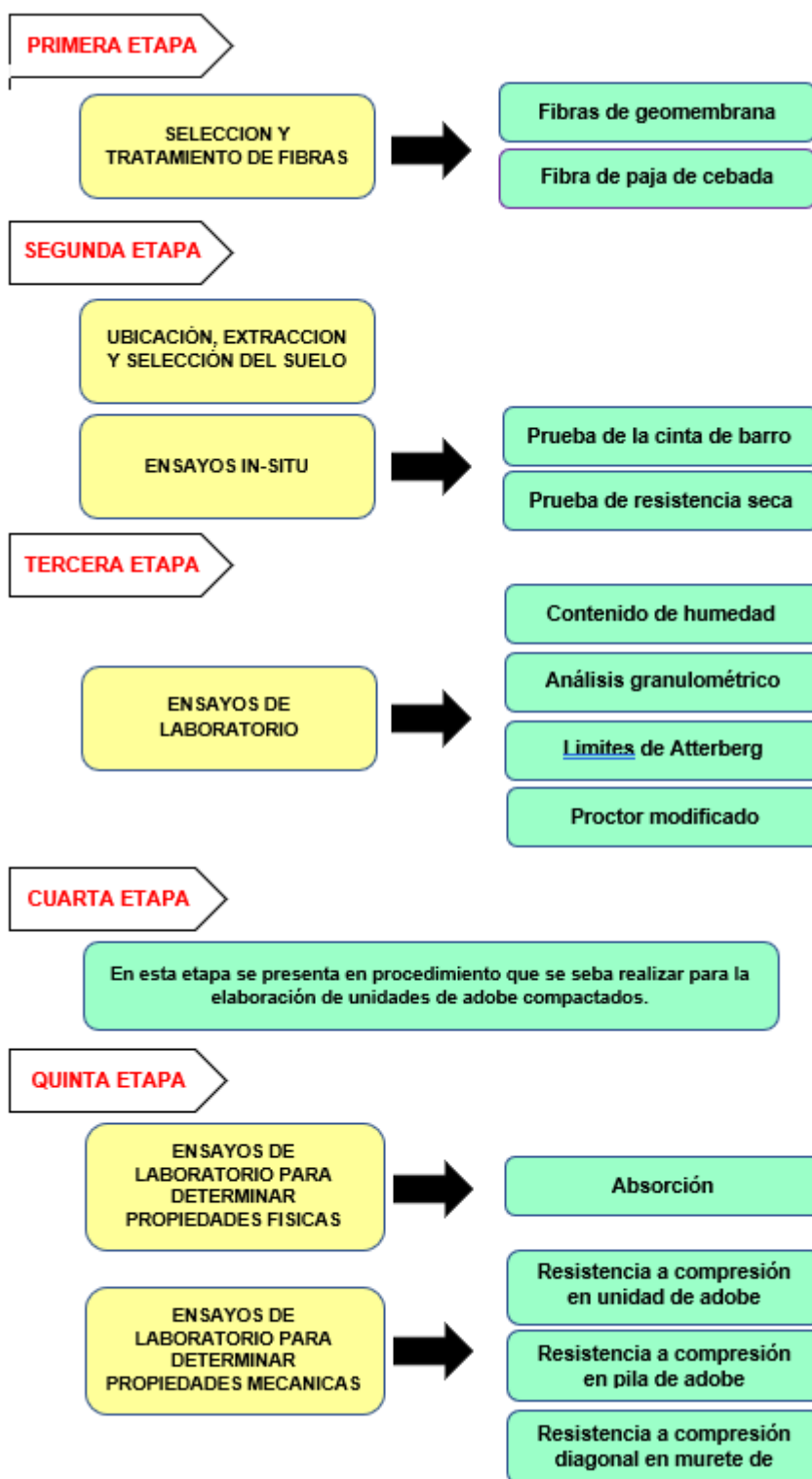
ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arzvalo Carrillo
METROLOGÍA

Anexo 5: Cuadro de dosificación de resultados de antecedentes

AUTOR		TÍTULO	AÑO	FIBRA	DOSIFICACION	ABSORCION	ENSAYO A COMPRESION (UND)	ENSAYO A FLEXION (UND)	ENSAYO MURETE DE PILA	ENSAYO DIAGONAL DE MURETE	ENSAYO TERMICO	ENSAYO ACÚSTICO
ANTECEDENTES INTERNACIONALES	JHONATAN AUGUSTO FORERO PABÓN	CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE MURETES DE ADOBE REFORZADOS CON ESTERILLA DE GUADUA	2022	ESTERILLA DE GUADUA	SIN REFUERZO		1.32 MPA	0.11 MPA	0.35 MPA	0.22 MPA		
					REFUERZO PARCIAL		1.07 MPA	0.40 MPA	0.59 MPA	0.49 MPA		
					REFUERZO TOTAL		2.01 MPA	0.85 MPA	0.62 MPA	0.56 MPA		
	EDWIN FERNANDO ROBALINO SÁNCHEZ	LA ADICIÓN DE BOTELLAS PLÁSTICAS PET EN LA ELABORACIÓN DE BLOQUES DE ADOBE PARA VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y SU EFECTO EN LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA Y ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO EN EL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA	2019	BOTELLAS PLASTICAS PET			11.18 kg/cm2				19.04 °C	37.33 dBA
					5.00 %		10.87 kg/cm2			31.44 °C	40.52 dBA	
					10.00 %		9.48 kg/cm2			28.61 °C	43.57 dBA	
					15.00 %		9.29 kg/cm2			25.16 °C	43.89 dBA	
	MÓNICA SALOMÉ MONTENEGRO ECHEVERRÍA	Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta.	2019	PAJA DE CEBADA	20.00 %		2.84 MPA					
					30.00 %		2.41 MPA					
					50.00 %		3.02 MPA					
				CABUYA	20.00 %		2.39 MPA					
					30.00 %		1.58 MPA					
PUMA CARRIZALES YANET	"PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS EN MUROS DE ALBAÑILERÍA DE ADOBE ADICIONANDO PAJA DE CEBADA, DISTRITO DE JULIACA, PUNO - 2022"	2022	PAJA DE CEBADA	0.00 %	NO RESISTIO	8.85 kg/cm2	-	5.30 kg/cm2	0.12 kg/cm2			
				0.50 %	NO RESISTIO	10.83 kg/cm2	-	5.70 kg/cm2	0.21 kg/cm2			
				1.00 %	NO RESISTIO	14.19 kg/cm2	-	6.40 kg/cm2	0.29 kg/cm2			
				1.50 %	NO RESISTIO	13.28 kg/cm2	-	6.26 kg/cm2	0.27 kg/cm2			
				2.00 %	NO RESISTIO	11.17 kg/cm2	-	6.00 kg/cm2	0.22 kg/cm2			
CERNA LIVIA MOISES ELIAS	"ESTUDIOS DE PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE CON ADICIÓN DE VIRUTA DE MADERA Y TEREFTALATO DE POLIETILENO EN AQUIA – ANCASH 2021"	2020	VITURA DE MADERA Y FIBRA DE POLIETILENO	0.00 %		10.68 kg/cm2		7.98 kg/cm2	3.15 kg/cm2			
				2%VM + 3%PET		10.92 kg/cm2		9.57 kg/cm2	4.52 kg/cm2			
				2%VM + 8%PET		12.00 kg/cm2		11.03 kg/cm2	5.26 kg/cm2			
				2%VM + 13%PET		13.94 kg/cm2		11.53 kg/cm2	6.28 kg/cm2			
ERIKA ESPERANZA QUIROZ NONTOL	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL ADOBE COMPACTADO CON SUSTITUCIÓN DE FLAKES DE TEREFTALATO DE POLIETILENO Y FIBRAS DE LANA"	2019	TEREFTALATO DE POLIETILENO							DENSIDAD MÁXIMA	HUMEDAD ÓPTIMA	
				0.00 %		23.17 kg/cm2	24.87 kg/cm2			1.973 kg/cm3	12.50 %	
				0.50 %		26.56 kg/cm2	21.19 kg/cm2			1.866 kg/cm3	13.60 %	
				1.00 %		23.85 kg/cm2	17.54 kg/cm2			1.864 kg/cm3	13.60 %	
			LANA	1.50 %		23.60 kg/cm2	17.69 kg/cm2			1.857 kg/cm3	13.40 %	
				0.50 %		25.10 kg/cm2	21.45 kg/cm2			1.868 kg/cm3	13.60 %	
				1.00 %		31.10 kg/cm2	22.57 kg/cm2			1.856 kg/cm3	13.95 %	
				1.50 %		32.22 kg/cm2	21.19 kg/cm2			1.834 kg/cm3	14.20 %	

	BRIONES CHUQUILÍN TITO JHONY	COMPRESIÓN AXIAL DEL ADOBE COMPACTADO CON FIBRAS DE PAJA ICHU, PAJA DE ARROZ Y PAJA DE TRIGO.	2018	PAJA DE ARROZ	0.00 %		21.03 kg/cm2			1.992 kg/cm3	10.20 %
					5.00 %		24.25 kg/cm2			1.850 kg/cm3	14.00 %
					10.00 %		21.09 kg/cm2			1.798 kg/cm3	18.20 %
					15.00 %		17.65 kg/cm2			1.820 kg/cm3	18.40 %
				PAJA DE TRIGO	5.00 %		25.29 kg/cm2			1.830 kg/cm3	14.40 %
					10.00 %		23.29 kg/cm2			1.830 kg/cm3	16.70 %
					15.00 %		21.49 kg/cm2			1.610 kg/cm3	18.45 %
				PAJA ICHU	5.00 %		30.92 kg/cm2			1.851 kg/cm3	14.90 %
					10.00 %		28.07 kg/cm2			1.803 kg/cm3	13.45 %
								15.00 %		24.77 kg/cm2	
ANTECEDENTES EN OTROS IDIOMAS	Bruno Ramalho Pinto	Desempenho térmico e mecânico de alvenaria de adobe ativado alcalinamente e reforçado com fibra de sisal	2021	AGLOMERANTE ALCALINO Y FRIBRA DE SISAL	ADOBE PATRON	-	1.69 MPa			0.80 MPa	
					ADOBE CON SISAL	-	2.99 MPa			0.90 MPa	
					ADOBE ALCALINO SIN SISAL	8.91 %	1.83 MPa			0.80 MPa	
					ASOBE ALCALINO CON SISAL	18.97 %	3.33 MPa				
Luane César Espinola Guedes	ESTUDO DO COMPORTAMENTO FÍSICO-MECÂNICO DE BTC ESTABILIZADO UTILIZANDO O PLANEJAMENTO FATORIAL EXPERIMENTAL	2018	CEMENTO, CAL Y FIBRA DE SISAL	5% CIM, 10% CAL, 0% SISAL	18.30 %	1.59 MPa					
				15% CIM, 0% CAL, 0% SISAL	13.70 %	3.30 MPa					
				10% CIM, 5% CAL, 0.25% SISAL	14.41 %	3.23 MPa					
				15% CIM, 0% CAL, 0.5% SISAL	14.84 %	3.20 MPa					
Camila Larrosa de Oliveira	Estabilização de material dragado no Porto do Rio Grande por álcali ativação de resíduos regionais para confecção de BTC	2021	ADOBES COMPACTADOS CON CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y CAL DE CARBURO	7 DIAS	26.66 %	1.05 MPa					
				14 DIAS	21.18 %	3.05 MPa					
				28 DIAS	18.27 %	4.00 MPa					
APAZA QUISPE JOSE WILBER	INFLUENCIA DE LA INCORPORACIÓN DE PAJA DE CEBADA EN LAS PROPIEDADES DEL ADOBE, DISTRITO DE COATA, PUNO 2022	2022	PAJA DE CEBADA	0.00 %	26.90 %	10.40 kg/cm2		2.50 kg/cm2			
				1.00 %	22.50 %	12.50 kg/cm2		3.90 kg/cm2			
				2.00 %	17.50 %	14.30 kg/cm2		5.00 kg/cm2			
				4.00 %	23.70 %	10.60 kg/cm2		4.00 kg/cm2			
OCHOA BALLENA ROBERTO ADEMIR	"COMPORTAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS EN MUROS DE ADOBE CON ADICIÓN DE ASERRÍN DE EUCALIPTO, DISTRITO DE JULIACA, PUNO – 2022"	2018	EUCALIPTO	0.00 %	NO RESISTIO	12.10 kg/cm2		8.40 kg/cm2	0.15 kg/cm2		
				0.50 %	NO RESISTIO	12.90 kg/cm2		9.60 kg/cm2	0.23 kg/cm2		
				1.00 %	NO RESISTIO	14.20 kg/cm2		10.00 kg/cm2	0.28 kg/cm2		
				2.00 %	NO RESISTIO	17.30 kg/cm2		11.50 kg/cm2	0.31 kg/cm2		
				4.00 %	NO RESISTIO	15.40 kg/cm2		11.10 kg/cm2	0.26 kg/cm2		
REQUIN HIREÑA LILIANA	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL BLOQUE DE ADOBE REFORZADO CON FIBRAS DE BOTELLAS PLÁSTICA RECICLADAS HUARICOLCA, 2020	2020	FIBRA DE POLIETILENO	0.00 %		11.46 kg/cm2	5.76 kg/cm2			1.71 kg/cm2	
				0.50 %		11.94 kg/cm2	8.15 kg/cm2			2.30 kg/cm2	
				1.00 %		13.11 kg/cm2	9.15 kg/cm2			2.39 kg/cm2	
				1.50 %		14.57 kg/cm2	9.58 kg/cm2			2.55 kg/cm2	
										RESISTENCIA A TRACCION	

Anexo 6: Procedimientos



PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE LOS PRODUCTOS

TÍTULO:

“Análisis de propiedades en muros de adobe en prensa con adicción de fibras de geomembrana – paja de cebada, Puno – 2022”

ELABORADO: Bach. Escarcena Flores, Daniel José

Bach. Huarca Corrales, Ronald

FECHA: Setiembre del 2022

FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
18/09/2022	8:00 a.m.	Se solicita autorización para el ingreso al centro de acopios de las geomembranas.
18/09/2022	8:00 a.m.	Se da inicio con la clasificación de las geomembranas. de un espesor de 0.75 mm.
18/09/2022	1:00 p.m.	Se trasladó enrollados hacia un lugar seguro para su almacenamiento.
19/09/2022	8:00 a.m.	Se da inicio con la selección de los tallos de cebada del campo.
19/09/2022	9:00 a.m.	Se traslada en bolsas y sacos hacia un lugar seguro para su almacenamiento.
20/09/2022 Al 22/09/2022	7:00 a.m.	Se inicia con el corte de las geomembranas con apoyo de esmeril en las siguientes dimensiones, ancho 0.5 cm, largo 5 cm. Se inicia con el corte del tallo de cebada con apoyo de una tijera en las siguientes dimensiones, largo 5 cm.
22/09/2022 al 23/09/2022	4:00 p.m.	En una batea de agua tibia y con detergente y legía se sumerge las fibras de geomembranas para su lavado y desinfección. En una batea de agua tibia y con detergente y legía se sumerge las pajas de cebada para su lavado y desinfección.
23/09/2022	11:00 a.m.	Se calcula la cantidad de las fibras de geomembranas y paja de cebada para ser adicionada en 0.5%, 0.75%, 1% factorial mente.

Anexo 7: Análisis de costos

GASTOS DE BIENES Y SERVICIOS (A)					
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	P.U. (S/)	SUB TOTAL (S/.)
1.00	Útiles de Escritorio	UND.	1	S/25.00	S/25.00
2.00	Internet	MES	6	S/50.00	S/300.00
3.00	Impresión	UND.	1	S/20.00	S/20.00
4.00	Modulo	UND.	1	S/40.00	S/40.00
5.00	Luz	MES	6	S/15.00	S/90.00
6.00	Transporte de material	Unid	1	S/150.00	S/150.00
TOTAL (S/.)					S/625.00
GASTOS DE MATERIALES Y EQUIPOS					
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	P.U. (S/)	SUB TOTAL (S/.)
1.00	Suelo extraído	M3	1	S/300.00	S/300.00
2.00	Geomembrana	Kg.	20	S/5.00	S/100.00
3.00	Paja de cebada	Kg.	20	S/1.00	S/20.00
4.00	Prensa CINVA RAM	Días	5	S/50.00	S/250.00
TOTAL (S/.)					S/670.00
GASTOS EN ENSAYOS DE LABORATORIO					
ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	P.U. (S/)	SUB TOTAL (S/.)
1.00	Contenido de humedad	Und.	2	S/10.00	S/20.00
2.00	Análisis granulométrico	Und.	2	S/40.00	S/80.00
3.00	Límite de Atterberg	Und.	2	S/40.00	S/80.00
4.00	Proctor estándar	Und.	4	S/90.00	S/360.00
5.00	Absorción	Und.	40	S/20.00	S/800.00
6.00	Resistencia a compresión simple en unidades	Und.	40	S/35.00	S/1,400.00
7.00	Resistencia a compresión axial en pilas	Und.	40	S/60.00	S/2,400.00
8.00	Resistencia a tracción diagonal en muretes	Und.	40	S/180.00	S/7,200.00
TOTAL (S/.)					S/12,340.00



SOMOS UNA EMPRESA DEDICADA AL
DESARROLLO DE INGENIERÍA,
CONSTRUCCIÓN EN GENERAL,
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE
OBRAS
TEL: 051-328588 CEL: 951 010 447 / 951 671 568
WEB: WWW.GEOCONTROLTOTAL.COM

RUC 20601612616

TICKET DE VENTA

TK01-00000147

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 (FRENTE AL EX OVALO SALIDA AL CUSCO) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

CLIENTE: RONALD HUARCA CORRALES DNI: 46603663 DIRECCIÓN: JULIACA	FECHA EMISIÓN: 17/11/2022 FECHA VENCIMIENTO: 17/11/2022 MONEDA: SOLES CONDICIÓN DE PAGO: CONTADO ZONA DE VENTAS:
---	---

N°	CANT.	UD.	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	DESC.	P.UNIT.	TOTAL
1	1.000	NIU	0002	ENSAYOS VARIOS TESIS: "ANÁLISIS DE PROPIEDADES EN MUROS DE ADOBE EN PRENSA CON ADICCIÓN DE FIBRAS DE GEOMEMBRANA - PAJA DE CEBADA, PUNO - 2022"	0.00	13,300.00	13,300.00

SON: TRECE MIL TRECIENTOS CON 00/100 SOLES

OBSERVACIONES: BR. DANIEL JOSE ESCARSENA FLORES - BR. RONAL HUARCA CORRALES

BANCO CONTINENTAL - BBVA
 N° DE CUENTA SOLES: 0011-0584-0100003666
 N° DE CCI SOLES: 011-584-000100003666-03
 CUENTA DETRACCIÓN - BANCO DE LA NACIÓN:
 00-721-161986
 N° DE CCI BANCO DE LA NACIÓN:
 0187-21000-72116198616

DESCUENTOS TOTALES: S/ 0

TOTAL: S/ 13,300.00

USUARIO: geocontrol-admin 01/01/0001 00:00

SmartClic™

Comprobante emitido a través de www.smartclic.pe

Anexo 9: Normativas

DIARIO OFICIAL DEL BICENTENARIO

El Peruano

FUNDADO EL 22 DE OCTUBRE DE 1825 POR EL LIBERTADOR SIMÓN BOLÍVAR

AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO **Viernes 7 de abril de 2017**

**MINISTERIO DE VIVIENDA,
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

NORMA E.080

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
CON TIERRA REFORZADA**

**ANEXO - RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 121-2017-VIVIENDA**

NORMAS LEGALES

SEPARATA ESPECIAL

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.127
1998**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle De La Prosa 138. San Borja (L. ma 41) Apartado 145

Lima-Perú

**SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido
de humedad de un suelo**

Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock

**1998-11-25
1ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.128
1999**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle De la Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico

SOILS. Standard test Method for Particle-Size Analysis of Soils

**1999-12-15
1ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.129
1999**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDEXCOPI
Calle De la Prusa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 545

Lima, Perú

INDEXCOPI

**Norma Técnica
Peruana**

**SUELOS. Método de ensayo para la compactación del
suelo en laboratorio utilizando una energía modificada
(2,700 kN-m/m³ (56,000 pie-lbf/pie³))**

*SOILS. Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000
ft-lbf/ft³ (2,700 kN-m/m³))*

**1999-12-29
1ª Edición**

R. 0086-99INDECOPI-CRT. Publicada el 2000-01-26

Precio basado en 30 páginas

I.C.S. 93.020

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Suelos, métodos de ensayo, compactación del suelo, energía modificada

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 399.613
2005**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

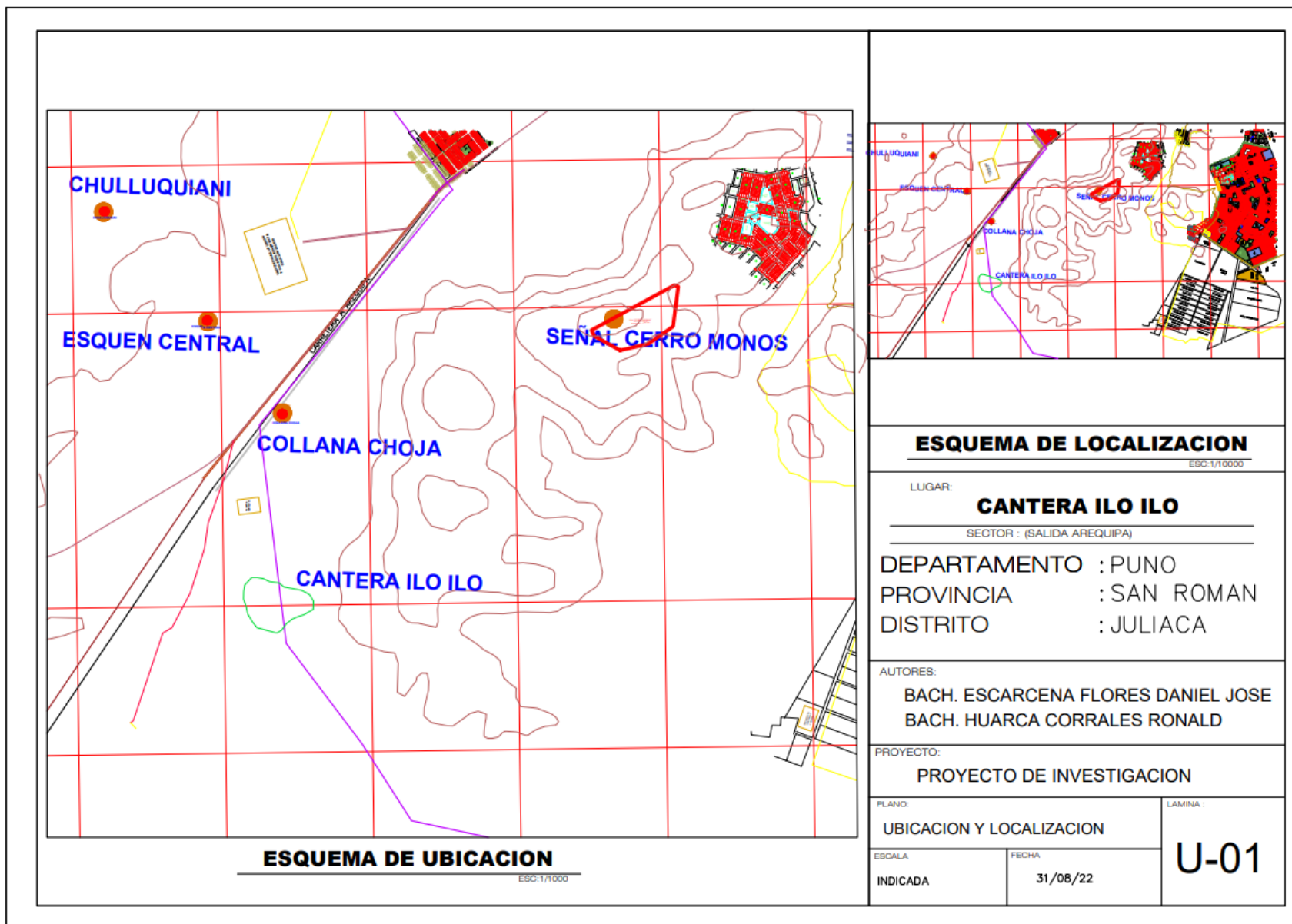
Lima, Perú

**UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y
ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería**

MASONRY UNITS. Standard test methods of sampling and testing clay bricks used in masonry work

**2005-06-14
1ª Edición**

Anexo 10: Planos de ubicación de la cantera



Anexo 11: Panel fotográfico



Fotografía 01: Visita de las canteras



Fotografía 02: Visita de las canteras



Fotografía 03: Prueba de cinta de barro in-situ



Fotografía 04: prueba de resistencia seca in-situ.



Fotografía 05: Ensayo de contenido de humedad en el laboratorio.



Fotografía 04: Ensayo de contenido de humedad en el laboratorio.



Fotografía 07: Ensayo de análisis granulométrico en el laboratorio.



Fotografía 08: Ensayo de análisis granulométrico en el laboratorio.



Fotografía 09: Ensayo de limite plástico en el laboratorio.



Fotografía 10: Ensayo de limite liquido en el laboratorio.



Fotografía 11: Ensayo de Proctor estándar en el laboratorio.



Fotografía 12: Tratamiento de las fibras de geomembrana.



Fotografía 13: Tratamiento de las fibras de geomembrana.



Fotografía 14: Tratamiento de las fibras de geomembrana.



Fotografía 15: Tratamiento de las fibras de paja de cebada



Fotografía 16: Tratamiento de las fibras de paja de cebada



Fotografía 17: Tratamiento de las fibras de paja de cebada



Fotografía 18: Máquina CINVA RAM



Fotografía 19: Tamizado del suelo para elaborar adobes.



Fotografía 20: Mezclado del suelo con las fibras.



Fotografía 21: Mezclado del suelo con las fibras



Fotografía 22: Llenado de la prensa manual con material.



Fotografía 23: Retirado de un adobe compactado en la prensa manual.



Fotografía 24: Almacenamiento de adobes.



Fotografía 25: Almacenamiento y secado de adobes.



Fotografía 26: Elaboración de pilas y muretes.



Fotografía 27: Ensayo de absorción de unidades de adobe en el laboratorio.



Fotografía 28: Ensayo de resistencia a compresión simple de unidades de adobe en el laboratorio.



Fotografía 29: Ensayo de resistencia a compresión axial de pilas de adobe en el laboratorio.



Fotografía 30: Ensayo de resistencia a tracción indirecta en muretes de adobe en el laboratorio.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Análisis de propiedades en muros de adobe en prensa con adición de fibras de geomembrana – paja de cebada, Puno – 2022", cuyos autores son HUARCA CORRALES RONALD, ESCARCENA FLORES DANIEL JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, 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 Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 12 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 13- 12-2022 14:55:04

Código documento Trilce: TRI - 0484012