



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de la adición de fibra de yute en suelos arena-arcillosa para mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz- Caserío de Chuna Mara.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Mendez Ortiz, Dante Luis (ORCID: 0000-0001-9220-9263)

Valverde Rosas, Carlos Renzo (ORCID: 0000-0002-2427-7536)

ASESOR:

Mg. Contreras Velásquez, José Antonio (ORCID: 0000-0001-5630-1820)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Agradezco a Dios por cuidarme y fortalecerme, a mi esposa y mis padres que siempre estuvieron conmigo a lo largo de mi carrera universitaria, se los dedico con mucho amor.

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme salud, fortaleza y guiarme en el camino del bien, para llegar a mi objetivo en este transcurso de la vida universitaria, en el segundo lugar agradezco a mi esposa y mi madre que siempre conté con su apoyo incondicional, tanto económico y moral para poder estudiar una carrera universitaria.

Agradecimientos

Queremos agradecer infinitamente a Dios por guiarnos. A todas aquellas personas que aportaron para poder lograr nuestros objetivos, a nuestros familiares, amigos.

Índice de contenidos

Caratula	i
Dedicatoria	II
Agradecimientos.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Métodos de análisis de datos	26
3.7. Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN	59
VI. CONCLUSIONES	61
VII. RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS	63
ANEXOS	67

Índice de tablas

Tabla 1. Granulometrías óptimas para suelos estabilizados	12
Tabla 2. Matriz de Operacionalización de Variables.	19
Tabla 3. Tratamientos con la población.....	21
Tabla 4. Cantidades en peso para dosificación de componentes de las muestras.	25
Tabla 5. Resultados contenidos de Humedad Cantera Chuna Mara 1.	29
Tabla 6. Resultados contenidos de Humedad Cantera Chuna Mara 2.	29
Tabla 7. Resultados contenidos de Humedad Cantera Chiwipampa.	30
Tabla 8. Resultados Limite Liquido Cantera Chuna Mara 1.	30
Tabla 9. Resultados Limite Plástico Cantera Chuna Mara 1	31
Tabla 10. Resultados Limite Liquido Cantera Chuna Mara 2.	32
Tabla 11. Resultados Limite Plástico Cantera Chuna Mara 2.	33
Tabla 12. Resultados Limite Liquido Cantera Chiwipampa.	33
Tabla 13. Resultados Limite Plástico Cantera Chiwipampa.	34
Tabla 14. Análisis granulométrico por tamizado.....	35
Tabla 15. Resultados Análisis Granulométricos Cantera Chuna mara 1.....	35
Tabla 16. Análisis granulométrico por tamizado.....	37
Tabla 17. Resultados Análisis Granulométricos Cantera Chuna mara 2.....	37
Tabla 18. Análisis granulométrico por tamizado.....	38
Tabla 19. Resultados Análisis Granulométricos Cantera Chiwipampa.....	38
Tabla 20. Resumen de hoja de laboratorio Cantera Chuna Mara 1	40
Tabla 21. Resumen de hoja de laboratorio Cantera Chuna Mara 2	41
Tabla 22. Resumen de hoja de laboratorio Cantera Chiwipampa	42
Tabla 23. Resultados de la clasificación de suelos	44
Tabla 24. Resumen de resultados de dosificación de cantidades usadas por diseño.....	44
Tabla 25. Ensayo por unidad con adición de yute al 0%	46
Tabla 26. Ensayo por unidad adición de yute al 0.25%.....	46
Tabla 27. Ensayo por unidad adición de yute al 0.50%.....	47
Tabla 28. Ensayo por unidad adición de yute al 0.75%.....	47
Tabla 29. Resultado del ensayo de compresión al 0% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).	49

Tabla 30. Resultado del ensayo de compresión al 0.25% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).	49
Tabla 31. Resultado del ensayo de compresión al 0.5% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).	50
Tabla 32. Resultado del ensayo de compresión al 0.75% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).	51
Tabla 33. Resultados de ensayo de compresión con la inserción de la fibra de tuye en porcentajes de 0%, 25%, 50% y 75%.	52
Tabla 34. Resumen de resultados de ensayo de Absorción con inserción de la como aditivo yute en porcentajes de 0%, 25%, 50%, 75%.	54
Tabla 35. Prueba de normalidad	54
Tabla 36. Prueba de Análisis de varianza “ANOVA”	55
Tabla 37. Prueba de comparación múltiple HSD Turkey.....	55
Tabla 38. Prueba de normalidad	57
Tabla 39. Prueba de Análisis de varianza “ANOVA”	58

Índice de figuras

Ilustración 1. Dimensionamiento para la unidad de adobe	25
Ilustración 2. Diagrama de Fluidez Limite Liquido Cantera Chuna Mara 1.....	31
Ilustración 3. Diagrama de Fluidez Limite Liquido Cantera Chuna Mara 2.....	33
Ilustración 4. Diagrama de Fluidez Limite Liquido Cantera Chiwipampa.....	34
Ilustración 5. Curva Granulométrica Cantera Chuna mara 1.....	36
Ilustración 6. Curva Granulométrica Cantera Chuna mara 2.....	38
Ilustración 7. Curva Granulométrica Cantera Chiwipampa.....	39
Ilustración 8. Gráfico Comparativo de los ensayos a compresión.	52
Ilustración 9. Comparativo de resultados extraídos en el ensayo de Compresión.	53
Ilustración 10. Comparativo de resultados obtenidos en el ensayo de Absorción.	54

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo evaluar la Influencia del yute como aditivo natural y su implicancia en mejorar la compresión de las unidades de adobe en suelos arena-arcillosa, para ello se realizó el estudio de suelos de tres canteras (Chuna mara 1, Chuna mara 2 y Chiwipampa) para caracterizar los materiales y cumpla con los parámetros establecidos por la E-080, con el fin de elaborar bloques de adobe. Inicialmente se realizó el análisis granulométrico y los límites de consistencia para clasificar los suelos y ver si cumple con los requisitos que exige la norma E-080, lo cual determinamos que la tierra de la Cantera Chuana mara 1 cumplía con los parámetros establecidos , luego la norma nos permitió determinar la cantidad de agua necesaria utilizada en los bloques de tierra de la muestra patrón elaborados sin adición de yute y en los bloques de adobe con porcentajes de 0.25%, 0.50% y 0.75% con adición de yute, estos adobes fueron elaborados a mano con las dimensiones ya establecidas por la norma E-080. Los resultados obtenidos del ensayo a compresión, nos indican que dos dosificaciones de yute en los adobes superan la resistencia mínima que indica la norma E.080, los resultados de la muestra patrón y con adición de yute de 0.25%, 0.50% y 0.75% presentan valores de 8.68 kg/cm², 9.70 kg/cm², 10.25 kg/cm² y 12.30 kg/cm² respectivamente, siendo el adobe con mejor resistencia a la compresión el de 0.75% con adición de yute. El ensayo de absorción de las muestras patrón es el que mayor porcentaje de absorción llega a tener con un 20.30%, en cambio con los porcentajes de 0.25%, 0.50% y 0.75% se obtuvo una absorción de 15.7%, 13.6% y 11.3%.

En conclusión, que al adicionar yute en las unidades de adobe con las dosificaciones del 0.25%, 0.50% y 0.75% con resistencias a la compresión de 9.70%, 10.25% y 12.30%, se afirma que, tiene influencia en mejorar la resistencia a la compresión frente a un adobe tradicional.

Palabras clave: Yute, Adobe, Resistencia a la Compresión, Porcentaje de Absorción.

Abstract

The objective of this thesis was to evaluate the influence of jute as a natural additive and its implication in improving the compression of adobe units in sandy-clay soils, for which the soil study of three quarries was carried out (Chuna mara 1, Chuna mara 2 and Chiwipampa) to characterize the materials and comply with the parameters established by E-080, in order to make adobe blocks. Initially, the granulometric analysis and the consistency limits were carried out to classify the soils and see if it meets the requirements of the E-080 standard, which we determined that the land of the Chuana Mara 1 Quarry met the established parameters, then the The standard allowed us to determine the necessary amount of water used in the earth blocks of the standard sample made without the addition of jute and in the adobe blocks with percentages of 0.25%, 0.50% and 0.75% with the addition of jute, these adobes were made by hand with the dimensions already established by the E-080 standard. The results obtained from the compression test indicate that two dosages of jute in the adobes exceed the minimum resistance indicated by the E.080 standard, the results of the standard sample and with the addition of jute of 0.25%, 0.50% and 0.75% present values of 8.68 kg / cm², 9.70 kg / cm², 10.25 kg / cm² and 12.30 kg / cm² respectively, being the adobe with the best resistance to compression that of 0.75% with the addition of jute. The absorption test of the standard samples is the one with the highest absorption percentage with 20.30%, on the other hand, with the percentages of 0.25%, 0.50% and 0.75%, an absorption of 15.7%, 13.6% and 11.3% was obtained. .

In conclusion, that when adding jute in adobe units with dosages of 0.25%, 0.50% and 0.75% with compressive strengths of 9.70%, 10.25% and 12.30%, it is stated that it has an influence on improving the resistance to compression compared to a traditional adobe.

Keywords: Jute, Adobe, Compression Strength, Absorption Percentage.

I. INTRODUCCIÓN

(Mendoza & Esparza 2006) mencionan que “los efectos naturales o premeditados que suscitan en ciudades o poblados merman la calidad de vida y afectan la infraestructura de viviendas de adobe, afectando la economía del lugar, disminuyendo los esfuerzos para mejorar la condición de vida y llegar a un crecimiento ideal permanente. A causa de ello se plantea planes sociales y alternativas técnicas que se implanten de manera justificada y efectiva para reducir el impacto de estos fenómenos. (p.317)

(Alba, 2007) nos dice cuando se presentan sismos de mucha intensidad las viviendas se ven afectadas severamente, puesto estas estructuras son muy inestables, como sucedió en México el sismo de 1985 se afectaron 90,000 edificaciones en distintas zonas, en Tehuacán 1999 se vieron afectadas 30 676 viviendas y en Colima 2003 se dañaron 25,353 casas. Se pronostica que estos desastres naturales sigan ocurriendo con mucha más intensidad por lo que resulta muy importante establecer sistemas que permitan diagnosticar la vulnerabilidad de las construcciones en distintas zonas. (p.14)

(Campos, 2018) declara que “con el lapso de los años la población generalmente va ascendiendo y con esto la demanda de novedosas casas. Por consiguiente, se van creando varios materiales en especial el sector rural de Matucana donde ha prevalecido el adobe como primordial material, inclusive siendo una región de elevado riesgo sísmico. Estas casas han demostrado que pueden admitir eventos sísmicos leves y medianos que se han suscitado en los últimos tiempos y que además vienen sucediendo actualmente, sin embargo, estas casas son vulnerables frente a un terremoto severo”. (p.15)

Sin embargo, el adobe se somete a distintos deterioros, gracias su baja consistencia y poca resiliencia a los factores externos como la humedad (Gernot Minke, 1994). Los impactos de la capilaridad, gracias a la existencia de orificios en la microestructura, son fundamental en el deterioro por humedad, disminuyendo el tiempo de vida útil (Calabria M., 2008). Siendo esto un problema común en la Región teniendo como antecedentes

negativos el pasado 7 de mayo de 2021, a las 20:15 horas, a consecuencia de las lluvias intensas, se produjeron filtraciones de agua que afectaron a una vivienda en el sector Cono Aluviónico Este, distrito y provincia de Huaraz, dejando la vivienda obsoleta. (COEN - INDECI, 2021)

“La hebra de yute permanecen compuestas prácticamente de cadenas celulósicas y semi celulósicas paralelas y de lignina” (Wuttke, B. y Hinrichsen, G., 2004). “La implementación gracias a la lignina dota a este material una gran resistencia evitando desprendimiento de taludes, anti hierba y anti raíces, defensor de campos frutales, etcétera”. (Non Wovens, 2006).

(Granados,1981) nos plantea que los sectores que se hallan localizados en los cerros o en pendientes significativas, la obra de las casas es ejecutada por la misma población llamada autoconstrucción. En primera instancia, realizan el corte de talud o nivelan sus terrenos y después proceden para la excavación de las cimentaciones de sus casas. Como resultado, las cimentaciones de las casas que se hallan parte arriba, quedan expuestas a la intemperie. Finalmente, las casas situadas en áreas de quebrada permanecen sometidas a la lluvia y desgaste, generando fluctuaciones en el nivel de piso y de modo que el deterioro de la composición aumentando su vulnerabilidad sísmica frente a un acontecimiento sísmico. (p.5)

(Antonio,2006) plantea que el más devastador terremoto producido en nuestro país ocurrió en mayo de 1970, provocando el deceso de 70 000 vidas y la pérdida total del de la ciudad de Yungay. En la parte sur del Perú, ocurrió otro movimiento sísmico ocasionando gran devastación, dejando bastante más de 90 000 damnificados, alrededor de 5 000 casas destruidas y bastante más de 10 000 casas dañadas (INDECI 2006). En junio del 2001, un nuevo sismo en la parte sur del Perú abandonó el saldo de 83 personas fallecidas, alrededor de 220 000 damnificados, cerca de 37 000 casas dañadas y alrededor de 22 000 casas destruidas”. (p.7)

El presente trabajo es un planteamiento de solución para aumentar la solidez en las viviendas rurales, de viviendas existentes típicas que son de adobe para lo cual se propone el uso adobe estabilizado con fibras de yute, ya que este material está a disponibilidad en el mercado y tiene un costo accesible a la población beneficiaria.

Por lo expuesto la presente investigación busca responder la problemática principal.

¿De qué forma contribuye la incorporación de fibra de yute en suelos arena-arcillosa en mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz- Caserío de Chunamara? Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- PE1: ¿Si se determina las características físicas del suelo arena-arcillosa (granulometría y límites de consistencia), en el Laboratorio Argus de la ciudad de Huaraz? entonces se logrará desarrollar los tratamientos de la investigación?
- PE2: ¿Si se establecen las proporciones de hebra de yute en 0.25%, 0.50%,0.75%. respecto del peso del adobe convencional, entonces se logrará desarrollar los tratamientos de la investigación?
- PE3: ¿Si se determina la resistencia a la compresión con tres repeticiones del adobe tradicional y los tratamientos (experimentos): del 0.25%, 0.50%,0.75%. entonces se logrará obtener la resistencia a la compresión más óptima de los tratamientos (experimentos)?

El presente trabajo se justifica en buscar una nueva indagación de adobe reforzado se contribuirá a producir un nuevo entendimiento de las ya existentes en relación a la resistencia de las casas de adobe basada en la unión de fibras de yute con lo cual se va a poder obtener un efecto bastante fundamental en el avance de nuevas propuestas y herramientas constructivas fundamentadas en el adobe reforzado, que van a ser idóneos mejorando la conducta estructural gracias a probables sismos. Desde ellas generar novedosas teorías y mejoras sobre las condiciones del adobe, para usarlas en la construcción de casas rurales de Huaraz

Con la utilización de la hebra de yute en el adobe clásico mejorará las propiedades de resistencia y de dicha forma dar a conocer los resultados del presente trabajo de averiguación destinados a explicar en regiones semejantes a la poblacional rural mejorado la situación de precariedad en las viviendas de la poblacional.

También se determinó la hipótesis principal. La incorporación de la fibra de yute en suelos arena-arcillosa, influirá significativamente en mejorar la resistencia a la compresión del adobe en viviendas rurales (Caserío de Chunamara). Y las hipótesis específicas como; Cuáles serán las características físicas del suelo arena-arcillosa (granulometría y límites de consistencia), en el Laboratorio Argus de la ciudad de Huaraz. Cómo serán los comportamientos de la proporción de hebra de yute en 0.25%, 0.50%,0.75% respecto del peso del adobe tradicional. Cuáles serán las resistencias a la compresión con tres repeticiones del adobe tradicional y los tratamientos (experimentos): del 0.25%, 0.50%,0.75%. El objetivo principal es; Examinar la contribución de la incorporación de fibra de yute en suelos arena-arcillosa para mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz- Caserío de Chuna mara. Así también como los objetivos específicos, Determinar las características físicas del suelo arena-arcillosa (granulometría y límites de consistencia), en el Laboratorio Argus de la ciudad de Huaraz. Establecer la proporción de hebra de yute en 0.25%, 0.50%,0.75%. respecto del peso del adobe tradicional. Conocer la resistencia a la compresión con tres repeticiones del adobe tradicional y los tratamientos (experimentos): del 0.25%, 0.50%,0.75%.

II. MARCO TEÓRICO

Según autores internacionales como: (Llunitasig & Siza, Ambato, Ecuador 2017), en su tesis de titulado: “Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y estudio de su comportamiento sísmico utilizando un modelo a escala”. Finalidad: conseguir mejorar la solidez del adobe utilizando savia de penca, paja, sangre de toro y estiércol de vaca; establecer su conducta utilizando un molde a tamaño reducido. Metodología: empírica. Obteniendo una dureza a compresión de 9,84kg/cm² en 30 días los que fueron adicionados con paja lograron resistencia de 10,08 kg/cm² a 30 días, mejorando la R.C en 2,44% con referencia al adobe común, los adicionados con estiércol de vacuno lograron una R.C de 10,21 kg/cm² en 30 días, corroborando una mejora en la R.C. de 3,76% consiguiendo una compresión de 10,36 kg/cm² a 30 días; además los estabilizados con paja y sangre de toro lograron una R.C. de 9,90 kg/cm². Conclusión: La conjunción más apropiada fue barro en estado inmaduro adicionado con estiércol de vaca y sangre de toro, ya que son dos de las mejoras más grandes alcanzando de esta forma valores de 11,29 Kg/cm² a 30 días.

Así mismo (María Fernanda Ríos Celi. en Loja, Ecuador 2018), en su indagación titulada “Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la obra del canton loja Ensayo e iniciativa de un sistema constructivo”. El propósito general ha sido: Reconocer los sistemas clásicos que emplean fibras naturales en el cantón Loja y con base a esto plantear una opción de sistema constructivo con fibra natural por medio de la utilización de la cascarilla de café. La metodología fue cuantitativo, diseño cuasi empírico, Los resultados evidencian la optimización en las características de compresión en las muestras de adobe que poseen fibras naturales. Concluyendo que la utilización de fibras naturales en esta situación cascarilla de café crea superiores en lo cual comprende a la compresión de los bloques de ladrillos resultando un óptimo aditivo.

Como también el (Ing. Mauricio Ruiz Serrano, en Toluca, México 2019), en su averiguación titulada “Conformación de bloques de adobe con residuos

de agave *Angustifolia Haw*”. en el estado de México. La finalidad general ha sido: fomentar sostenibilidad en la población local por medio de la preparación de adobes de arcilla con fibras de agave y/o bagazo. La metodología ha sido de tipo mixto, diseño empírico, la técnica empleada ha sido el empírico, el instrumento la encuesta, pruebas de caso. La población está conformada por los beneficiarios del sitio donde se realizará el plan quienes probablemente se verán beneficiados con los resultados positivos de la bioconstrucción. Los resultados evidencian que el adobe formado con bagazo de agave muestra una más grande resistencia a la compresión (capacidad de tolerar cargas verticales). Concluyendo que la fibra de bagazo de agave *Angustifolia Haw* al adobe, le aporta resistencia a la compresión, o sea, existe un crecimiento de la resistencia a las cargas verticales para muros del 35% más grande con respecto al adobe clásico. Con una concentración de bagazo del 18% con respecto al peso del adobe.

Con respecto a los antecedentes nacionales podemos referenciar a (Mantilla ,2018), divulgó en su tesis: “Variación de las características físico mecánicas del adobe al integrar viruta y caucho”. A fin decidir la alteración en las características físico-mecánicas del adobe con añadidura de la viruta y caucho en porcentajes de 2%, 3% y 5%. la metodología fue aplicada empírico se realizaron los ensayos de: resistencia a la compresión, flexión, absorción y saturación total. La muestra tuvo 30.25 kg/cm² como mayor en el ensayo de resistencia a la compresión con un porcentaje de 3% de suma de viruta, Concluyendo que la suma de viruta y caucho las características físico-mecánicas del adobe los resultados son positivos. (pp.14-51)

Así como (Alayo 2018), divulgó la tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil Titulado: “Resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con añadidura de fibras de yute, Cajamarca 2017”. Tiene como fin establecer la resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con agregación de fibras de yute. Con una metodología Hacer una indagación cuantitativa, del grado detallado con un diseño casi empírico que se logró un ensayo total de 48 muestras de adobe. los resultados conseguidos satisficieron las premisas, la resistencia a compresión cumple

con la idea primaria, puesto que al ir añadiendo más hebra de yute las mejoras se evidencian en más del 10% a diferencia del adobe natural (tradicional); pero sufre alteraciones al ir añadiendo más del 1% de hebra de yute; pese a ello sigue perfeccionando al adobe en bastante más de 10%, por consiguiente de la premisa obtenida en la averiguación se cumple hasta cierto punto; ya que se demuestran aumento de los reforzamientos en las dosificaciones de 0.10%, 0.50%; en un 10.81% y 27.15%, con respecto al adobe tradicional ; pero reduce en la última adhesión de 1% de hebra de yute, resultando únicamente un incremento de 10.55%; además menciona que la indagación “Suelos reforzados con fibras: estados del arte y aplicaciones” de (Pula V. Vettorelo y Juan J. Clair, 2014), afirma que, “las hebras sisal, yute, coco y celulosa procesada, mejoran la resiliencia a corte y ductilidad en suelos inestables como erosivos”.

También tenemos (Romero & Callas, 2017), divulgó en su tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Civil Titulado: “Estudio comparativo de las características físico mecánicas de las unidades de adobe clásico ante las unidades de adobe estabilizado con asfalto”. Ha tenido como fin Decidir las características físico mecánicas del adobe clásico frente al adobe estabilizado con asfalto. la metodología ha sido hacer una averiguación cuantitativa, del grado detallado con un diseño casi empírico que hizo un ensayo total de 126 muestras de adobe. concluyendo “que las muestras estabilizadas con asfalto al 5 % son un 52.35 % más resistentes a la compresión que una muestra de adobe clásico, y las muestras de adobe estabilizado al 10% son un 81.15% más resistentes a la compresión que la muestra de adobe clásico. De igual manera; superaron favorablemente los ensayos con presencia de agua”. (pp.16-132)

Y concluimos con (Bolaños,2016), publicó su tesis: “Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna”. Con el fin: Diagnosticar la flexión, absorción y resistencia a la compresión del adobe compactado con suma de goma de tuna. La metodología ha sido empírica. Se ha obtenido resultados por consecuencia de los ensayos a compresión, indicándonos que los adobes ensayados

superan los valores mínimos sugiere la N.T.C. E-080, las evidencias de la muestra jefe y con goma de tuna de 5%, 10% y 15% muestran unidades de 19.19 kg/cm², 21.90 kg/cm², 25.27 kg/cm² y 27.56 kg/cm².por consiguiente concluimos que el adobe con mejor resistencia a la compresión el de 15% con goma de tuna. (pp.14-97)

2.2 Bases Teóricas:

1.-El adobe:

Según la N.T. E-080 describe “al adobe como material de suelo inmaduro, que se mezcla con paja u otro material que mejore su resistencia a la compresibilidad y durabilidad Técnica empleada en la edificación de bloques de muros de albañilería de adobes deshidratado, de tal manera se plantea enfoque a la compresión en componentes de adobe resistentes a la compresión”.

"Diseño y Construcción con Tierra Reforzada" (2017),

“El adobe es un material de suelo crudo, que esta mezclada con diferentes componentes o arena gruesa para mejorar sus propiedades físicas”. (p.4)

Tipos de adobe:

(Llunitasig y Siza ,2017, p.8) refieren los tipos:

a) Adobe Artesanal

Adobe artesanal estructurado por la mano del hombre de varios estilos, dejando a temperatura ambiente para que seque y que forma parte del proceso ancestral de los pobladores antiguos.

b) Adobe Artesanal Básico

El adobe convencional artesanal clásico es un bloque básicamente realizado de barro de material cohesivo más la adición de agua, estructurado a mano.

c) Adobe Artesanal Estabilizado Naturalmente

Es el adobe adicionado diferentes tipos de insumos para mejorar su condición como puede ser de manera natural como biológicos ya sea savias y desechos organicos,etc.

El suelo:

(Vettorelo & Clariá, 2014) sostienen que los diferentes tipos de suelos comprenden diferentes tipos de distribución granulométrica según la NTP 339,199 y el estudio de Mecánica de Suelos de Carlos C. Villalaz definiendo tres tipos (arena, limos y arcillas). (p.18)

a. Suelos Fibro-reforzados

(Vettorelo & Clariá, 2014) destacan que el aumento del suelo por medio de la incorporación de hebras es un proceso muy ancestral, el cual tiene como ejemplo principal al adobe convencional, el cual es un material de construcción al alcance de todos, al cual se adiciona en su fabricación desde muchos siglos atrás fibras de paja, esto queda en evidencia al revisar los reportes de investigación científica que tuvieron como foco de interés los materiales predominantes de las aguas fortalezas egipcias y de las civilizaciones más antiguas del planeta”. (p.23)

❖ Clasificación de fibras en el reforzamiento de suelos

Hay diferentes segmentos de fibras de uso comercial a real, que incluyen fibras laminadas, de vidrio, sintéticas y naturales. Estas fibras que se han obtenido de la naturaleza sin haber sido instintivas de ningún recurso sintético son fibras naturales. Por el contrario, aquellos que para su elaboración debían utilizar un desarrollo sintético que hace su realización de un producto químico imaginario, los insumos son las denominadas fibras sintéticas. (p.24)

➤ Hebras Biológicas

(Vettorelo & Clariá, 2014) comenta que el reforzamiento de suelos usando fibras naturales para mejorar sus propiedades mecánicas es un método de bajo costo y ambientalmente sostenible. Este método aparentemente parece

ser el más óptimo viéndolo como una mejora para el ambiente y sin afectar el lado económico. (p.26)

b. Suelo para adobes

Según (E-080,2017) La composición de tierra para la elaboración de adobes tiene que aproximarse a los siguientes porcentajes: Limo 15-25%, Arena 55-70% y Arcilla 10-20% considerando la variación de estos parámetros cuando se quieran producir adobes estabilizados.

2.-Clasificación de los suelos

(Juárez & Rico, 2009) manifiestan que por la singularidad de cada tipo de suelo y su infinidad de tipos que existen en la naturaleza todo intento de sistematizar debe estar precedido por una clasificación completa, en este caso la mecánica de suelos elaboro un sistema de clasificación. (p.29)

a. Suelos gruesos

El símbolo de cada grupo consta de dos letras mayúsculas, las iniciales de los nombres ingleses más típicos de ese grupo.

El significado es el siguiente". (p.29)

- Arenas y suelos arenosos (S)
- Gravas y suelos (G)
- Las arenas y gravas (si se dispersan de la malla N°4 su símbolo será (G), si mas del % no pasa por la malla N°4 el símbolo será (S).

b. Suelos finos

(Vettorelo & Clariá, 2014) refieren nuevamente, el sistema agrupa los suelos con dos letras mayúsculas que forman el símbolo de cada grupo, elegidos según el criterio utilizado para los suelos sin tratar, y crea la siguiente distribución": (p.27).

Figura 1

Suelos agrupados.

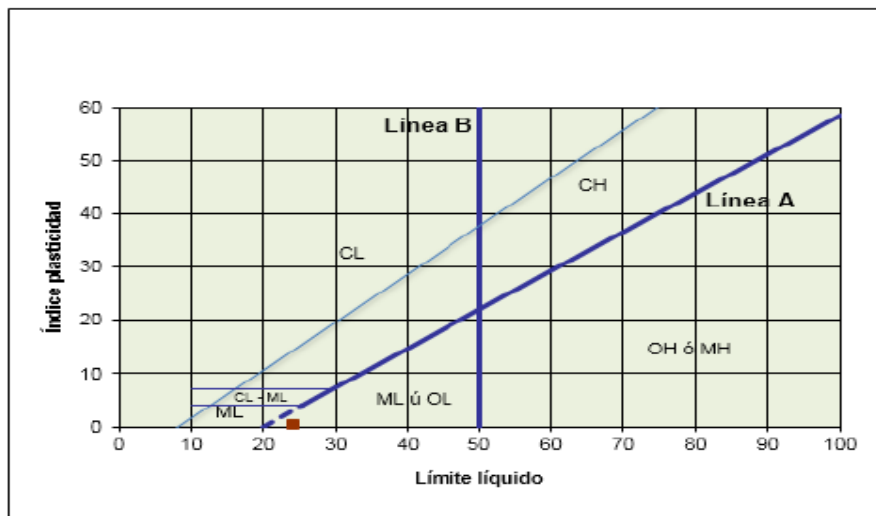
Tipos de suelos	símbolo genérico
Limos inorgánicos	M
Arcillas inorgánicas	C
Limos y arcilla orgánicas	O
Se subdivide, según su límite líquido:	
> 50%	Sí son suelos de compresibilidad baja o media, se añade letra L obteniéndose los grupos ML, CL y OL
Los suelos finos con límite líquido < 50% de alta compresibilidad	Tras el símbolo común va la letra H, <u>teniendo</u> así los grupos MH, CH y OH.

Fuente: (Vettorelo & Clariá, 2014, p.27)

Clasificación de los suelos finos

(Gonzales, 2005) menciona que los datos obtenidos para la clasificación de los suelos finos son tomados del propio autor". (p.35)

Figura 2



Carta de Plasticidad Casagrande Fuente: (Gonzales, 2005, p.32).

Condiciones para el desarrollo del adobe con influencia de aditivos

Requisitos Generales

La NTE E.080, 2017, nos da a conocer los componentes establecidos para la realización del adobe: "Limo 15-25% Arcilla 10-20%, y 55-70%, sin usar suelos con prudencia".

Tabla 1. Granulometrías óptimas para suelos estabilizados

Autores	Recomendación	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
<u>Enteich e</u>	Optimo	75	10	15
	Rango	45 a 80	20 a 55	
De la Fuente	Rango	55 a 80	20 a 55	
Olarte	Optimo	70	15	
<u>Valparaíso</u>	Rango	70 a 80	20 a 30	15
<u>Minke</u>	Optimo	70	30	5 a 10
Walker	Optimo	45 a 80	15 a 30	
Kruger	Optimo	60	40	5 a 20

Fuente: (Barros & Imhoff, 2010),p.40.

En la tesis de (Condori, 2019) , en sus resultados obtenidos del suelos fueron los siguientes :

“55.52% de arena, 11.12 % de arcilla y 33.36 de limo en la cual haciendo la comparación de los porcentajes cumplen con él % de la norma E-080”. (p.56)

Propiedades de los bloques de adobe:

a.) Resistencia a la compresión en el adobe

Para la (Norma E-080,2006), “La propiedad más significativa de albañilería, es la resistencia a la compresión, estos valores cumplen un rol importante; en los elementos estructurales y de exposición, el factor cumple una relación importante dentro de este. Por lo que a menor índice del factor la estructura será poco resistente. El ensayo de compresión de se puede evaluar mediante ensayos de cubos tallados cuyas aristas serán menor o igual a los bloques de adobe”. (p.15)

La fórmula de la resistencia a la compresión:

$$C_c = W_t / A$$

Donde:

C_c = Espécimen Resistencia a compresión (Kg/cm²).

W_t = aplicación de Carga máxima (Kg).

b) Contenido de Humedad (W%):

(Bolaños, 2016) menciona que “La N.T.P. 339.127 (2014) señala que la humedad contenida en una muestra de suelo es proporcional a su peso. (p.46)

$$W\% = \frac{WH - WS}{WS} \times 100$$

Donde:

w = Contenido de humedad o agua (%).

W_s = Peso de la muestra de suelo de la fase sólida (gr)

W_H = Peso húmeda de la muestra (gr)

c) Análisis Granulométrico:

(Bolaños, 2016) dice que “el estudio granulométrico hace mención a la evaluación de la cantidad de materia de suelo, en forma porcentual de diversas proporciones de partículas que tiene en su composición el suelo. Para poder conocer esto: se utiliza el matiz, de esta manera se podrá ver la planimetría de la muestra de suelo, y la cual se proyecta de manera gráfica el cual se denomina la curva planimétrica”. (p.47)

- Análisis Granulométrico de Tamizado por Lavado

Para la N.T.P. 339.127 (2014), “Se usa para el material que en su composición tiene finos y materia granular es decir “arcilloso, arenoso, limo arenoso”.

Para determinar los porcentajes en peso de cada tamiz (%R.P.) aplicar la siguiente fórmula:

$$\%R.P = \frac{P.R.T}{W_{Su}} X 100$$

Donde:

P.R.T = Peso retenido en gr.

W_{su} = Peso de la muestra de suelo de la fase sólida (gr)

d) Límites de atterberg.

(Alfaro Rojas & Mora Sanabria, 2014). sostienen que “A. Atterberg físico sueco que en 1946 fundó la clasificación de los suelos cohesivos en base a la humedad dentro de su composición. Comenta que se hace uso de los límites saber la plasticidad de una muestra de suelo. Los índices de límites se comprueban usando suelo que pase la malla N°40”. (p.95)

YUTE

“Las fibras naturales del yute son estructuras constituidos específicamente de materia semi celulosas paralelas, semi celulosas y cadenas celulosas paralelas y de lignina” (Wuttke y Hinrichsen, 2004). “Se utilizaron por el motivo de que en su composición mecánica contiene ligninas que cumple la función indispensable de material de refuerzo que evita la erosión de muros

de barro entre los que componen es el adobe tapial entre otros taludes”, (Wovens, 2006).

Composición de la fibra de yute: celulosa 64,4%, hemicelulosa 12%, pectina 0,2%, lignina 11,8%, sustancias hidrosolubles 1,1%, cera 0,5%, agua 10%. Las propiedades mecánicas de las fibras dependen en gran medida de las condiciones climáticas y la humedad.

Composición Física de la Hebra de Yute: Modulo de Young's 38(GPA), Resistencia en Tracción 393 (MPA), Densidad Especifica 1.3, Espesor 0.45 (mm).

Como bien sabemos en la actualidad el adobe es muy utilizado en diferentes lugares por los beneficios económicos y acceso a él. Pero dentro de ellos el problema de porosidad y el poco rendimiento estructural ante eventos sísmicos. Estos problemas conllevan a que el material es muy poco seguro dentro de los parámetros de zonificación, así como se evidencia en el terremoto que sufrió el departamento de Áncash donde en su totalidad las casas construidas con este material se desplomaron y causaron la muerte de muchas personas de tal manera se plantea un algo innovador con la implementación de este material.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es aplicada, pues parte de una realidad problemática que se busca solucionar, conectar construir y modificar. Está más contemplada en la aplicación inmediata de una problemática real respecto al desarrollo de un concepto global, enfocado bajo sus lineamientos y propios estándares. (Borja, 2012, p.10).

La investigación explicativa describe la importancia de la búsqueda del progreso científico es que proporciona un amplio nivel de generalidad y abstracción para proporcionar fórmulas hipotéticas para

su posible uso posterior, persiguiendo de teorías basado en leyes y principios. (Tamayo y Tamayo, 2002, p.45).

En consecuencia, esta investigación es aplicada ya que se propuso agregar fibras de yute en suelos arena-arcillosa para determinar las mejoras de las propiedades a la compresión basado en teorías que establecen una hipótesis que concuerden con éxito con los objetivos planteados.

Según su enfoque la investigación es cuantitativa, ya que, según Fernández, Hernández & Batista (2014) nos explican que los métodos cuantitativos se derivan de la literatura y se adaptan a una amplia gama de propósitos de investigación, tales como: describir tendencias y patrones, evaluar cambios, identificar diferencias, medir resultados y probar teorías. (p. 36)

Para Borja (2002) nos dice que la investigación cuantitativa se plantea de manera que se logra una comprensión confiable de la realidad mediante la recopilación y el análisis de datos para responder preguntas de investigación y probar nuestras hipótesis. (p.11)

La investigación es experimental porque se gestiona la variable independiente o explicativa de la investigación, con la finalidad de obtener el efecto o la respuesta de la investigación. (Borja, 2002, p. 14)

En resumen, esta investigación busca manipular de manera intencionada las variables para corroborar nuestra hipótesis donde se realizarán ensayos para obtener resultados válidos que permitan validar nuestra teoría.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1 Variable independiente: Adición de fibra de yute.

Definición conceptual: La fibra de yute, una fibra natural que muestra el mejor desempeño en ingeniería, es considerada una de las fibras del

futuro porque es una alternativa favorable a las fibras sintéticas que utilizan materias primas no sustentables. Además de los beneficios técnicos y de costos, estos productos cumplen con la conciencia del consumidor sobre los estándares de sostenibilidad ambiental. (FAO, 2017)

Definición Operacional: Se puede decir que la incorporación de hebra de yute en el adobe es un proceso que mejora la calidad, actuando sobre sus propiedades de compresión para los diferentes tipos de suelos arenosos y cohesivos.

Dimensiones:

- Propiedades Físicas
- Tratamientos (Experimentos)

Indicadores:

- Propiedades Físicas
 - Variación Dimensional (%V.D.) (cm)
 - Alabeo. (mm)
 - Absorción de Agua. (kg)
 - Succión de Agua. (kg-cm²)
- Tratamientos (Experimentos)
 - Adobe Tradicional + Adición de yute 0 % (Kg)
 - Adobe Tradicional + Adición de yute 0.25% (Kg)
 - Adobe Tradicional + Adición de yute 0.50% (Kg)
 - Adobe Tradicional + Adición de yute 0.75% (Kg)

Instrumento:

- Norma E-070
- NTP 399.613
- NTP 399.604
- Guías de Laboratorio

Escala de Valoración:

- Nominal

3.2.2 Variable dependiente: **Resistencia a la Comprensión del adobe**

Definición Conceptual: Según (Condori y Solano, 2019) La norma técnica NTP 399.613,1999. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA se utilizan el método de muestreo de mampostería y la prueba de ladrillo de arcilla. Se observa que bajo el área de sección cruzada, se logra el valor de presión y la resistencia final se define como un valor del 80 % por encima del fragmento de prueba y la Norma ASTM C – 67.

Definición Operacional: La resistencia a la comprensión describe el comportamiento de la unidad de adobe que se le aplica una carga para poder determinar su dureza y compactibilidad.

Dimensiones:

- Resistencia a la compresión.

Indicadores:

- Resistencia a la compresión.

- Fuerza (Kg)

- Área (cm²)

Instrumento:

- Norma E-080

- NTP 313.202

- Guías de Laboratorio

Escala de Valoración:

- Nominal

Tabla 2. Matriz de Operacionalización de Variables.

Tipo de variable	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Independiente	Adición de fibra de Yute	La fibra de yute, una fibra natural que muestra el mejor desempeño en ingeniería, es considerada una de las fibras del futuro porque es una alternativa favorable a las fibras sintéticas que utilizan materias primas no sustentables. Además de los beneficios técnicos y de costos, estos productos cumplen con la conciencia del consumidor sobre los estándares de sostenibilidad ambiental. (FAO, 2017)	Se puede decir que la incorporación de hebra de yute en el adobe es un proceso que mejora la calidad, actuando sobre sus propiedades de compresión para los diferentes tipos de suelos arenosos y cohesivos.	Propiedades físicas	Variación Dimensional (%V.D.) (cm)	Norma E-070
					Alabeo. (mm)	NTP 399.613
					Absorción de Agua. (kg)	
				Tratamientos (Experimentos)	Succión de Agua. (kg-cm ²)	NTP 399.604
					Adobe Tradicional + Adición de yute 0 % (Kg)	
					Adobe Tradicional + Adición de yute 0.25% (Kg)	
Guías de Laboratorio	Adobe Tradicional + Adición de yute 0.50% (Kg)					
	Adobe Tradicional + Adición de yute 0.75% (Kg)					
Dependiente	Resistencia a la compresión del adobe	Según (Condori y Solano, 2019) La norma técnica NTP 399.613,1999.	La resistencia a la compresión describe el comportamiento de la unidad de adobe que se le aplica una carga para poder	Resistencia a la compresión	Fuerza (Kg)	Norma E-080

		UNIDADES DE ALBAÑILERÍA se utilizan el método de muestreo de mampostería y la prueba de ladrillo de arcilla. Se observa que, bajo el área de sección cruzada, se logra el valor de presión y la resistencia final se define como un valor del 80 % por encima del fragmento de prueba y la Norma ASTM C – 67.	determinar su dureza y compactibilidad.			NTP 313.202
					Área (cm2)	Guías de Laboratorio

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población y Muestra.

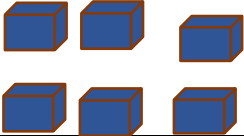
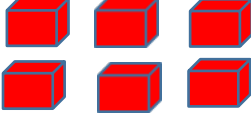
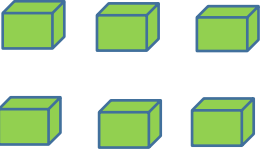
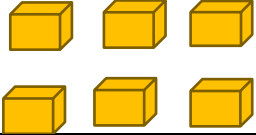
3.3.1.1. Población.

Valderrama (2015), conceptúa un conjunto de seres o cosas que comparten características comunes y se pueden observar (p. 182).

La población estará constituida por 12 adobes.

- Para la variable compresión: se utilizará 12 bloques de adobe consignados a continuación:

Tabla 3. Tratamientos con la población

	Población
Tratamientos o niveles	Compresión
Adobe tradicional + 0 fibra de yute (Adobe patrón).	
Adobe tradicional + 0.25% fibra de yute	
Adobe tradicional + 0.50% fibra de yute	
Adobe tradicional + 0.75% fibra de yute	
Total	24

3.3.1.2. Muestra

Según Carrasco (2015), Las pruebas son elegidas por los investigadores según su propio criterio y no dependen de ninguna regla estadística o matemática. (p.243)

Para este trabajo la muestra es del tipo no probabilístico por conveniencia y estará instaurado por 1 adobe 40x 20x10cm. para ello, se calcula de acuerdo a la norma Adobe E-080, que especifica que el número mínimo de bloques para el ensayo de compresión es de 06, y la norma ASTM C-67 especifica un mínimo de 05 medias unidades para obtener una desviación estándar, para cada muestra, se eligió el mayor valor de 06 unidades.

Se realizo un total de 24 unidades de adobe compactado y con incorporación de hebra de yute.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas.

Bernal, (2010) nos dice que una investigación científica hay varios tipos de técnicas y herramientas que se utilizan para recopilar información de campo. La elección de la técnica difiere del tipo de investigación a desarrollar, ya que existen otras técnicas (p. 192).

En esta investigación se aplicará las técnicas que se detallan a continuación: evaluación bibliográfica, observación de campo, siendo los ensayos los que serán evaluados, considerando en su estudio las mediciones de resistencia a la compresión con y sin adición de yute para determinar su influencia en el adobe.

3.4.2 Instrumentos de Recolección de Datos.

Dependiendo del tipo de estudio, el investigador registrará los datos observables de forma veraz y manejable para realizar el estudio en base a las variables que propongan. (Hernández et al. 2014, p. 199). Las mediciones para este estudio utilizarán formularios de recopilación de datos de laboratorio, que se utilizan comúnmente para registrar los

resultados obtenidos de las pruebas de laboratorio para determinar el aumento de la comprensión con la adición de yute.

3.4.3 Validez.

Asimismo, Hernández, et al. (2014) afirma que es al producto que se desprende de la investigación (p. 201).

Este estudio se basa en la norma E.080 para el diseño y ensayo de resistencia a la compresión de estructuras de suelo reforzado.

Las herramientas de investigación serán validadas por revisores expertos que se encargarán de expresar sus opiniones positivas.

Baechle y Earle (2007) precisa la validez como el grado en que una prueba o ítem de la prueba mide lo que pretende medir (p.277-278).

La verificación se basa en el uso de equipos de calibración en función de los estándares anteriores por (MTC E 108/ASTM D2216/ NTP 339.127).

3.4.4. Confiabilidad del Instrumento

Hernández, et. al. (2014), dice: “Afirma que es un instrumento es confiable cuando el grado en que su aplicación se usa repetidas veces y los resultados son iguales” (p. 200).

Los ensayos de laboratorio se realizarán; empresa ARGUS S.A.C. que cuenta con gran experiencia en todo tipo de ensayos para el tipo de trabajo que se requiera.

Para analizar las respuestas de los experimentos de laboratorio, se pueden utilizar porcentajes, tablas, gráficos, etc. Esto permitirá interpretar los resultados de forma objetiva y veraz.

3.5. Procedimientos

Etapa 1:

Se tomarán muestras de tres cateras Chuna mara 1, Chuna mara 2 y Chiwipampa, aproximadamente 1/2 metro cúbico para luego ser llevados al laboratorio de suelos ARGUS S.A.C. para predecir el comportamiento del suelo utilizaremos la clasificación SUCS Y ASTM así determinado las características del suelo en estudio procederemos a su estudio y clasificación de suelos (límite de atterberg y granulometría) como nos indica la Norma E-080, para la granulometría se seguirá los parámetros de la NTP 399.129 y para los límites de atterberg la NTP 399.129,1999 donde nos indicará los límites plásticos del adobe. En resumen, en esta etapa obtendremos el (contenido de humedad, ensayo granulométrico y límites de atterberg).

Obtención de la Fibra de Yute:

Al ser el yute un material comercial y de fácil acceso podrá ser adquirido en una tienda comercial donde expendan este insumo fraccionado en hilos o hebras de 2.5 cm para su mejor dosificación.

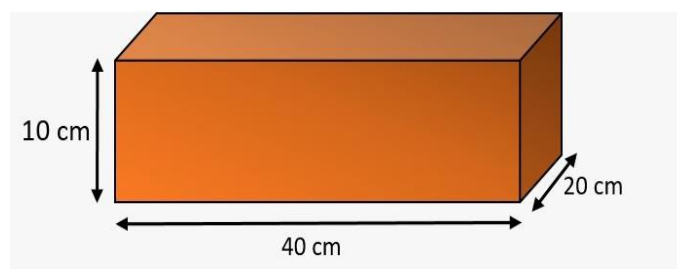
Etapa 2:

La preparación o elaboración de los especímenes de adobe se recurrirá a la Norma E-080 diseño y construcción con tierra reforzada el cual nos establece una serie de métodos la realización de los adobes para ponerlos a pruebas establecidas en este trabajo con el fin de conseguir los resultados establecidos en la investigación.

Dimensión del adobe:

Para la E-080 los adobes de forma rectangular deben tener el (largo igual a dos veces su ancho) por lo tanto tomamos las siguientes dimensiones 40x20x10 cm con un volumen de 8 cm³.

Ilustración 1. Dimensionamiento para la unidad de adobe



La dosificación para una unidad de adobe tradicional se utiliza 7.6 kg de tierra con 20% de agua aproximadamente 1 1/2 L de agua para esta investigación utilizaremos 1/2 cubo de tierra de la cantera para realizar las muestras.

Dosificación de los componentes del adobe a elaborar:

Para la dosificación tendremos en cuantas las unidades de adobe a elaborar el cual se consignó 12 unidades distribuidos en 3 diferentes tipos de muestras con diferentes porcentajes de fibra de yute (0.25%,0.50%,0.75%) respecto a su peso, tenido en cuenta las bases establecidas de los porcentajes de los componentes del adobe (paja y agua) detallado a continuación.

Tabla 4. Cantidades en peso para dosificación de componentes de las muestras.

Tratamiento	Peso de suelo seco(kg)	Cantidad de agua Lt	Dosis de fibras de Yute	
			%	Peso(g)
Tratamiento N°1(Patron)	7.8	11/2	0	0
Tratamiento N°2	7.8	11/2	0.25%	0.00225
Tratamiento N°3	7.8	11/2	0.50%	0.0045
Tratamiento N°4	7.8	11/2	0.75%	0.00675

Preparación del Barro:

Una vez determinadas las dosis se utilizan balanzas digitales para pesar la cantidad de suelo para los tres tipos de muestras, humedecer el suelo sobre una base plástica para evitar fluctuaciones de humedad, obtener una masa uniforme añadiendo fibra en tres pasos para cada uno. en un marco y dejar reposar por 24 horas, proteger las muestras con plástico para evitar la pérdida de humedad.

Elaboración de las unidades de adobe:

Después de usar el adober durante 24 horas, haga un bloque de adobe de acuerdo con las dimensiones anteriores, colóquelo sobre una superficie plana libre de materias extrañas y polvo, tome cierta cantidad de barro y colóquelo en el adober, déle forma a mano. Es uniforme, retira el material limpiando el adobe, humedécelo, repite este paso para cada adobe.

3.6. Métodos de análisis de datos

(Córdoba, 2003) nos dice que es la manera en que se procesa e interpreta lo que tiende a producir conclusiones. (p.1).

La presente investigación partirá como principio fundamental el método científico, mediante la recopilación de información, con lo cual se evaluará el comportamiento del yute adicionado al adobe para favorecer su resistencia con el fin de obtener adobes más resistentes ante eventuales sismos y efectos naturales, los datos obtenidos se analizarán mediante Microsoft Excel la organización de datos recolectados, evidenciar en cuadros y gráficos la ampliación del yute en los adobes tradicionales.

- Análisis Estadístico- Histogramas, barras, curvas y dispersión.
- Análisis Cuantitativo (Resistencia a la compresión)

Se elaborarán tres tipos de tratamientos de la siguiente manera.

- **1er Tratamiento:** Adobe Tradicional + 0.25% de Fibra de Yute.

- **2do Tratamiento:** Adobe Tradicional + 0.50% de Fibra de Yute.
- **3er Tratamiento:** Adobe Tradicional + 0.75% de Fibra de Yute.

3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo está enmarcado en la parte ética puesto que una parte fundamental para poder realizar una investigación en base a buenas prácticas donde la información obtenida sea probada verídicamente donde su demostración se realice a través del método científico con estudios y evaluaciones probadas que afiancen aún más la legalidad de la investigación, siguiendo los lineamientos y normas que la Universidad Cesar Vallejo inculca en sus estudiantes haciendo el uso correcto de las referencias y el citado de los autores que aportaron en esta investigación (normas ISO 690) otorgando legitimidad y credibilidad a las ideas planteadas en este trabajo teniendo como lineamientos tres aspectos éticos que daremos a conocer:

Justicia: Buscaremos ser equitativos con las personas relacionadas en este trabajo aplicando reglamentos aceptados por nuestra sociedad y enfocados hacia el bien común manteniendo la armonía entre los investigadores y las instituciones que se vean involucradas para la realización de la misma.

Responsabilidad y Compromiso: Carecer de compromiso y responsabilidades, este trabajo no podría haberse realizado pues conforma uno de los pilares para la finalización de la investigación siendo conscientes del arduo y agotador que representaba llevar a cabo esta tarea.

Honestidad: Es la que más está relacionada con nuestra investigación pues la información brindada como ya se expresa anteriormente deberá contar con veracidad sin apropiarse de la autoría intelectual, reconociendo los aportes brindados por diferentes autores

identificándolos con nombres y apellidos como la norma así lo trasciende.

En conclusión, la finalidad de la ética es de gran importancia para la investigación que se desarrollara, debido a que tal cual proporciona confianza, transparencia y lo más importante es respetar el contexto y citar correctamente, porque son la principal fuente de información a lo largo del proyecto de trabajo.

IV. RESULTADOS

En el siguiente trabajo de investigación se obtuvo los siguientes resultados de las canteras evaluadas en el ámbito de estudio de la ciudad de Huaraz, en las distintas canteras evaluadas las cuales fueron Chuna mara 1, Chuna mara 2 y Chiwipampa los datos obtenidos de las distintas canteras recomendadas por el Geotecnista sometidas a los ensayos descritos, para validar nuestra hipótesis.

4.1 Resultados de ensayos

1.1.1. Resultado de contenido de humedad del suelo

- Canteras Chuna Mara 1

Tabla 5: Resultados contenido de Humedad Canteras Chuna Mara 1.

Tabla 5. Resultados contenidos de Humedad Canteras Chuna Mara 1.

Nº Recipiente	Und.	1	2	3
Recipiente + Muestra Húmeda	gr	141.70	137.60	140.50
Recipiente + Muestra Seca	gr	132.20	127.90	129.80
Peso del Recipiente	gr	25.10	24.70	24.90
Peso de la Muestra Seca	gr	107.10	103.20	104.90
Peso del Agua	gr	9.50	9.70	10.70
Contenido de Humedad	%	8.87	9.40	10.20
Humedad Promedio		9.49		

- Canteras Chuna Mara 2

Tabla 6. Resultados contenidos de Humedad Canteras Chuna Mara 2.

Nº Recipiente	Und.	1	2	3
Recipiente + Muestra Húmeda	gr	519.00	603.50	521.20
Recipiente + Muestra Seca	gr	482.50	572.60	502.60
Peso del Recipiente	gr	42.00	43.50	41.50

Peso de <u>la Muestra</u> Seca	gr	440.50	529.10	461.10
Peso del Agua	gr	36.50	30.90	18.60
Contenido de Humedad	%	8.29	5.84	4.03
Humedad Promedio		6.05		

- **Cantera Chiwipampa**

Tabla 7. Resultados contenidos de Humedad Cantera Chiwipampa.

N° Recipiente	Und.	1	2	3
Recipiente + Muestra Húmeda	gr	164.20	152.80	150.60
Recipiente + Muestra Seca	gr	159.80	148.50	146.30
Peso del Recipiente	gr	14.50	14.20	13.80
Peso de <u>la Muestra</u> Seca	gr	145.30	134.30	132.50
Peso del Agua	gr	4.40	4.30	4.30
Contenido de Humedad	%	3.03	3.20	3.25
Humedad Promedio		3.16		

Los resultados obtenidos del ensayo de contenido de humedad que se obtuvieron son:

- De la cantera Chuna mara 1 el contenido medio de humedad es de 9.49.
- De la cantera Chuna mara 2 el contenido medio de humedad es de 6.50
- De la cantera Chiwipampa el contenido medio de humedad es de 3.16.

1.1.2. Resultado de Límite líquido y plástico

- Cantera CHUNA MARA 1

Tabla 8. Resultados Limite Liquido Cantera Chuna Mara 1.

LIMITE LIQUIDO:

Nº Recipiente	1	2	3
NUMERO DE GOLPES	17	21	31
Peso del Recipiente (gr)	14.5 0	14.0 0	14.2 0
Peso del Suelo Húmedo + Recipiente (gr)	29.1 0	24.6 0	31.6 0
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	26.1 2	22.4 0	27.6 0
Peso del Agua (gr)	2.98	2.20	4.00
Peso del Suelo Seco (gr)	11.6 2	8.40	13.4 0
Contenido de Humedad (%)	25.6 5	26.1 9	29.8 5

Ilustración 2. Diagrama de Fluidez Limite Liquido Cantera Chuna Mara 1

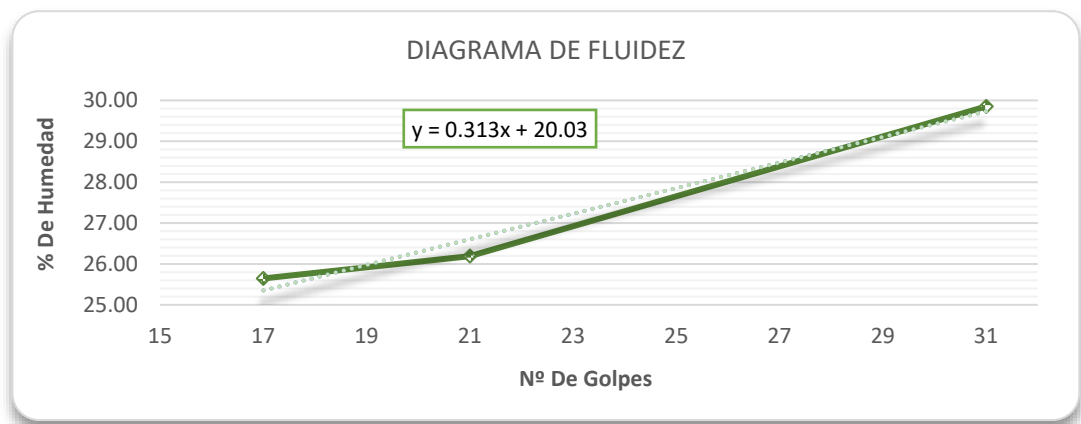


Tabla 9. Resultados Limite Plástico Cantera Chuna Mara 1

LIMITE LIQUIDO:

Nº Recipiente	1	2
Peso del Recipiente (gr)	12.50	11.20
Peso del Suelo Húmedo + Recipiente (gr)	20.50	21.60
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	19.05	19.70
Peso del Agua (gr)	1.45	1.90

Peso del Suelo Seco (gr)	6.55	8.50
Contenido de Humedad (%)	22.14	22.35
Contenido de Humedad (%)		

Límite Líquido (L.L.) %	27.80
Límite Plástico (L.P.) %	22.25
Índice de Plasticidad I.P. %	5.56

- Cantera CHUNA MARA 2

Tabla 10. Resultados Limite Liquido Cantera Chuna Mara 2.

		LIMITE		
		LIQUIDO:		
Nº Recipiente		1	2	3
NUMERO DE GOLPES		17	21	31
Peso del Recipiente (gr)		21.2	24.8	28.9
		0	0	0
Peso del Suelo Humedo + Recipiente (gr)		36.7	40.2	54.5
		0	0	0
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)		33.5	36.7	48.9
		0	0	0
Peso del Agua (gr)		3.20	3.50	5.60
Peso del Suelo Seco (gr)		12.3	11.9	20.0
		0	0	0
Contenido de Humedad (%)		26.0	29.4	28.0
		2	1	0

Ilustración 3. Diagrama de Fluidez Limite Liquido Cantera Chuna Mara 2.

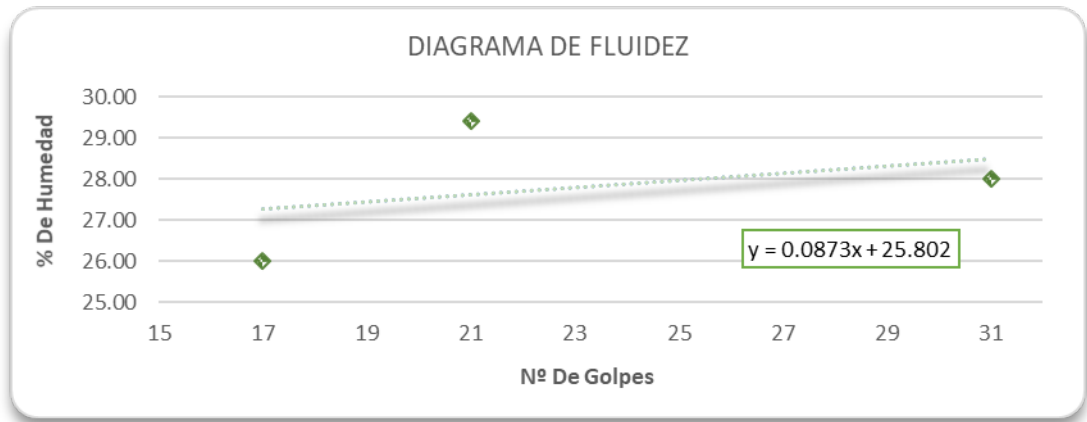


Tabla 11. Resultados Limite Plástico Cantera Chuna Mara 2.

LIMITE PLASTICO:

Nº Recipiente	1	2
Peso del Recipiente (gr)	19.70	18.40
Peso del Suelo <u>Humedo</u> + Recipiente (gr)	32.80	31.80
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	30.00	29.50
Peso del Agua (gr)	2.80	2.30
Peso del Suelo Seco (gr)	10.30	11.10
Contenido de Humedad (%)	27.18	20.72
Contenido de Humedad (%)	23.95	

Límite Líquido (L.L.) %	27.98
Límite Plástico (L.P.) %	23.95
<u>Índice</u> de Plasticidad I.P. %	4.03

- Cantera Chiwipampa

Tabla 12. Resultados Limite Liquido Cantera Chiwipampa.

LIMITE LIQUIDO:

Nº Recipiente	1	2	3
NUMERO DE GOLPES	17	21	31
Peso del Recipiente (gr)	14.5	14.6	14.2
	0	5	0

Peso del Suelo Humedo + Recipiente (gr)				29.1	24.6	31.6
				0	0	0
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)				26.1	22.4	27.6
				2	0	0
Peso del Agua (gr)				2.98	2.20	4.00
Peso del Suelo Seco (gr)				11.6	7.75	13.4
				2		0
Contenido de Humedad (%)				25.6	28.3	29.8
				5	9	5

Ilustración 4. Diagrama de Fluidez Limite Liquido Cantera Chiwipampa.

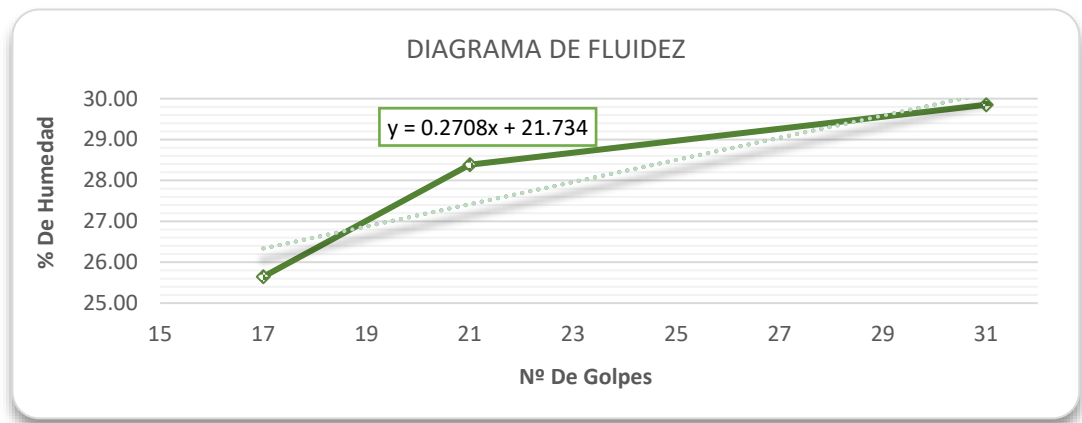


Tabla 13. Resultados Limite Plástico Cantera Chiwipampa.

LIMITE PLASTICO:

Nº Recipiente	1	2
Peso del Recipiente (gr)	19.70	18.40
Peso del Suelo Humedo + Recipiente (gr)	32.80	31.80
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	30.00	29.50
Peso del Agua (gr)	2.80	2.30
Peso del Suelo Seco (gr)	10.30	11.10
Contenido de Humedad (%)	27.18	20.72
Contenido de Humedad (%)	23.95	

Límite Líquido (L.L.) %	27.98
Límite Plástico (L.P.) %	23.95
Índice de Plasticidad I.P. %	4.03

Los resultados del ensayo de contenido de humedad son los siguientes resultados:

- De la cantera Chuna mara 1 el índice de plasticidad es de 5.56%
- De la cantera Chuna mara 2 el índice de plasticidad es de 4.03%
- De la cantera Chiwipampa el índice de plasticidad es de 6.73%

4.1.1 Resultados de Análisis granulométrico

4.1.1.1 Clasificación de suelo

- Cantera Chuna Mara1

Tabla 14. NÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

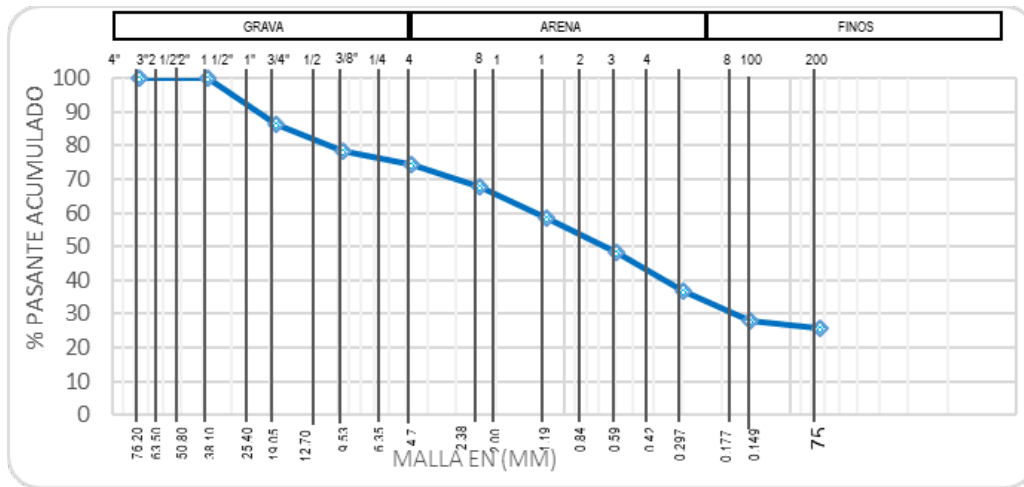
<u>ANÁLISIS</u>					
<u>GRANULOMÉTRICO POR</u>					
<u>TAMIZADO</u>					
Peso Inicial de la Muestra	2800.0	% Pasa N°	25.9		
Seca (gr)	0	200:	1		%
Muestra Después del	2074.6	Peso			g
Lavado (gr)	0	Retenido	0.00		r
		3":			

Tabla 15. Resultados Análisis Granulométricos Cantera Chuna mara 1.

Tamiz		Retenido en cada tamiz		Porcentaje Acumulado	
ASTM E11	Abertura (mm)	(gr)	(%)	Retenido	% que pasa
3	76.200	0	0.0	0.00	100.00
1 1/2	38.100	0	0.0	0.00	100.00
3/4	19.050	381.40	13.62	13.62	86.38
3/8	9.500	221.40	7.91	21.53	78.47

N			110.	3.9		74.5
◦	4	4.760	20	4	25.46	4
N			184.	6.5		67.9
◦	8	2.380	10	8	32.04	6
N			263.	9.4		58.5
◦	16	1.190	20	0	41.44	6
N			284.	10.		48.4
◦	30	0.590	10	15	51.59	1
N			322.	11.		36.9
◦	50	0.297	50	52	63.10	0
N	10		255.	9.1		27.7
◦	0	0.149	10	1	72.21	9
N	20			1.8		25.9
◦	0	0.074	52.6	8	74.09	1
FONDO			0	0		

Ilustración 5. Curva Granulométrica Cantera Chuna mara 1.



RESUMEN DE RESULTADOS	
MATERIAL	%
GRAVA	25.46
ARENA	48.63
FINOS	25.91
CLASIFICACION SUCS	SM

- **Cantera Chuna Mara 2**

Tabla 16. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS

GRANULOMÉTRICO POR

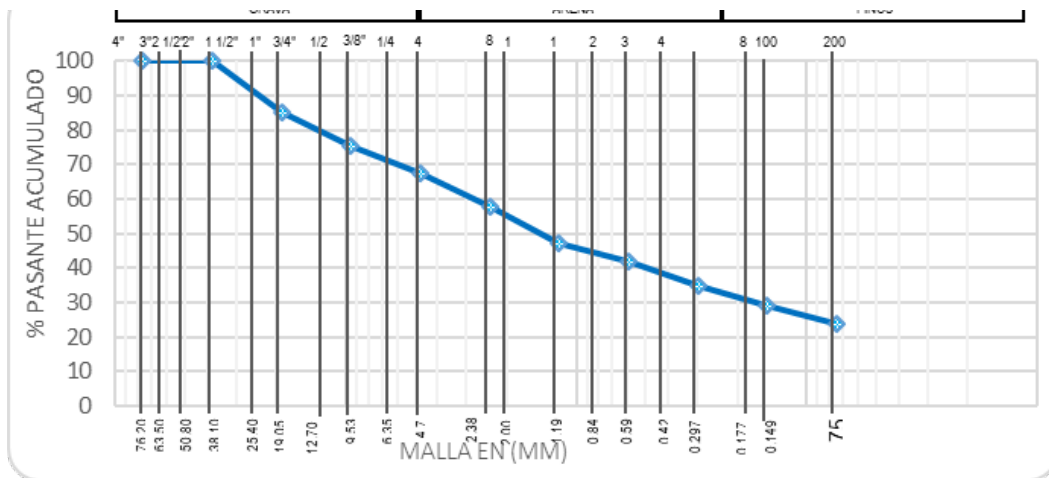
TAMIZADO

Peso Inicial de la Muestra Seca (gr)	2850.0	% Pasa N° 200:	23.9	%
Muestra Después del Lavado (gr)	2822.8	Peso Retenido 3":	0.00	g r

Tabla 17. Resultados Análisis Granulométricos Cantera Chuna mara 2.

Tamiz		Retenido en cada tamiz		Porcentaje Acumulado	
ASTM E11	Abertura (mm)	(gr)	(%)	Retenido	% que pasa
3	76.200	0	0.0	0.00	100.00
1 1/2	38.100	0	0.0	0.00	100.00
3/4	19.050	423.50	14.86	14.86	85.14
3/8	9.500	274.00	9.61	24.47	75.53
N° 4	4.760	223.20	7.83	32.31	67.69
N° 8	2.380	281.60	9.88	42.19	57.81
N° 16	1.190	299.80	10.52	52.71	47.29
N° 30	0.590	154.85	5.43	58.14	41.86
N° 50	0.297	204.50	7.18	65.31	34.69
N° 60	0.250	162.20	5.69	71.01	28.99
N° 75	0.200	145.2	5.09	76.10	23.90
FONDO		654	22.95		

Ilustración 6. Curva Granulométrica Cantera Chuna mara 2.



RESUMEN DE RESULTADOS	
MATERIAL	%
GRAVA	32.31
ARENA	43.79
FINOS	23.90
CLASIFICACION	SM
SUCS	

- **Cantera Chiwipampa**

Tabla 18. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ANÁLISIS

GRANULOMÉTRICO POR

TAMIZADO

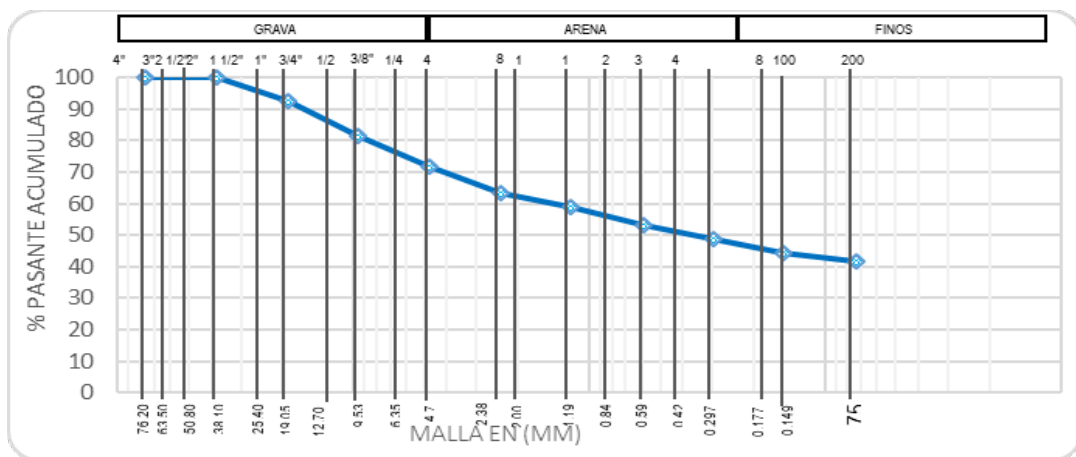
Peso Inicial de la Muestra	3250.0	% Pasa N°	41.6	
Seca (gr)	0	200:	2	%
Muestra Después del Lavado (gr)	1936.3	Peso Retenido	0.00	g
	0	3":		r

Tabla 19. Resultados Análisis Granulométricos Cantera Chiwipampa

Tamiz		Retenido en cada tamiz		Porcentaje Acumulado	
ASTM E11	Abertura (mm)	(gr)	(%)	Retenido	% que pasa

	3	76.200	0	0.0	0.00	100.00
	1 1/2	38.100	0	0.0	0.00	100.00
	3/4	19.050	242.30	7.46	7.46	92.54
	3/8	9.500	356.00	10.95	18.41	81.59
N	4	4.760	325.00	10.00	28.41	71.59
N	8	2.380	269.00	8.28	36.69	63.31
N	16	1.190	142.00	4.37	41.06	58.94
N	30	0.590	193.00	5.94	46.99	53.01
N	50	0.297	139.00	4.28	51.27	48.73
N	100	0.149	138.00	4.25	55.52	44.48
N	200	0.074	93.00	2.86	58.38	41.62
FONDO			39	1.20		

Ilustración 7. Curva Granulométrica Cantera Chiwipampa.



RESUMEN DE RESULTADOS	
MATERIAL	%
GRAVA	28.41
ARENA	29.97
FINOS	41.62
CLASIFICACION SUCS	SM

Resultados de ensayos de Granulometría.

- De la cantera Chuna Mara 1 La clasificación SUCS es SM Son Arena limosa baja plasticidad Son limos de baja plasticidad, es decir con límite líquido menor a 50 %, se caracterizan por tener de baja a media compresibilidad.
- De la cantera Chuna Mara 2 La clasificación SUCS es SM Son Arena limosa baja plasticidad Son limos de baja plasticidad, es decir con límite líquido menor a 50 %, se caracterizan por tener de baja a media compresibilidad
- De la cantera Chiwipampa La clasificación SUCS es SM Son Arena limosa baja plasticidad Son limos de baja plasticidad, es decir con límite líquido menor a 50 %, se caracterizan por tener de baja a media compresibilidad

Resultados de ensayos de laboratorio

Se presenta la Tabla 16 en la cual se realizó el estudio de las canteras ya mencionadas párrafos arriba y el cual se menciona los resultados cuando se ensayó la clasificación de suelos, previo a ser usado, con el fin de verificar si son apropiados para elaborar los adobes.

Tabla 20. Resumen de hoja de laboratorio Cantera Chuna Mara 1

CALICATA:	C-01
MUESTRA:	M-01
PROFUNDIDAD:	1.5 m
	3 100.00

Porcentaje de material que pasa la malla de porcion de material < 3"	1 1/2	100.00
	3/4	86.38
	3/8	78.47
	Nº 4	74.54
	Nº 8	67.96
	Nº 16	58.56
	Nº 30	48.41
	Nº 50	36.90
	Nº 100	27.79
Nº 200	25.91	
Coef. Uniformidad (Cu)		----
Coef. Concavidad (Cc)		----
Porcentaje por tipo de Material	Grava	25.46
	Arena	48.63
	Finos	25.91
Limites de Consistencia	L.L.	27.80
	L.P.	22.25
	I.P.	5.56
Contenido de Humedad Natural		9.49
Clasificacion SUSC		SM
Observaciones:	ARENA LIMOSA	

Tabla 21. Resumen de hoja de laboratorio Cantera Chuna Mara 2

CALICATA:	C-02
MUESTRA:	M-02
PROFUNDIDAD:	1.5 m

Porcentaje de material que pasa la malla de porcion de material < 3"	3	100.00
	1 1/2	100.00
	3/4	85.14
	3/8	75.53
	Nº 4	67.69
	Nº 8	57.81
	Nº 16	47.29
	Nº 30	41.86
	Nº 50	34.69
	Nº 100	28.99
Nº 200	23.90	
Coef. Uniformidad (Cu)		----
Coef. Concavidad (Cc)		----
Porcentaje por tipo de Material	Grava	32.31
	Arena	43.79
	Finos	23.90
Limites de Consistencia	L.L.	27.98
	L.P.	23.95
	I.P.	4.03
Contenido de Humedad Natural		6.05
Clasificacion SUSC		SM
Observaciones:	ARENA LIMOSA	

Tabla 22. Resumen de hoja de laboratorio Cantera Chiwipampa

CALICATA:	C-03
MUESTRA:	M-01

PROFUNDIDAD:	1.5	m
Porcentaje de material que pasa la malla de porcion de material < 3"	3	100.00
	1 1/2	100.00
	3/4	92.54
	3/8	81.59
	Nº 4	71.59
	Nº 8	63.31
	Nº 16	58.94
	Nº 30	53.01
	Nº 50	48.73
	Nº 100	44.48
Nº 200	41.62	
Coef. Uniformidad (Cu)		----
Coef. Concavidad (Cc)		----
Porcentaje por tipo de Material	Grava	28.41
	Arena	29.97
	Finos	41.62
Limites de Consistencia	L.L.	28.97
	L.P.	22.25
	I.P.	6.73
Contenido de Humedad Natural		3.16
Clasificacion SUSC		SM
Observaciones:	ARENA LIMOSA	

Recopilación de resultados de las pruebas clasificación de suelos

Limite de Consistencia y Análisis Granulométrico.

La Tabla 19 describe los resultados obtenidos cuando se probó la clasificación del suelo antes de su uso, con el fin de verificar si son apropiados para elaborar los adobes.

Tabla 23. Resultados de la clasificación de suelos

DESCRIPCION	MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD	CLASIFICACION DE SUELO	LIMITES DE CONSISTENCIA			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO		
				Límite Líquido (L.L.) %	Límite Plástico (L.P.) %	Índice de Plasticidad I.P. %	GRAVA	ARENA	FINO
CHUNA MARA 1	M-1	9.49	SM	27.8	22.25	5.56	25.46	48.63	25.91
CHUNA MARA 2	M-2	6.05	SM	27.98	23.95	4.03	32.31	43.79	23.9
CHIWIWAMPA	M-3	3.16	SM	28.97	22.25	6.67	28.41	29.97	41.62

Del proceso que se obtuvo en el laboratorio, de la evaluación de las canteras en evaluación podemos afirmar “Chuna Mara 1” es adecuado para hacer adobe porque según la norma E.080 la gradación del suelo debe estar cerca de 10-20% arcilla, 15-25% limo y 55-70% arena, no se deben usar suelos orgánicos.


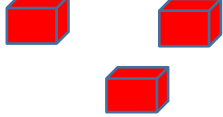

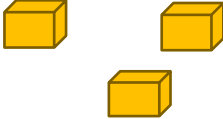
Se opto por esta clase de suelo para para proceder con la elaboración de la dosificación de las cantidades usadas por diseño para crear la muestra de adobe patrón.

Teniendo una baja humedad inicial de 9.49%, por la cual se inserta una humedad añadida de 10.51%, para cumplir con la norma E-080, que indica que la cantidad de humedad mínima a usar es del 20% para elaborar adobes.

Se presenta la Tabla 20 que detalla el diseño y la dosificación de la misma para la elaboración de los testigos, se consideró la norma E-080.

Tabla 24. Resumen de resultados de dosificación de cantidades usadas por diseño

DIMENSIONES DE ARISTAS SEGÚN NORMATIVA					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LARGO	ANCH	ALT	VOL
ADOBE	KG	0.1	0.1	0.10	1

	Población
Tratamientos o niveles	Compresión
Adobe tradicional + 0 fibra de yute (Adobe patrón).	
Adobe tradicional + 0.25% fibra de yute	
Adobe tradicional + 0.50% fibra de yute	
Adobe tradicional + 0.75% fibra de yute	
Total	24

Ensayo por unidad de adobe

En nuestra muestra patrón y los 3 tipos dosificaciones se ensayaron 6 unidades de adobes para cada tipo de ensayos mecánicos (compresión) y 6 unidades para los ensayos físicos (absorción), considerando la norma E-080 y complementando con la norma ASTM C-67.

Tabla 25. Ensayo por unidad con adición de yute al 0%

PATRON 0% DE YUTE						PESO DE adobe	PESO + ADICION	PESO DE YUTE EN KG
DESCRIPCION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	VOL			
ADOBE	KG	0.1	0.1	0.1	0.001	0.001	0	0.001
considerando la norma E-080 y complementando con la norma ASTM C-67								0.006

Tabla 26. Ensayo por unidad adición de yute al 0.25%

ADOBE AL 25% DEL PESO						PESO DE adobe	PESO + ADICION	PESO DE YUTE EN KG
DESCRIPCION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	VOL			
ADOBE	KG	0.1	0.1	0.1	0.001	0.001	0.00025	0.00125
considerando la norma E-080 y complementando con la norma ASTM C-67 en las 6 unidades								0.0075

Tabla 27. Ensayo por unidad adición de yute al 0.50%

ADOBE AL 50% DEL PESO						PESO DE adobe	PESO + ADICION	PESO DE YUTE EN KG
DESCRIPCION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	VOL			
ADOBE	KG	0.1	0.1	0.1	0.001	0.001	0.0005	0.0015
considerando la norma E-080 y complementando con la norma ASTM C-67 en las 6 unidades								0.009

Tabla 28. Ensayo por unidad adición de yute al 0.75%

ADOBE AL 75% DEL PESO						PESO DE adobe	PESO + ADICION	PESO DE YUTE EN KG
DESCRIPCION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	VOL			
ADOBE	KG	0.1	0.1	0.1	0.001	0.001	0.00075	0.00175
considerando la norma E-080 y complementando con la norma ASTM C-67 en las 6 unidades								0.0105

Resultado del ensayo de compresión

Los resultados de esta prueba tienen en cuenta los mejores resultados de 4 de 6 pruebas realizadas en la prueba de compresión con el porcentaje de inserción de fibras de yute San Pedro al 25%, 50%, 75%.

La Tabla N5 muestra un resumen detallado de los resultados de las pruebas de compresión considerando el estándar E-080.

Resultado del ensayo de compresión

Los resultados para este ensayo fueron los siguientes:

Tomando en cuenta los 6 mejores resultados.

Tabla 29. Resultado del ensayo de compresión al 0% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).

ESPECIMEN	LARGO	ANCHO	A	W	C
	(cm)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)
PATRON	10	10	100	852.3	8.52
PATRON	10	10	100	835.254	8.35
PATRON	10	10	100	868.3	8.68
PATRON	10	10	100	850.934	8.51
PATRON	10	10	100	868.3	8.68
PATRON	10	10	100	850.934	8.51
PROMEDIO					8.54

Tabla 30. Resultado del ensayo de compresión al 0.25% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).

ESPECIMEN	LARGO	ANCHO	A	W	C
	(cm)	(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)
M-1(25%)	10.00	10.00	100.00	817.85	8.18
M-2(25%)	10.00	10.00	100.00	854.60	8.55
M-3(25%)	10.00	10.00	100.00	848.19	8.48
M-4(25%)	10.00	10.00	100.00	886.30	8.86
M-5(25%)	10.00	10.00	100.00	928.29	9.28
M-6(25%)	10.00	10.00	100.00	970.00	9.70
PROMEDIO					8.84

Tabla 31. Resultado del ensayo de compresión al 0.5% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).

ESPECIMEN	LARGO	ANCHO	A	W	C
		(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)
M-1 (50%)	10.00	10.00	100.00	1015.00	10.15
M-2 (50%)	10.00	10.00	100.00	982.52	9.83
M-3 (50%)	10.00	10.00	100.00	1005.00	10.05
M-4 (50%)	10.00	10.00	100.00	972.84	9.73
M-5 (50%)	10.00	10.00	100.00	1025.00	10.25
M-6 (50%)	10.00	10.00	100.00	992.20	9.92
PROMEDIO					9.99

Tabla 29. Resultado del ensayo de compresión al 0.75% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).

Tabla 32. Resultado del ensayo de compresión al 0.75% de fibra de yute y fibra de paja (patrón).

ESPECIMEN	LARGO	ANCHO	A	W	C
		(cm)	(cm ²)	(kg)	(kg/cm ²)
M-1 (75%)	10.00	10.00	100.00	1085.00	10.85
M-2 (75%)	10.00	10.00	100.00	1050.28	10.50
M-3 (75%)	10.00	10.00	100.00	1230.00	12.30
M-4 (75%)	10.00	10.00	100.00	1190.64	11.91
M-5 (75%)	10.00	10.00	100.00	1125.00	11.25
M-6 (75%)	10.00	10.00	100.00	1089.00	10.89
PROMEDIO					11.28

Ilustración 8. Gráfico Comparativo de los ensayos a compresión.

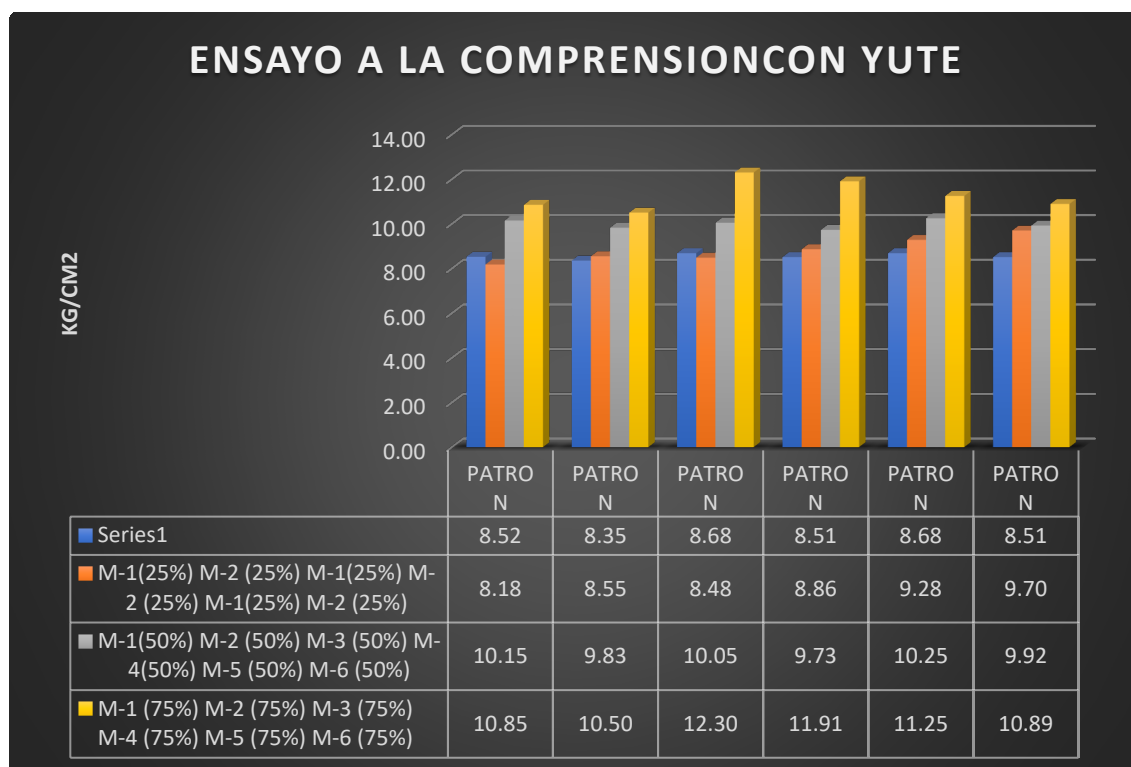


Tabla 33. Resultados de ensayo de compresión con la inserción de la fibra de yute en porcentajes de 0%, 25%, 50% y 75%.

ITEM	ESPECIMEN	C (kg/cm ²)
1	ADOBE CON PATRON	8.68
2	ADOBE CON 25% DE YUTE	9.70
3	ADOBE CON 50% DE YUTE	10.25
4	ADOBE CON 75% DE YUTE	12.30

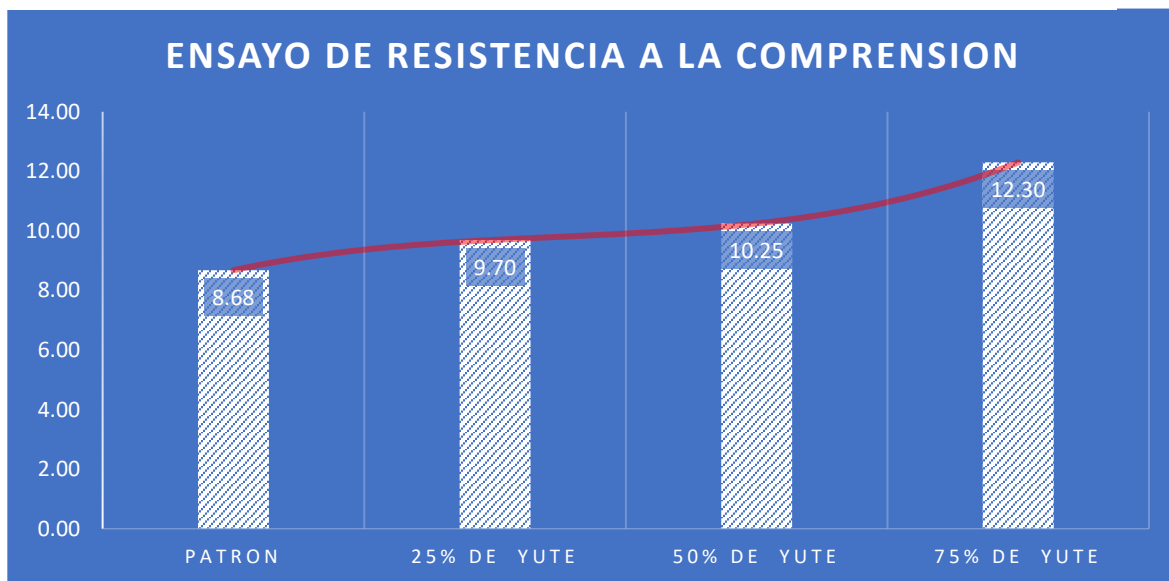
Fuente: Elaboración propia, 2021

De esta tabla desprendemos que con el 25% de inserción de yute como aditivo natural, alcanzamos un aumento del 1.02 kg/cm² con respecto al adobe patrón y según la normativa E-0.80 no pasa con lo estipulado en la normativa vigente que el mínimo es 10 kg/cm². Con una diferencia de 0.30 kg para poder llegar a la fuerza estipulada en esta normativa.

De esta tabla desprendemos que con el 50 % de inserción de yute como aditivo natural, alcanzamos un aumento del 1.57 kg/cm² con respecto al adobe patrón y según la normativa E0.80 no pasa con lo estipulado en la normativa vigente que el mínimo es 10 kg/cm². Con una diferencia de 0.30 kg para poder llegar a la fuerza estipulada en esta normativa.

De esta tabla desprendemos que con el 75 % de inserción de yute como aditivo natural, alcanzamos un aumento del 3.62 kg/cm² con respecto al adobe patrón y según la normativa E0.80 no pasa con lo estipulado en la normativa vigente que el mínimo es 10 kg/cm². Con una diferencia de 2.30 kg para poder llegar a la fuerza estipulada en esta normativa.

Ilustración 9. Comparativo de resultados extraídos en el ensayo de Compresión.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Resultado del ensayo de absorción

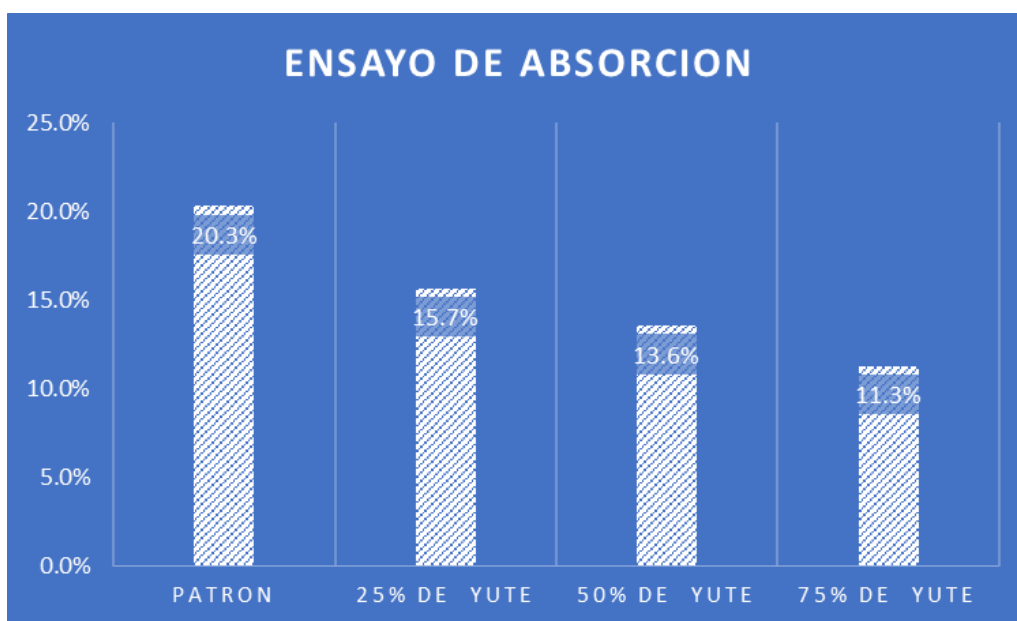
Los resultados para este ensayo fueron tomando en cuenta los 4 mejores resultados de 6 pruebas realizadas en los ensayos de absorción con la inserción de Yute en porcentajes de 0%, 25%, 50% y 75%.

Se presenta la Tabla 30 que detalla la recopilación de los resultados del ensayo de absorción, se consideró como referente la técnica en edificaciones E.080 para en ensayo de absorción, pero ésta no tiene específicos sus parámetros entonces se hizo el cambio por la norma ASTM-C67.

Tabla 34. Resumen de resultados de ensayo de Absorción con inserción de la como aditivo yute en porcentajes de 0%, 25%, 50%, 75%.

ITEM	ESPECIMEN	%
1	ADOBE CON PATRON	20.3%
2	ADOBE CON 25% DE YUTE	15.7%
3	ADOBE CON 50% DE YUTE	13.6%
4	ADOBE CON 75% DE YUTE	11.3%

Ilustración 10. Comparativo de resultados obtenidos en el ensayo de Absorción.



Fuente: Elaboración propia, 2021

Calculo Estadístico

Resistencia la compresión

Tabla 35. Prueba de normalidad

Porcentaje de adición	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
0,00	,209	4	,962			4,781
0,25	,296	4	,833			4,167
0,50	,237	4	,968			4,732
0,50	,281	4	,874			4,214

Fuente: Elaboración propia, 2021

- Como Sig. > 0.05 entonces los datos tienen un comportamiento “Normal”, por tanto, aplicamos el Análisis de Varianza (ANOVA).

Tabla 36. Prueba de Análisis de varianza “ANOVA”

ANOVA					
% Yute					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	31,170	13	10.256	96.628	0.00
Dentro de grupos	1,519	2	.108		
Total	32,689	15			

- Como Sig. < 0.05 entonces existe diferencia significativa entre las medias de los ensayos con adición de yute al 0%, 0.25%, 0.25%, 0.75%.

Tabla 37. Prueba de comparación múltiple HSD Turkey.

Comparaciones múltiples

	(I) % Yute	(J) % Yute	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD	,	,	-	,303	.	-	,417
Tukey	0	0	,485	963	0	1,3	44
	0	2	000		0	874	
	0	5			0	4	
	,	,	-	,303	.	-	-
	0	0	1,39	963	0	2,2	,490
	5	0	2500		0	949	06
	0	*			0	4	

	,	-	,303	.	-	-
	0	2,99	963	0	3,8	2,09
	7	2500		0	949	006
	5	*		0	4	
	,	,485	,303	.	-	1,38
	0	000	963	0	,41	744
	2			0	744	
	5			0		
	,	-	,303	.	-	-
	0	,907	963	0	1,8	,005
	5	500*		0	099	06
	0			0	4	
	,	-	,303	.	-	-
	0	2,50	963	0	3,4	1,60
	7	7500		0	099	506
	5	*		0	4	
	,	1,39	,303	.	,49	2,29
	0	2500	963	0	006	494
	5	*		0		
	0			0		
	,	,907	,303	.	,00	1,80
	0	500*	963	0	506	994
	2			0		
	5			0		
	,	-	,303	.	-	-
	0	1,60	963	0	2,5	,697
	7	0000		0	024	56
	5	*		0	4	
	,	2,99	,303	.	2,0	3,89
	0	2500	963	0	900	494
	7	*		0	6	
	5			0		

	,	2,50	,303	.	1,6	3,40
		7500	963	0	050	994
2	5	*		0	6	
				0		
,	0	1,60	,303	.	,69	2,50
		0000	963	0	756	244
5	0	*		0		
				0		

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia, 2021

Porcentaje de absorción

Tabla 38. Prueba de normalidad

Porcentaje de adición de Yute	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
0,00	,268	4	.	,860	4	,260
0,25	,297	4	.	,852	4	,232
0,50	,315	4	.	,908	4	,470
0,50	,422	4	.	,669	4	,005

Fuente: Elaboración propia, 2021

- Como Sig. > 0.05 entonces los datos tienen un comportamiento "Normal", por tanto, aplicamos el Análisis de Varianza (ANOVA).

Tabla 39. Prueba de Análisis de varianza "ANOVA"

ANOVA					
% Yute	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	45,560	13	15,550	4,344.	.057
Dentro de grupos	53,842	2	4,372		
Total	96,492	15			

- Como Sig. < 0.05 entonces no existe diferencia significativa entre las medias de los ensayos con adición de yute al 0%, 0.25%, 0.50%, 0.75%.

Por lo cual ya no es necesario realizar el análisis comparativo múltiple HSD Turkey.

V. DISCUSIÓN

En la presente etapa de la investigación, de los resultados en base a nuestras hipótesis, se debatirá con respecto a los resultados en el laboratorio de mecánica de suelos y trabajos de campo con el marco teórico de aquellos resultados que no estén acordes con nuestros hallazgos.

Se tomará en cuenta las indicaciones de la Norma E.080 (2017) según NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA (2017) , art 17 calidad y preparación y espesor de mortero las muestras deben tener humedad no deben pasar de 20% de los resultados obtenidos el contenido de humedad en la Cantera Chiwipampa es 9.49% de tal manera que se tendrá que saturar la muestra en un 10.51%.

Según NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA (2017), En la Norma establece que la gradación del suelo debe contener aproximadamente arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70% Por lo tanto, El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS (Unified Soil Classification System (USCS)) es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo. De tal la normativa vigente E0.80 nos hace mención que las arcillas Tiene partículas menores a dos micras (0.002 mm) es decir que pasen por el tamiz N°10. Arena Fina constituido por partículas de roca con tamaños comprendido entre 0.08 mm de tamiz N° 5/16” y 0.50 mm. Has casi el tamiz N° 4 según ASTM E11 tamices. Arena gruesa sin propiedades cohesivas, constituido por partículas de roca comprendidas entre 0.6 mm y 4.75 mm (según Normas Técnicas Peruanas y/o las mallas N°30 y N.º 4 ASTM) que conforman la estructura granular resistente del barro en su proceso de secado. (pag.4).

Limo es un material componente inerte, estable en contacto con agua y sin propiedades cohesivas, constituido por partículas de roca con tamaños comprendidos entre 0.002 mm y 0.08 mm. (pag.5).

en la cantera Chuna mara 1 se obtuvo Arcilla – limo 4.16 (las mallas N°16 y N.º 30 ASTM),limo 15-25% y arena 48.63%, de tal manera que se agregó 47.22% de la muestra tamizada de la cantera Chiwipampa debido a que en esa cantera tenía mayor presencia de finos entre arcilla y limo para poder cumplir gradación de suelos para adobes.

Las proporciones de fibra de yute en 0.25%, 0.50%,0.75%, respecto del peso del adobe tradicional. Fueron las siguiente:

- Para el adobe tradicional + 0.25% de su peso fue 0.000125 kg en las 6 unidades fue de 0.0075 kg
- Para el adobe tradicional + 0.50% de su peso fue 0.0015 kg en las 6 unidades fue de 0.009 kg
- Para el adobe tradicional + 0.50% de su peso fue 0.00175 kg en las 6 unidades fue de 0.00105 kg

El bloque de adobe hecho de muestra de muestra (0 %) no se adjunta ni se practica. Se puede observar que en ausencia de aditivos de fibra naturales, no excederá el valor mínimo del valor mínimo estándar E-080 10.2 kg/cm², ya que el área es de 8.35 a 8.68 kgf/cm².

Los bloques de adobe fueron elaborados en muestras estándar (0,25%) sin aditivos y probados en compresión y se observó que los aditivos naturales en las fibras de yute no superan el mínimo de 10,2 kgf/cm² especificado en la norma E-080 dado que los valores van desde 8,18 a 9,70kgf/cm².

Los bloques de adobe fueron elaborados en muestras estándar (0,50%) sin aditivos y probados en compresión, se observó que algunos de los bloques de adobe excedieron el mínimo especificado por la norma E.080 de 10,2 kgf/cm² utilizando aditivo de fibra de yute natural. Como los valores van desde 9,73 a 10,25 kgf/cm². La muestra M5 es la única muestra que supera los esfuerzos anteriores.

Los bloques de adobe fueron elaborados en muestras estándar (0,75%) sin aditivos y probados en compresión y se observó que todos los bloques de adobe con adición de fibra de yute natural excedieron el mínimo especificado por la norma E.080 de 10,2 kgf/cm². Como los valores van desde 10,5 a 12,30 kgf/cm².

VI. CONCLUSIONES

- Se puede demostrar la hipótesis general que plantea: “Efecto de la adición de fibras de yute en suelos arena-arcillosa arenosas en el mejoramiento de la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz-Caserío de Chuna Mara”. Se cumplen todos los supuestos específicos, se refieren al aumento de mejora de los bloques de adobe con porcentajes de fibra de yute del 0,25%, 0,50% y 0,75%. Consigue un Adobe estable más duradero.
- De tal manera podemos concluir que la primera hipótesis la cual fue determinar las características físicas del suelo arena-arcillosa (granulometría y límites de consistencia), la cual, en el presente estudio, la que mejor se asemeja es la cantera Chuna Mara N°01 por la alta presencia de arenas con 48.63%, limo y para poder cumplir gradación de suelos para adobes.
- Podemos concluir de la segunda hipótesis que a mayor cantidad de fibra de yute el espécimen de adobe obtiene mayor esfuerzo a la compresión.
- De la tercera hipótesis podemos concluir que se obtiene mayor esfuerzo a la compresión con la incorporación de fibra de yute al 0.75%, con respecto a las otras adiciones de 0.50% 0.25%, obteniendo resultados de 12.30 kg/cm², 10.25 kg/cm² y 9.70 kg/cm².
- La aplicación de Yute, influye en el porcentaje de absorción del Adobe. Ya que, en el ensayo de absorción los adobes con diferentes porcentajes de adición de yute fueron sumergidos por 24 horas, en las cuales se pudo observar que, los adobes estabilizados con inserción yute en porcentajes de 0.25%, 0.50% y 0.75% tuvieron menor capacidad de absorción obteniendo 15.7%, 13.6% y 11.3%. Frente a un adobe patrón obteniendo 20.30%.

VII. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que al igual que en la mezcla, existan aditivos que puedan activar la polaridad de la mezcla, como aloe, resina, celulosa, etc. Los componentes que pueden mejorar el adobe compactado químicamente (estabilidad química) se pueden estudiar porque solo se realizan mejoras físicas y mecánicas en la investigación.
- Se recomienda tener estas muestras en lugar a temperatura ambiente debido a que en la zona de Huaraz las fuertes precipitaciones hacen tedioso el tema del secado de estas para así puedan alcanzar el esfuerzo máximo.
- Para la edificación de viviendas unifamiliares con adobe se recomienda aumentar más el porcentaje de fibra de yute con respecto a las muestras para así tener mejor resultados y comportamiento estructural.
- Se recomienda el uso de fibras de yute debido a que en el aspecto económico es más barato y podemos encontrarlo en cualquier ferretería y está al alcance de todos

REFERENCIAS

- ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA, 2017. *El uso de programas informáticos en la enseñanza y en la práctica de la ingeniería estructural*. 2017. Argentina: s.n.
- ALANIA CAMPOS, A., 2018. *Análisis de Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas de Adobe de dos Niveles existentes en el Distrito de Matucana - 2018* [en línea]. S.l.: tesis de título profesional. Universidad Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23943?show=full>.
- ALAYO DIAZ, D.R., 2017. *Resistencia a la flexión y compresión axial del adobe compactado con adición de fibras de yute, Cajamarca 2017* [en línea]. S.l.: tesis de título profesional. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/14067>.
- ALFARO ROJAS, D. C. A., & MORA SANABRIA, F.A., 2014. *Modelo Físico Para La Medición De La Permeabilidad En Suelos Cohesivos (Cabeza Variable)* [en línea]. S.l.: tesis de título profesional. Universidad Católica de Colombia. Disponible en: [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1684/1/PERMEABILIDAD CAB EZA VARIABLE.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1684/1/PERMEABILIDAD_CAB_EZA_VARIABLE.pdf).
- ALONSO G, J.L., 2014. *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones*. Primera ed. Caracas: Pag Marketing Soluciones C.A. ISBN 9789807658041.
- BAECHLE, THOMAS R., EARLE, R.W., 2007. *Principios de entrenamiento de la fuerza y el acondicionamiento físico*. 2da. Edici. Madrid, España: s.n.
- BOLAÑOS, J.B., 2016. *Resistencia a compresión, flexión, absorción del adobe compactado con adición de tuna* [en línea]. S.l.: tesis de título profesional. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10482>.
- BORJA SUAREZ, M., 2012. *Metodología para la investigación científica para ingenieros*. 2012. Chiclayo: s.n.
- CARRASCO DÍAZ, S., 2006. *Metodología de la investigación científica*. Primera re. Lima: Editorial San Marcos. ISBN 9972342425.

- CASTAÑEDA VARGAS, A., 2013. *Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones del Municipio de Naucalpan de Juárez*. S.I.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- CHAVEZ ATALAYA, J.Y., 2018. *Propiedades físico y mecánicas del adobe compactado con incorporación de fibras de coco, Cajamarca 2018* [en línea]. S.I.: tesis de título profesional. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/23572>.
- CLARIÁ, J., & VETTORELO, P., 2016. Refuerzo de Arenas Mediante la Adición de Fibras. *Revista FCEF y N. Argentina: Córdoba*, pp. 1-22.
- CUENTAS, V. I. R., & VENERO, C.D.C., 2017. Comparative study of the physical-mechanical properties of the traditional adobe units against the units of adobe stabilized with asphalt (Spanish). *Journal of Chemical Information and Modeling* [en línea], pp. 158. Disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1052%0Ahttp://190.119.204.72/handle/UAC/1052>.
- FLOREZ, F., & LIMPE, Y., 2019. *Influencia de la fibra de maguey (furcraea andina) en las propiedades mecánicas de la mampostería de adobe tradicional, Cusco - 2018*. S.I.: tesis de título profesional. Universidad UPC.
- GOMEZ BASTAR, S., 2012. *Metodología de la Investigación*. Primera ed. Mexico: Red Tercer Milenio S.C. ISBN 9788578110796.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., 2014. *Metodología de la investigación*. Sexta edic. Mexico: s.n. ISBN 9781456223960.
- ING. MAURICIO RUIZ SERRANO, 2019. *Conformación de bloques de adobe con residuos de agave "Angustifolia Haw". Estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María La Asunción, Zumpahuacán, Estado de México* [en línea]. S.I.: tesis para obtener el grado de maestro. Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/105029>.
- LLUMITASIG & SIZA, 2017. *Estudio de la resistencia a compresión del adobe artesanal estabilizado con paja, estiércol, savia de penca de tuna, sangre de toro y análisis de su comportamiento sísmico usando un modelo a escala* [en línea]. S.I.:

tesis de título profesional. Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26585>.

MARÍA FERNANDA RÍOS CELI, 2018. *Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del canton loja Ensayo y propuesta de un sistema constructivo* [en línea]. S.l.: tesis de título profesional. Universidad Internacional del Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1913/1/T-UIDE-1438.pdf>.

MARIO, T. y T., 202d. C. *El Proceso de La Investigación Científica*. 4 edición. Mexico: s.n.

MENDOZA LINARES M, ESPARZA DÍAZ C, JAVIER TAFUR SARMIENTO E, H.N. de los R. V., 2006. *Programa de Capacitación para la Estimación del Riesgo - PCER Análisis de la Vulnerabilidad Física: Acondicionamiento Territorial, Tipo y Uso de Infraestructura*. [en línea]. S.l.: tesis de título profesional. Universidad Peruana de ciencias aplicadas. Disponible en: http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc320/doc320_7a.pdf.

MINISTERIO DE VIVIENDA y SANEAMIENTO CONSTRUCCIÓN Y, 2017. *NORMA E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA*. 5 edicin. Lima, Peru: s.n.

MONTENEGRO ECHEVERRÍA, M., 2019. *Caracterización del adobe reforzado con fibras naturales y artificiales para la recuperación de construcciones tradicionales en la Comuna de Zuleta* [en línea]. S.l.: Universidad Central Del Ecuador Facultad De Arquitectura Y Urbanismo. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12519/1/T-UCE-0015-726.pdf%0Ahttp://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10034>.

NTP. 399.613., 2003. *Métodos de Muestreo y ensayo de unidades de albañilería*. Lima, Peru: s.n.

NTP 339.128., 1999. *Análisis granulométrico en suelos*. 1° Edición. Lima, Peru: s.n.

NTP 339.129., 1999. *Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos*. 1° Edición. Lima, Peru: s.n.

RODRIGUEZ ELIAS, B.G., 2019. *Influencia de tamaño, porcentaje y tipo de fibra natural en adobes estabilizados sobre la resistencia a compresión, contracción y durabilidad en construcciones rurales, Trujillo 2019* [en línea]. S.I.: tesis de título profesional. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/23397>.

VALDERRAMA MENDOZA, S., 2015. *Pasos Para Elaborar Proyectos de Investigacion Cientifica*. Quinta Edi. Lima: Editorial San Marcos. ISBN 9786123028787.

ANEXOS

Anexo 01. DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LOS AUTORES

Nosotros, **Méndez Ortiz Dante y Valverde Rosas Carlos Renzo**, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede de Trujillo y sede Lima Norte, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación

/ Tesis titulado **“Influencia de la adición de fibra de yute en suelos arenarcillosa para mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz- Caserío de Chuna mara”**

son:

1. De nuestra autoría
2. El presente Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El Trabajo de Investigación / Tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente Trabajo de Investigación /Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

Huaraz, 10 de diciembre del 2021

.....
Méndez Ortiz Dante

DNI:70526488

.....
Valverde Rosas Carlos Renzo

DNI:73502566

Anexo 02. DECLARATORIO DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, **Ing. Contreras Velásquez José Antonio** docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede de Ate, revisor del trabajo de investigación / tesis titulado(a): **“Influencia de la adición de fibra de yute en suelos arena-arcillosa para mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz- Caserío de Chuna mara”** de los estudiantes, **Méndez Ortiz Dante y Valverde Rosas Carlos Renzo** constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin,

el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y he concluido que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 1 de diciembre del 2021

.....
Mag. Ing. Contreras Velásquez José Antonio

DNI: 10261467

Anexo 03. INFORME DE VALIDEZ DE INSTRUMENTO

INFORME DE VALIDEZ SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : VILLACORTA DIAZ ALDO VITERBO

Institución laboral : GERENTE DE G&H CONTRATISTAS

Especialidad : Ing. Civil Mag. En Geotecnia

Instrumento de evaluación : Ficha Técnica, Análisis granulométrico por tamizado, ensayo de casa Grande clasificación SUCS

Autor (s) del instrumento (s): Méndez Ortiz Dante – Valverde Rosas Carlos Renzo.

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 las variables: de la fibra de Yute como aditivo natural y la estabilización del adobe 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: de la fibra de Yute como aditivo natural y la estabilización del adobe					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: de la fibra de Yute como aditivo natural y la estabilización del adobe					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 superior a 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

PROMEDIO DE VALORACIÓN

50

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Colegio de Ingenieros del Perú
 Ing. Aldo Viterbo Villacorta Díaz
 Especialista en Mecánica de Suelos
 Ingeniero Civil C.P. N° 105428

INFORME DE VALIDEZ SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : VERGARA RAMIREZ JESUS NOEL

Institución laboral : RESIDENTE DE OBRA CONSTRUCTORA AYLLU SAC.

Especialidad : Ing. Civil Mag. En estructuras

Instrumento de evaluación : Ficha Técnica, Ficha de análisis sísmico, verificación de esfuerzos admisibles y ensayos de comprensión

Autor (s) del instrumento (s): Méndez Ortiz Dante – Valverde Rosas Carlos Renzo

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 las variables: de la fibra de Yute como aditivo natural y la estabilización del adobe 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: de la fibra de Yute como aditivo natural y la estabilización del adobe				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: de la fibra de Yute como aditivo natural y la estabilización del adobe					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						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje superior a 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

PROMEDIO DE VALORACIÓN

50


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 Consejo Superior de Ingenieros y Arquitectos
 Ing. Jesus Angel Vergara Ramirez
 Especialista en Estructuras
 Legislación Civil D.L. 5020

Anexo 04. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tipo de variable	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Independiente	Adición de fibra de Yute	Una de las fibras naturales que mayor desempeño han mostrado para fines ingenieriles es la fibra de yute, que es considerada una de las fibras del futuro por constituir un sucedáneo favorable de las fibras sintéticas que utilizan insumos insostenibles. Además de las ventajas técnicas y de los costos, estos productos responden a la sensibilización del consumidor respecto a las normas ambientales de sostenibilidad. (FAO, 2017)	Se puede decir que la adición de fibra de yute en el adobe es un proceso que mejora la calidad, actuando sobre sus propiedades de compresión para los diferentes tipos de suelos arenosos y cohesivos.	Propiedades físicas	Variación Dimensional (%V.D.) (cm)	Norma E-070
					Alabeo. (mm)	NTP 399.613
					Absorción de Agua. (kg)	
				Tratamientos (Experimentos)	Succión de Agua. (kg-cm ²)	NTP 399.604
					Adobe Tradicional + Adición de yute 0 % (Kg)	
					Adobe Tradicional + Adición de yute 0.25% (Kg)	
Adobe Tradicional + Adición de yute 0.50% (Kg)	Guías de Laboratorio					
Adobe Tradicional + Adición de yute 0.75% (Kg)						
Dependiente	Resistencia a la compresión del adobe	Según (Condori y Solano, 2019) "La norma técnica NTP 399.613,1999. UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Indica que el valor de esfuerzo resistente en compresión se obtendrá en base al área de la sección transversal, definiéndose la resistencia última como el valor que sobrepase en el 80% de las piezas ensayadas y la Norma ASTM C – 67".	La resistencia a la compresión describe el comportamiento de la unidad de adobe que se le aplica una carga para poder determinar su dureza y compactibilidad.	Resistencia a la compresión	Fuerza (Kg)	Norma E-080
					Área (cm ²)	NTP 313.202
						Guías de Laboratorio

Anexo 05. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

5. DESARROLLO.

5.1. Pruebas y ensayos

5.1.1. Ubicación de la zona.

Para la elaboración de este Proyecto de Investigación se tomó en consideración la evaluación de las zonas donde se desarrollará, elaborara y recaudará material, que cumpla con las características según la Norma E-080, para el cual se evaluó tres canteras que a priori cumplían con las características necesarias para la elaboración de un adobe con tierra reforzada. Las cuales realizamos estudios de suelos a través de calicatas extrayendo muestras de cada una para su análisis y póstuma elección de la cantera que cumpla con las condiciones necesarias.

A) Cantera de Chiwipampa.

Para llegar a la cantera Chiwipampa, la ruta se encuentra en perfectas condiciones permitiendo un acceso al lugar en movilidad particular, ya que no se cuenta con una línea de transportes pública.

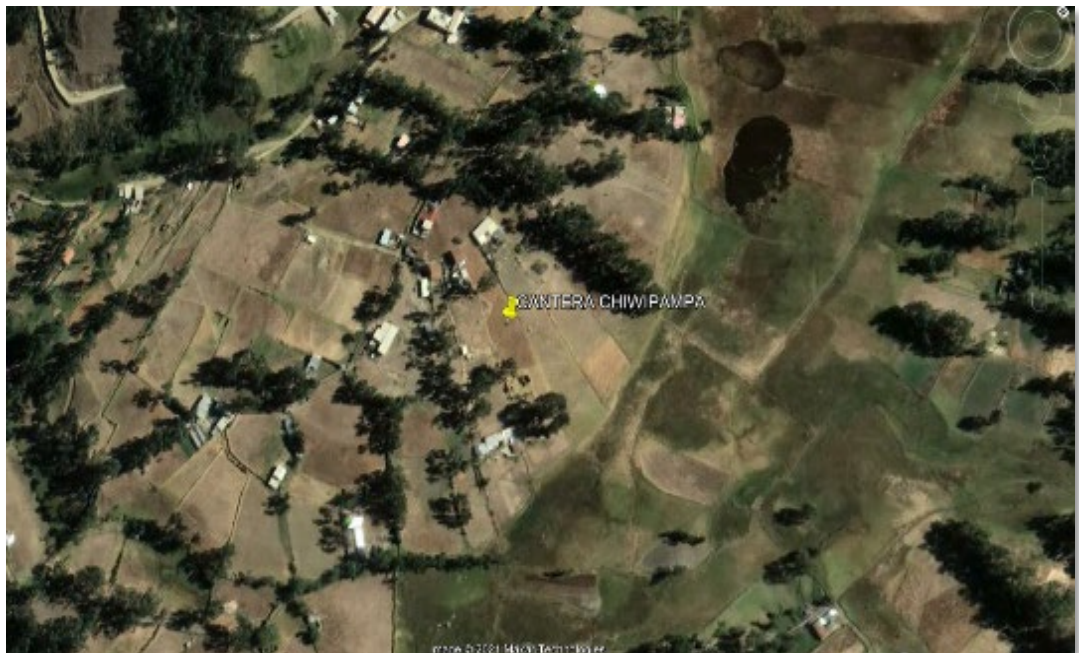
Datos de la cantera:

- Provincia: Huaraz
- Distrito: Huaraz
- Caserío: Chiwipampa
- Coordenadas UTM: 225058.00 m E- 8946659.00 m S
- Zona: 18L

Origen- Destino	Movilidad-Trasporte	Tiempo
------------------------	----------------------------	---------------

Centro de Huaraz- Cantera de Chiwipampa	Vehículo Particular	15-20 minutos
- Datum	UTM	

Figura 4. Ubicación de la Cantera Chiwipampa



Fuente: Google Earth

B) Cantera de Chunamara 1.

Para llegar a la cantera Chunamara, la ruta se encuentra en perfectas condiciones permitiendo un acceso al lugar en movilidad particular, ya que no se cuenta con una línea de transportes pública.

Datos de la cantera:

- Provincia: Huaraz
- Distrito: Huaraz
- Sector: Rio Seco

- Coordenadas UTM: 222666.56 m E- 8944184.95 m S
- Zona: 18L
- Datum UTM

Origen- Destino	Movilidad-Trasporte	Tiempo
Centro de Huaraz- Cantera de Chunamara 1	Vehículo Particular	10-15 minutos

Figura 5. Ubicación de la Cantera Chunamara 1



Fuente: Google Earth

C) Cantera de Chunamara 2.

Para llegar a la cantera Chunamara, la ruta se encuentra en perfectas condiciones permitiendo un acceso al lugar en movilidad particular, ya que no se cuenta con una línea de transportes pública.

Datos de la cantera:

- Provincia: Huaraz
- Distrito: Huaraz

- Sector: Toallan
- Coordenadas UTM: 221980.00 m E- 8944124.00 m S
- Zona: 18L
- Datum UTM

Origen- Destino	Movilidad-Trasporte	Tiempo
Centro de Huaraz- Cantera de Chunamara 2	Vehículo Particular	15-20 minutos

Figura 6. Ubicación de la Cantera Chunamara 2



Fuente: Google Earth

5.1.2. Extracción del material en campo.

Para la extracción de las muestras como previamente se mencionó se realizó a través de calicatas para su posterior estudio y evaluación; para así determinar cual cantera contaba con los porcentajes normados según la E-080 (Arcilla 10-20%, Limo 15-25% y 55-70% Arena). Se hizo la visita a las tres canteras se

transportó las muestras de este material para la realización de los ensayos respectivos que determinarían sus propiedades en el laboratorio.

Fig. 7 Cantera Chiwipampa



Fig. 8 Cantera Chunamara 1



Fig. 9 Cantera Chunamara 2

a) Incorporación de Yute.



Para la incorporación en este caso la fibra de yute, se tuvo información de su composición, elaboración y otras propiedades directamente de la web por ser de uso industrial; por ello solo se determinó el peso al realizarse la transformación de la materia prima a fibras, hileras o tramas de aproximadamente 2.5 cm.

Figura 10 Fibras de yute



5.1.3. Ensayos de Laboratorio.

5.1.3.1. Análisis granulométrico del suelo por tamizado.

Para este ensayo se tomó como referencia la norma ASTM D 422.

Material Necesario:

- Balanza.
- Recipiente lavadero.
- Juego de tamices.
- Horno.
- Cazoleta y tapa

Se empleó el método por lavado, para el cual se tomó 500 gramos de material seco. El ensayo consistió en lavar el material por la malla N° 200 hasta que el agua de lavado quede libre de material de limo y arcilla, luego el material retenido se llevó en una tara para ser secado en la estufa por 24 horas.

Transcurridas las 24 horas se sacó la muestra del horno y se pesó, determinando la cantidad de material perdido en el lavado. Se pasó la muestra sacada del horno por el juego de tamices (desde la malla N°4 hasta la malla N°200) pesando el material retenido

en cada tamiz (PR) y se calculó los porcentajes de los pesos retenidos en cada tamiz, con la fórmula:

$$\%PR = 100 * PR / P_{ms}$$

Se determinó los porcentajes de los pesos retenidos acumulados (%PAR) y se calcularon los porcentajes pasantes acumulativos por los tamices:

$$\%PASA = 100 - \%PAR$$

Finalmente se dibujó la curva granulométrica en escala semilogarítmica.

Fig. 11. Realizando el tamizado del material



5.1.3.2. Límites de Atterberg.

- **Límite Líquido:**

Este ensayo se basó en la norma ASTM D4318-00.

Equipo necesario.

- Copa de Casagrande.
- Tamiz N° 40.

- Acanalador
- Estufa.
- Espátula.
- Tara.
- Balanza
- Mortero y mango.

Procedimiento

Para realizar este ensayo, se colocó aproximadamente 200 gr de muestra que pasó el tamiz N°40 en un recipiente de porcelana, se agregó una ligera cantidad de agua y se mezcló, homogenizando de tal forma que se obtuvo una masa uniforme y consistente. Se colocó una porción de la muestra en la Copa de Casagrande y con la ayuda del acanalador se dividió en dos mitades la muestra que estaba en la copa, luego se empezó a girar la manivela del equipo (a razón de 2 golpes por segundo) hasta que se cerró la ranura aproximadamente $\frac{1}{2}$ ", registrándose el número de golpes en los cuales se cerró la ranura. Finalmente se tomó una porción de la muestra de suelo (del sector donde se cerró la ranura) para determinar su contenido de humedad W (%). Se repitió el ensayo dos veces más, incrementando agua en cada uno de ellos, teniendo en cuenta que el número de golpes para cerrar la ranura debe estar comprendido entre 10 y 35. Se determinó para cada ensayo su contenido de humedad y se graficó en papel semilogarítmico la curva de flujo, determinando el LL como el valor de contenido de humedad para 25 golpes del gráfico.

- **Límite Plástico:**

Este ensayo se basó en la norma ASTM D4318-00.

Equipo.

- Vidrio.
- Balanza.
- Horno.
- Clavo de 3mm de diámetro.
- Tamiz N° 40.
- Mortero y mango.

Procedimiento.

La muestra seca que pasa el tamiz N° 40 se colocó en un recipiente para mezclarlo con agua de tal forma que se obtuvo una masa uniforme y consistente. Se moldeó una especie de esfera con ayuda de las manos y luego se dividió la masa en tres partes. Se tomó uno de los pedazos de la masa y se rodó sobre un vidrio (con una presión uniforme y suave producida por el peso de la mano) hasta que se formó un rollito de 3mm de diámetro. Se tomó el rollito y se obtuvo su contenido de humedad. Se repitió el proceso para las otras porciones de suelo y finalmente se determinó el LP, que es el promedio de los contenidos de humedad W(%).

Fig. 12. Bowls con material esféricos para determinar Limites de Atterberg



5.1.3.3. Incorporación de la Fibra de Yute.

La fibra de yute se incorporará mediante porcentaje con respecto al peso de la unidad es decir de 7.60 kg, el cálculo se pudo determinar mediante la siguiente tabla en fibras de 2.5 cm.

Tabla 37. Cantidad de Yute con respecto a su peso.

Porcentaje %	Peso (Kg)	Unidades	Kilaje del Yute
0.25%	7.60 kg	6	0.11 Kg
0.50%	7.60 kg	6	0.23Kg
0.75%	7.60 kg	6	0.34 Kg
TOTAL			0.68 Kg

Fig. 13. Separación de Yute con respecto a sus porcentajes.



5.1.4. Elaboración de los Adobes con sus Respetivos Porcentajes de Yute.

Los especímenes se elaboraron con las mismas medidas y el mismo tipo de suelo, solo se variaron los porcentajes de adición de fibra de yute.

Según la Norma (Norma E-080, 2017), el mínimo de especímenes que se deben elaborar para ensayos es de 6 unidades, que se harán para cada uno de los ensayos.

Tabla 38. Cantidades en peso para dosificación de componentes de las muestras

Tratamiento	Peso de suelo seco(kg)	Cantidad de agua (lt)	Dosis de fibras de Yute	
			%	Peso(kg)
Tratamiento N°1(Patron)	7.60	11/2	0%	0
Tratamiento N°2	7.60	11/2	0.25%	0.0075 Kg
Tratamiento N°3	7.60	11/2	0.50%	0.0015 Kg
Tratamiento N°4	7.60	11/2	0.75%	0.00175 Kg

5.1.4.1. Mezclado

Previamente se dejó remojar la tierra por 24 horas, lo cual es recomendable para facilitar el mezclado, luego de ello se procedió a adicionar las respectivas fibras en los porcentajes correspondientes, logrando una mezcla homogénea de la tierra, agua y fibra.

Fig. 14. Remojando la tierra para la elaboración de Adobes



Fig. 15. Adición de la Fibra de Yute(0.25%,0.50% y 0.75%) en la Mezcla de agua y tierra



5.1.4.2. Encofrado y Desencofrado.

Se colocó la mezcla en las adoberas correspondientes, teniendo en cuenta que se debetomar una porción de mezcla de tal manera que con esa cantidad se llene completamente la adobera, evitando en lo posible rellenos con mezcla adicional. Se recomienda colocar aceite a la adobera en el perímetro de contacto con la mezcla para un mejor desencofrado. La mezcla que exceda la altura de la adobera se retira enrasando con una regla de madera. Para la fabricación de los moldes se hicieron adobes de prueba, ya que se consideró el encogimiento del adobe durante el secado, para que de esta manera el adobe seco corresponda a las dimensiones previstas en el diseño. Luego de un promedio de 24 horas se realizó el desencofrado retirando la adobera levantándola cuidadosamente de las agarraderas.

Fig. 16. Moldes de Prueba



Fig. 17. Colocación de Porcentaje de Tierra mezclada en adoberas.



5.1.4.3. Secado y Almacenamiento.

Para el secado de los adobes se empleó una superficie horizontal, limpia y libre de impurezas orgánicas o sales. Se colocaron los adobes en una descubierta dentro los diez días de secado luego se procedió a colocar los adobes de canto para que obtengan un secado uniforme.

Fig. 18. Secado del Adobe



5.1.5. Determinación de la Propiedades Físico Mecánicas de los Especímenes.

5.1.5.1. Ensayo de Resistencia a la Compresión.

Con este ensayo se busca obtener el esfuerzo de rotura de un espécimen de adobe al ser sometido a una carga uniaxial.

Los bloques que se ensayaron fueron cubos labrados cuya dimensión de arista fue de 10cm (ya que es la menor dimensión del bloque de adobe). La cantidad de especímenes ensayados fue de 6 unidades por cada porcentaje de adición. Los bloques fueron ensayados en la máquina Universal del Laboratorio ARGUS.

Este ensayo se basó en la Norma Técnica Peruana (NTP. 399.613, 2005)

Fig. 19. Cubos para el ensayo a compresión.



Fig. 20. Ensayos de Resistencia a la Compresión de los especímenes



5.1.5.2. Ensayo de absorción.

Según la Norma ASTM C-67 - Norma de métodos de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcilla estructurales, indica que la absorción de cada espécimen se mide

como la relación que existe entre el peso del agua absorbida por la unidad después de haberla sumergido durante 24 horas en una poza de agua. Los especímenes ensayados, fueron:

En total 24, de los cuales 6 para adobe con 0%(patrón) sin adición de yute, 6 para adobe con 0.25% con adición de yute, 6 para adobe con 0.50% con adición de yute y 6 para adobe con 0.75% con adición de yute.

Fig. 21. Sumergiendo las muestras por 24 horas para el ensayo de absorción.



5.2 INFORMES DE LABORATORIO.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NTP 339.128-1999

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: 02/11/2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 01

Muestra: M - 01

Coord. Norte: 8944184.95

Coord. Este: 222666.56

Profundidad: 1.50 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Peso Inicial de la Muestra Seca (gr)

2800.00

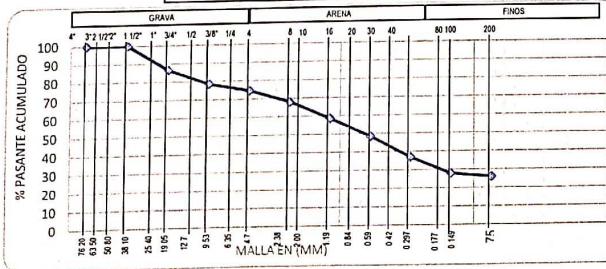
% Pasa Nº 200: 25.91 %

Muestra Después del Lavado (gr)

2074.60

Peso Retenido 3": 0.00 gr

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido en cada tamiz		Porcentaje Acumulado	
		(gr)	(%)	Retenido	% que pasa
3	76.200	0	0.00	0.00	100.00
1 1/2	38.100	0	0.00	0.00	100.00
3/4	19.050	381.40	13.62	13.62	86.38
3/8	9.500	221.40	7.91	21.53	78.47
Nº 4	4.760	110.20	3.94	25.46	74.54
Nº 8	2.380	184.10	6.58	32.04	67.96
Nº 16	1.190	263.20	9.40	41.44	58.56
Nº 30	0.590	284.10	10.15	51.59	48.41
Nº 50	0.297	322.50	11.52	63.10	36.90
Nº 100	0.149	255.10	9.11	72.21	27.79
Nº 200	0.074	52.6	1.88	74.09	25.91
FONDO		0	0.00		



RESUMEN DE RESULTADOS	
MATERIAL	%
GRAVA	25.46
ARENA	48.63
FINOS	25.91
CLASIFICACION SUCS	SM
D60:	---
D30:	---
D10:	---
Coef. Unif. (Cu):	---
Coef. Conc. (Cc):	---

ING. JUAN PÉREZ SOLÍS CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
DIRECTOR DE LABORATORIO

LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Probeta proporcionada, muestreada e identificada por el solicitante para sus respectivas pruebas.

Las muestras se han ensayado con máquina de compresión.

www.facebook.com/Arguslaboratorysuelosyconcreto

910717074 910717074 arguslcahob@gmail.com

Laboratorio: Av. Luzuriaga Nº 1303 - Huaraz - Ancash





LABORATORY, GEOTECHNICAL, CONCRETE, ASPHALT,
HYDRAULICS, CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS EIRL.



RUC:
200020022123

DETERMINAR LAS PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS SUELOS.
CONTROL DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN OBRAS CIVILES.
ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES AGRÍCOLAS.
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO.
DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE CONCRETO Y SUS COMPONENTES.
DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS DE
CONSTRUCCIÓN EN LO RELACIONADO A ALBAÑILERÍA, GEOSINTÉTICOS Y MADERA.

Pág. 4 de 6

LÍMITE LIQUIDO - LÍMITE PLASTICO - INDICE DE PLASTICIDAD

NTP 339.129-1999

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: 02/11/2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 01

Muestra: M - 01

Coord. NORTE: 8944184.95

Coord. ESTE: 222666.56

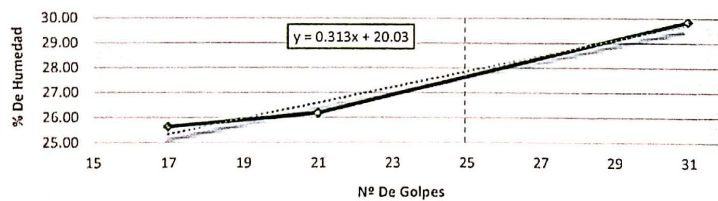
Profundidad: 1.50 m

Material: SM

LÍMITE LIQUIDO:

N° Recipiente	1	2	3
NUMERO DE GOLPES	17	21	31
Peso del Recipiente (gr)	14.50	14.00	14.20
Peso del Suelo Humedo + Recipiente (gr)	29.10	24.60	31.60
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	26.12	22.40	27.60
Peso del Agua (gr)	2.98	2.20	4.00
Peso del Suelo Seco (gr)	11.62	8.40	13.40
Contenido de Humedad (%)	25.65	26.19	29.85

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



LÍMITE PLASTICO:

N° Recipiente	1	2
Peso del Recipiente (gr)	12.50	11.20
Peso del Suelo Humedo + Recipiente (gr)	20.50	21.60
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	19.05	19.70
Peso del Agua (gr)	1.45	1.90
Peso del Suelo Seco (gr)	6.55	8.50
Contenido de Humedad (%)	22.14	22.35
Contenido de Humedad (%)	22.25	

Límite Líquido (L.L.) %	27.80
Límite Plástico (L.P.) %	22.25
Índice de Plasticidad I.P. %	5.56

Lizbeth
LIZBETH ABELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Juan
ING. JUAN HÉCTOR JORDANO HUAZ
INGENIERO CIVIL 19775
www.facebook.com/arguslaboratorioysuelosyconcreto



910717074



910717074



arguslcaheb@gmail.com



Laboratorio: Av. Luzuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash



Escaneado con CamScanner



LABORATORY, GEOTECHNICAL, CONCRETE, ASPHALT,
HYDRAULICS, CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS EIRL

RUC:
200020022123

DETERMINAR LAS PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS SUELOS.
CONTROL DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN OBRAS CIVILES.
ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES AGRÍCOLAS.
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO.
DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE CONCRETO Y SUS COMPONENTES.
DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS DE
CONSTRUCCIÓN EN LO RELACIONADO A ALBAÑILERÍA, GEOSINTÉTICOS Y MADERA.

Pág. 5 de 6

PERFIL ESTATIGRÁFICO

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TROCHA CARROZABLE DESDE YUNCAN-URUSPUQUIO, CONTADERA PAMPA, PAGUEC, HASTA LA ZONA TURÍSTICA DE LA LOCALIDAD DE GAUCHO EN EL CENTRO POBLADO LA MERCED DE GAUCHO, DISTRITO DE SAN MARCOS - HUARI -ANCASH"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO
LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
FECHA: 15/04/2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 01 Muestra: M - 01
Profundidad: 1.5 m
Coord. Norte: 8944184.95 Coord. Este: 222666.56

PERFIL ESTATIGRÁFICO

PROFUNDIDAD (m)	Simbología	CLASIFICACION
		SUCS
H = 1.50		SM
		ARENA LIMOSA

Dubucal
ING. JUAN NETH SANCHEZ CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
INSPECTOR DE LABORATORIO

Dubuc
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este producto no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



www.facebook.com/ArgusLaboratoryysuelosyconcreto



910717074



910717074



arguslgeachb@gmail.com



Escaneado con CamScanner



CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 2216 NTP 339.127

DATOS GENERALES

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: martes, 2 de Noviembre de 2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 02 Muestra: M - 02

Coord. Norte: 221980.0 Coord. Este: 8944124.0

Material: SM

Nº Recipiente	Und.	1	2	3
Recipiente + Muestra Húmeda	gr	519.00	603.50	521.20
Recipiente + Muestra Seca	gr	482.50	572.60	502.60
Peso del Recipiente	gr	42.00	43.50	41.50
Peso de la Muestra Seca	gr	440.50	529.10	461.10
Peso del Agua	gr	36.50	30.90	18.60
Contenido de Humedad	%	8.29	5.84	4.03
Humedad Promedio		6.05		

J. Mendez
ING. JUAN NETITH SOLORZANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 133775
DIRECTOR DE LABORATORIO

Lizbeth
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Probeta proporcionada, muestreada e identificada por el solicitante para sus respectivas pruebas.
Las muestras se han ensayado con máquina de compresión.

f www.facebook.com/ArgusLaboratorySuelosYConcreto
910717074 910717074 arguslgcaheb@gmail.com

Laboratorio: AV. Lizuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NTP 339.128-1999

DATOS GENERALES

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: martes, 2 de Noviembre de 2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 02 Muestra: M - 02

Coord. Norte: 221980 Coord. Este: 8944124

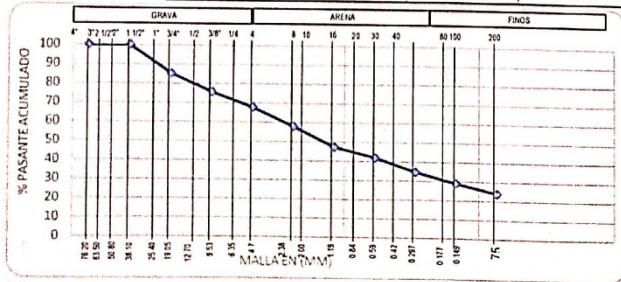
Profundidad: 1.50 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Peso Inicial de la Muestra Seca (gr) 2850,00 % Pasa Nº 200: 23,90 %

Muestra Después del Lavado (gr) 2822,85 Peso Retenido 3": 0,00 gr

Tamiz ASTM E11	Abertura (mm)	Retenido en cada tamiz		Porcentaje Acumulado	
		(gr)	(%)	Retenido	% que pasa
3	76.200	0	0.00	0.00	100.00
1 1/2	38.100	0	0.00	0.00	100.00
3/4	19.050	423.50	14.86	14.86	85.14
3/8	9.500	274.00	9.61	24.47	75.53
Nº 4	4.760	223.20	7.83	32.31	67.69
Nº 8	2.380	281.60	9.88	42.19	57.81
Nº 16	1.190	299.80	10.52	52.71	47.29
Nº 30	0.590	154.85	5.43	58.14	41.86
Nº 50	0.297	204.50	7.18	65.31	34.69
Nº 100	0.149	162.20	5.69	71.01	28.99
Nº 200	0.074	145.2	5.09	76.10	23.90
FONDO		654	22.95		



MATERIAL	%
GRAVA	32.31
ARENA	43.79
FINOS	23.90
CLASIFICACION SUCS	SM
D60:	---
D30:	---
D10:	---
Coef. Unif. (Cu):	---
Coef. Conc. (Cc):	---

Chudumay
ING. JUAN KETHY SOLORZANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Bluc
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

www.facebook.com/Arguslaboratoryysuelosyconcreto
910717074 910717074 arguslcaheb@gmail.com

Laboratorio: Av. Luzuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash



LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD
NTP 339.129-1999

DATOS GENERALES

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

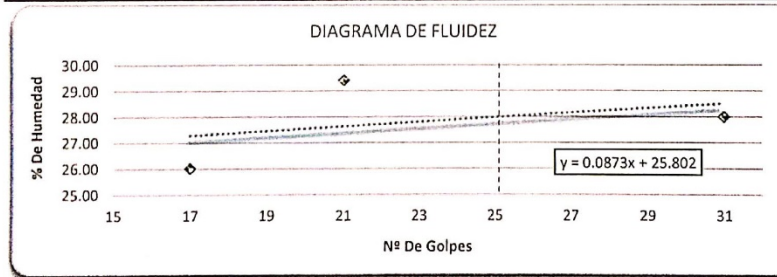
SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO
LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
FECHA: martes, 2 de Noviembre de 2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 02 Muestra: M - 02
Coord. NORTE: 221980 Coord. ESTE: 8944124
Profundidad: 1.50 m
Material: SM

LÍMITE LÍQUIDO:

Nº Recipiente	1	2	3
NUMERO DE GOLPES	17	21	31
Peso del Recipiente (gr)	21.20	24.80	28.90
Peso del Suelo Húmedo + Recipiente (gr)	36.70	40.20	54.50
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	33.50	36.70	48.90
Peso del Agua (gr)	3.20	3.50	5.60
Peso del Suelo Seco (gr)	12.30	11.90	20.00
Contenido de Humedad (%)	26.02	29.41	28.00



LÍMITE PLÁSTICO:

Nº Recipiente	1	2
Peso del Recipiente (gr)	19.70	18.40
Peso del Suelo Húmedo + Recipiente (gr)	32.80	31.80
Peso del Suelo Seco + Recipiente (gr)	30.00	29.50
Peso del Agua (gr)	2.80	2.30
Peso del Suelo Seco (gr)	10.30	11.10
Contenido de Humedad (%)	27.18	20.72
Contenido de Humedad (%)	23.95	

Límite Líquido (L.L.) %	27.98
Límite Plástico (L.P.) %	23.95
Índice de Plasticidad I.P. %	4.03

Juan Neth
ING. JUAN NETH COLON GALHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
RECTOR DE LABORATORIO

Lizbeta
LIZBETA JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

www.facebook.com/Arguslaboratoryysuelosyconcreto
910717074 910717074 arguslgcahb@gmail.com



Laboratorio: Av. Luzuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash



PERFIL ESTATIGRÁFICO

DATOS GENERALES

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO
LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
FECHA: martes, 2 de Noviembre de 2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 02 Muestra: M - 02
Coord. Norte: 221980 Coord. Este: 8944124

PROFUNDIDAD (m)	Simbología	CLASIFICACION
		SUCS
H = 1.50		SM
		ARENA LIMOSA

ING. JUAN ANTONIO OLAZANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
DIRECTOR DE LABORATORIO

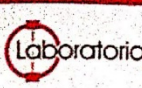
LIZBETH JOSLYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Probeta proporcionada, muestreada e identificada por el solicitante para sus respectivas pruebas.
Las muestras se han ensayado con máquina de compresión.

www.facebook.com/ArgusLaboratoryysuelosyconcreto
 910717074 910717074 arguslgcahcb@gmail.com

Laboratorio: Av. Lizuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash





LABORATORY, GEOTECHNICAL, CONCRETE, ASPHALT,
HYDRAULICS, CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS EIRL
RUC: 200020022123

DETERMINAR LAS PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS SUELOS.
CONTROL DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN OBRAS CIVILES.
ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES AGRÍCOLAS.
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO.
DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE CONCRETO Y SUS COMPONENTES.
DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS DE CONSTRUCCIÓN EN LO RELACIONADO A ALBAÑILERÍA, GEOSINTÉTICOS Y MADERA.



LABORATORY, GEOTECHNICAL, CONCRETE, ASPHALT,
HYDRAULICS, CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS EIRL
RUC: 200020022123

DETERMINAR LAS PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS SUELOS.
CONTROL DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN OBRAS CIVILES.
ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES AGRÍCOLAS.
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO.
DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE CONCRETO Y SUS COMPONENTES.
DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS DE CONSTRUCCIÓN EN LO RELACIONADO A ALBAÑILERÍA, GEOSINTÉTICOS Y MADERA.

Pág. 3 de 6

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128-1999

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MÉNDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: 02/11/2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 01

Muestra: M - 01

Coord. Norte: 8944184.95

Coord. Este: 222666.56

Profundidad: 1.50 m

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Peso Inicial de la Muestra Seca (gr)

2800.00

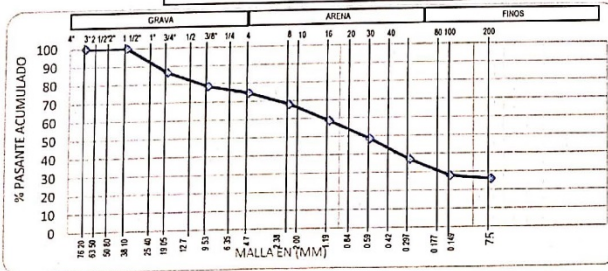
% Pasa Nº 200: 25.91 %

Muestra Después del Lavado (gr)

2074.60

Peso Retenido 3": 0.00 gr

Tamiz	Abertura (mm)	Retenido en cada tamiz		Porcentaje Acumulado	
		(gr.)	(%)	Retenido	% que pasa
3	76.200	0	0.00	0.00	100.00
1 1/2	38.100	0	0.00	0.00	100.00
3/4	19.050	381.40	13.62	13.62	86.38
3/8	9.500	221.40	7.91	21.53	78.47
Nº 4	4.760	110.20	3.94	25.46	74.54
Nº 8	2.380	184.10	6.58	32.04	67.96
Nº 16	1.190	263.20	9.40	41.44	58.56
Nº 30	0.590	284.10	10.15	51.59	48.41
Nº 50	0.297	322.50	11.52	63.10	36.90
Nº 100	0.149	255.10	9.11	72.21	27.79
Nº 200	0.074	52.6	1.88	74.09	25.91
FONDO		0	0.00		



RESUMEN DE RESULTADOS	
MATERIAL	%
GRAVA	25.46
ARENA	48.63
FINOS	25.91
CLASIFICACION SUCS	SM
D60:	----
D30:	----
D10:	----
Coef. Unif. (Cu):	----
Coef. Conc. (Cc):	----

Dante Méndez Ortiz
ING. JUAN DANIEL MENDOZA CHAVEZ
ING. ESPECIALISTA CIVIL 193775
DIRECTOR DEL LABORATORIO

Lizbeth Joselyn Cruz Romero
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Probeta proporcionada, muestreada e identificada por el solicitante para sus respectivas pruebas.
Las muestras se han ensayado con máquina de compresión.

www.facebook.com/ArgusLaboratoryysuelosyconcreto
910717074 910717074 arguslcaheb@gmail.com

Laboratorio: Av. Luczuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash





LABORATORY, GEOTECHNICAL, CONCRETE, ASPHALT,
HYDRAULICS, CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS EIRL



RUC:
200020022123

DETERMINAR LAS PROPIEDADES GEOTECNICAS DE LOS SUELOS
CONTROL DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN OBRAS CIVILES
ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS
EVALUACION ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO
DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE CONCRETO Y SUS COMPONENTES
DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS DE
CONSTRUCCION EN LO RELACIONADO A ALBAÑILERIA, GEOSINTETICOS Y MADERA

Pág. 5 de 6

PERFIL ESTATIGRAFICO

DATOS GENERALES

PROYECTO DE TESIS: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TROCHA CARROZABLE DESDE YUNCAN-URUSPUQUIO, CONTADERA PAMPA, PAGUEC, HASTA LA ZONA TURÍSTICA DE LA LOCALIDAD DE GAUCHO EN EL CENTRO POBLADO LA MERCED DE GAUCHO, DISTRITO DE SAN MARCOS - HUARI - ANCASH"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO
LUGAR: CHUNA MARA - HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
FECHA: 15/04/2021

DATOS DE LA MUESTRA

Calicata: C - 01 Muestra: M - 01
Profundidad: 1.5 m
Coord. Norte: 8944184.95 Coord. Este: 222666.56

PERFIL ESTATIGRAFICO

PROFUNDIDAD (m)	Simbología	CLASIFICACION
		SUCS
H = 1.50		SM
		ARENA LIMOSA

ING. JUAN NETH SOLÍS DE LA CRUZ
INGENIERO CIVIL 193775
INSPECTOR DE LABORATORIO

LIZBETH JOCELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). Este producto no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



www.facebook.com/ArgusLaboratoryysuelosyconcreto



910713074



910713074



arguslgaahcb@gmail.com



Escaneado con CamScanner

ENSAYO DE ABSORCIÓN DE BRIQUETAS DE ADOBE

ASTM C37/C37-M

DATOS GENERALES

"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR PROYECTO: LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHIWIWAMPA- HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: 13/11/2021

DOSIFICACION:

ADOBE

DIMENSIONES DE LA MUESTRA:

cm
ALTURA: 10
LARGO 10
ANCHO 10

DESCRIPCION	T N o s t i d i e g o	Fecha de Ensayo		a r b c n s i o o	peso de tesfigo seco	peso de tesfigo seco saturado	absorción
		Moldeo	moldeo saturado				
		(dia)	(dia)				
ADOBE PATRON 0% DE FIBRA DE YUTE	1	12/11/2021	13/11/2021	24	111.5	131.80	20.30%
ADOBE PATRON 0% DE FIBRA DE YUTE	2	12/11/2021	13/11/2021	24	114.23	133.04	18.81%
ADOBE PATRON 0% DE FIBRA DE YUTE	3	12/11/2021	13/11/2021	24	117.03	137.33	20.30%
ADOBE PATRON 0% DE FIBRA DE YUTE	4	12/11/2021	13/11/2021	24	119.9	138.85	18.95%
ADOBE PATRON 0% DE FIBRA DE YUTE	5	12/11/2021	13/11/2021	24	122.84	141.60	18.76%
ADOBE PATRON 0% DE FIBRA DE YUTE	6	12/11/2021	13/11/2021	24	125.84	144.42	18.57%

Juan Neth Solorzano
ING. JUAN NETH SOLORZANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
DIRECTOR DE LABORATORIO

Lizbeth Joselyn Cruz
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Probeta proporcionada, muestreada e identificada por el solicitante para sus respectivas pruebas.

Las muestras se han ensayado con máquina de compresión.

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad.
El presente informe es una certificación de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CPI/Art. 07.01.98). La interpretación es de exclusiva responsabilidad del usuario.

910717074 910717074 arguslca@b@gmail.com

Laboratorio: Av. Luzuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash



INFORME N° 07-2021-ARGUS

DATOS GENERALES

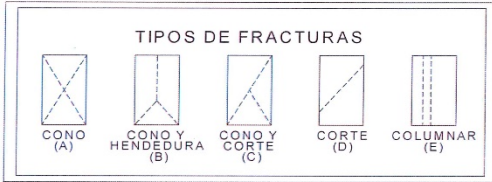
PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"
SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO
LUGAR: CHIWIWAMPA- HUARAZ - HUARAZ - ANCASH
FECHA: 25/11/2021

DOESIFICACION:

f'c DE DISEÑO: 10.2 Kg/cm²

DIMENSIONES DE LA MUESTRA:

ALTURA: 10 cm
LARGO 10 cm
ANCHO 10 cm



DESCRIPCION	T N e s t i d i e g o	Resist. Especif. f'c (Kg/cm²)	Fecha de Ensayo		E d a d (días)	Area de testigo (cm²)	Carga Sometida (Kg)	F r a c t u r a	Resistencia Alcanzada	
			Moldeo (día)	Rofura (día)					Resist. (Kg/cm²)	Resist. (%)
ADOBE PATRON 25% DE FIBRA DE YUTE N°01	1	10.2	04/11/2021	25/11/2021	21	100	817.852	B	8.18	80
ADOBE PATRON 25% DE FIBRA DE YUTE N°02	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	854.6	B	8.55	84
ADOBE PATRON 25% DE FIBRA DE YUTE N°03	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	848.189	B	8.48	83
ADOBE PATRON 25% DE FIBRA DE YUTE N°04	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	886.3	B	8.86	87
ADOBE PATRON 25% DE FIBRA DE YUTE N°05	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	928.29	B	9.28	91
ADOBE PATRON 25% DE FIBRA DE YUTE N°06	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	970	B	9.70	95

ARGUS
Juan Netto
ING. JUAN NETTO LORAZANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
DIRECTOR DE LABORATORIO

ARGUS
Lizbeth
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Probeta proporcionada, muestreada e identificada por el solicitante para sus respectivas pruebas.
Muestra preparada y suministrada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad de normas de productos o como evidencia de idoneidad de calidad de la ejecución de los trabajos. (Resolución INDECOPI-CRT del 07.01.98). La interpretación es de exclusiva responsabilidad del usuario.
Las muestras se han ensayado con fraguado de compresión.

www.facebook.com/Arguslaboratorysuelosyconcreto
910717074 910717074 arguslca@hob@gmail.com

Laboratorio: Av. Luzuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash





INFORME N° 022-2021-ARGUS

DATOS GENERALES

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHIWIWAMPA- HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

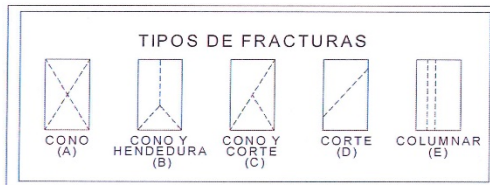
FECHA: 25/11/2021

DOSIFICACION:

F_c DE DISEÑO: 10.2 Kg/cm²

DIMENSIONES DE LA MUESTRA:

ALTURA: 10 cm
LARGO 10 cm
ANCHO 10 cm



DESCRIPCION	N° de Muestras	Resist. Especif. f _c (Kg/cm ²)	Fecha de Ensayo		Edad (días)	Area de testigo (cm ²)	Carga Sometida (Kg)	Tipo de Fractura	Resistencia Alcanzada	
			Moldeo (día)	Rotura (día)					Resist. (Kg/cm ²)	Resist. (%)
			ADOBE PATRON 50% DE FIBRA DE YUTE N°01	1					10.2	04/11/2021
ADOBE PATRON 50% DE FIBRA DE YUTE N°02	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	982.52	B	9.83	96
ADOBE PATRON 50% DE FIBRA DE YUTE N°03	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	1005	B	10.05	99
ADOBE PATRON 50% DE FIBRA DE YUTE N°04	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	972.84	B	9.73	95
ADOBE PATRON 50% DE FIBRA DE YUTE N°05	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	1025	B	10.25	100
ADOBE PATRON 50% DE FIBRA DE YUTE N°06	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	992.2	B	9.92	97

ARGUS
ING. JUAN NETTA BOLORZANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193775
DIRECTOR DE LABORATORIO

ARGUS
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad de normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce (Resolución N° 0002-98/INDECOPI-CRT del 07.01.98). La interpretación es de exclusiva responsabilidad del usuario.



www.facebook.com/Arguslaboratorysuelosyconcreto



910717074



9107170774



arguslcaah@gmail.com



Laboratorio: Av. Luzuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash





LABORATORY, GEOTECHNICAL, CONCRETE, ASPHALT,
HYDRAULICS, CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS EIRL.

DETERMINAR LAS PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS SUELOS.
CONTROL DE CALIDAD Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN OBRAS CIVILES.
ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES AGRÍCOLAS.
EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO.
DETERMINAR LAS PROPIEDADES DE CONCRETO Y SUS COMPONENTES.
DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS DE
CONSTRUCCIÓN EN LO RELACIONADO A ALBAÑILERÍA, GASES LIQUIDOS Y MADERA.

RUC:
200020022123

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BRIQUETAS DE ADOBE
ASTM C37/C37-M

INFORME N° 03-2021-ARGUS

DATOS GENERALES

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHIWI PAMPA- HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: 25/11/2021

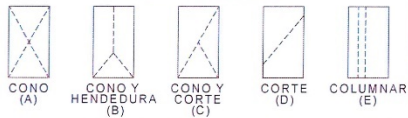
DOSIFICACION:

Fc DE DISEÑO: 10.2 Kg/cm²

DIMENSIONES DE LA MUESTRA:

ALTURA: 10 cm
LARGO: 10 cm
ANCHO: 10 cm

TIPOS DE FRACTURAS



DESCRIPCION	T N e s t i d i g o	Resist. Especific.	Fecha de Ensayo		E d a d	Area de testigo	Carga Sometida	T i p o d e f r a c t u r a	Resistencia Alcanzada	
		f _c	Moldeo	Rotura					Resist.	Resist.
		(Kg/cm ²)	(dia)	(dia)					(Kg/cm ²)	(%)
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE N°01	1	10.2	04/11/2021	25/11/2021	21	100	1085	B	10.85	106
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE N°02	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	1050.28	B	10.50	103
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE N°03	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	1230	B	12.30	121
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE N°04	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	1190.64	B	11.91	117
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE N°05	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	1125	B	11.25	110
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE N°06	1	10.2	04/06/2021	25/06/2021	21	100	1089	B	10.89	107

Juan Neth Soriano Chavez
ING. JUAN NETH SORIANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193776
DIRECTOR DE LABORATORIO

Lizbeth Joselyn Cruz Romero
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO

Observaciones: Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de calidad de la entidad que lo produce (Resolución N° 002-98/INDECOP-CM del 07/01/98). Este resultado no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la interpretación del mismo de exclusiva responsabilidad del usuario.



www.facebook.com/Arguslaboratorysuelosyconcreto



910717074



910717074



arguslcaahb@gmail.com



Laboratorio: Av. Luzuriaga N° 1303 - Huaraz - Ancash



ENSAYO DE ABSORCION DE BRIQUETAS DE ADOBE
ASTM C37/C37-M

DATOS GENERALES

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE YUTE EN SUELOS ARENA-ARCILLOSA PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE EN LA ZONA RURAL DE HUARAZ-CASERÍO DE CHUNAMARA"

SOLICITA: MENDEZ ORTIZ DANTE, VALVERDE ROSAS RENZO

LUGAR: CHIWIWAMPA- HUARAZ - HUARAZ - ANCASH

FECHA: 13/11/2021

DOSIFICACION:

ADOBE

DIMENSIONES DE LA MUESTRA:

cm
ALTURA: 10
LARGO: 10
ANCHO: 10

DESCRIPCION	T N e s t i d i e g o	Fecha de Ensayo		a r b c s i n o	pesode testigo seco	pesode testigo seco saturado	absorcion
		Moldeo	moldeo saturado				
		(dia)	(dia)	hrs	(Kg)	(Kg)	%
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE	1	12/11/2021	13/11/2021	24	111.5	122.69	11.19%
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE	2	12/11/2021	13/11/2021	24	114.23	125.53	11.30%
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE	3	12/11/2021	13/11/2021	24	117.03	128.18	11.15%
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE	4	12/11/2021	13/11/2021	24	119.9	130.11	10.21%
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE	5	12/11/2021	13/11/2021	24	122.84	134.13	11.29%
ADOBE PATRON 75% DE FIBRA DE YUTE	6	12/11/2021	13/11/2021	24	125.84	137.02	11.18%

Juan
ING. JUAN NETTH SOLARZANO CHAVEZ
INGENIERO CIVIL 193776
DIRECTOR DE LABORATORIO

Luz
LIZBETH JOSELYN CRUZ ROMERO
ESPECIALISTA DE LABORATORIO



5.3 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS.

EXPEDIENTE N° 239 - 2021 - JR

INFORME DE CALIBRACIÓN

SOLICITANTE : TERRASERVICE LABORATORIO PERU S.R.L. PROYECTO : CALIBRACIÓN DE ARENA PARA DENSIDAD DE CAMPO
 DIRECCIÓN : CALCELESTINO AVILA GODDY NRO. 933 URB. EL ROSARIO LIMA / LIMA / SAN MARTIN DE PORRES
 CLIENTE : LABORATORY GEOTECHNICAL CONCRETE ASPHALTHYDRAULICS CONSULTING ANDBUILDINGS ARGUS E.I.R.L. RUC : 20607010821
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 25 de Mayo del 2021 FECHA DE EMISIÓN : Lima, 25 de Mayo del 2021
 REFERENCIAS DE LA MUESTRA
 IDENTIFICACIÓN : Arena para Densidad de Campo, según norma "ASTM D 1556" PRESENTACIÓN : 02 Saco de polipropileno
 CANTIDAD : 100 kg aprox.

ASTM D 1556 - 00

DENSIDAD Y MASA UNITARIA DEL SUELO IN-SITU MÉTODO DEL CONO DE ARENA
 ANEXOS: A1.- CALIBRACIÓN DE LA DENSIDAD DE LA ARENA

A1.- CALIBRACIÓN DE LA DENSIDAD DE LA ARENA

A) VOLUMEN DE SOMBRERO (Método del Llenado con Agua)

CÓDIGO : D - 1

ENSAYO (N)	1	2	3	4	5
Volumen del sombrero (cm ³)	2,798.0	2,798.0	2,798.0	2,798.0	2,798.0

Media	X = S / N	2,798.00
Desv. Estand.	s	0.000000
Coef. Variación	Cv	0.000000

B) DETERMINACIÓN DE MASA DE ARENA EN EL SOMBRERO, CONO Y PLATO BASE

ENSAYO (N)	1	2	3	4	5
Masa Inicial: masa de la arena + masa del cono	7,175.0	7,175.0	7,173.0	7,173.0	7,170.0
Masa Final: masa remanente el cono	1,767.0	1,767.0	1,766.0	1,770.0	1,791.0
Arena empleada	5,408.0	5,408.0	5,407.0	5,403.0	5,379.0

Media	X = S / N	5,401.00
Desv. Estand.	s	12.469964
Coef. Variación	Cv	0.002309

C) DETERMINACIÓN DE MASA DE ARENA EN EL CONO

ENSAYO (N)	1	2	3	4	5
Masa Inicial: masa de la arena + masa del cono	6,138.0	6,137.0	6,138.0	6,138.0	6,137.0
Masa Final: masa remanente el cono	4,642.0	4,639.0	4,638.0	4,648.0	4,651.0
Arena empleada	1,496.0	1,498.0	1,500.0	1,490.0	1,486.0

Media	X = S / N	1,494.00
Desv. Estand.	s	5.830952
Coef. Variación	Cv	0.003903

D) CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE LA ARENA

Masa Arena en el Sombrero promedio	3,907.0
Volumen del Sombrero	2,798.0
DENSIDAD DE LA ARENA (g/cm³)	1.400

Referencia:

ASTM D 1556-00

Standard test method for density and unit weight of soil in place by the sand cone method

ALEXANDER VALENTIN ROJAS

C.I. N° 73779

982 840 339 / 956 363 147

r.diaz@jrgeoconsultores.com

jrgeoconsultores@gmail.com

proyectos@jrgeoconsultores.com

Av. Diagonal-Norte N° 750, Ofic. N 501- SMP



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM- 648 - 2021

Página: 1 de 3

Expediente : TLPB-00280621-000026
Fecha de Emisión : 28/06/2021
Solicitante : LABORATORY GEOTECHNICAL CONCRETE ASPHALT
 HYDRAULICS CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS E.I.R.L.
Ruc : 20607010821

2. Instrumento de Medición : Balanza
Marca : OHAUS USA
Modelo : R21PE30
Número de serie : 8340110252
Alcance de Indicación : 30000 g
División de Escala de Verificación (e) : 1 g
Division de Escala Real (d) : 1g
Procedencia : USA
Identificación : NO INDICA
Tipo : ELECTRÓNICA
Ubicación : LABORATORIO
Fecha de Calibración : 28/06/2021

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ra Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II de INACAL-DMI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO DE TERRASERVICE LABORATORIO PERU SRL
 JR. ANDAHUAYLAS #477
 SAN MARTIN DE PORRES- LIMA- LIMA

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores de terminados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L. no se responsabiliza de los prejuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

☎ 01 323 9468
 📞 938 385 323 / 980 668 072 / 927 526 207
 📍 JR. Andahuaylas N°477
 San Martín de Porres - Lima
 RUC: 20603356781
 www.terraservicelaboratorioperu.com



5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,2 °C	21,2 °C
Humedad Relativa	73%	74%

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
OIML	PESAS PATRÓN CLASE F1 y E2	WJ - 7737 / LM- 172

7. Observaciones

Los errores maximos permitidos (e.m.p) para esta balanza corresponden a los e.m.p para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automatico.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no deben ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medicion N°	Carga L1 = 15000,0 g			Carga L2 = 30000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E(g)
1	15000	0.7	-0.2	30000	0.8	-0.3
2	15000	0.3	0.2	30000	0.7	-0.2
3	15000	0.3	0.2	30000	0.8	-0.3
4	15000	0.3	0.2	30000	0.4	0.1
5	15000	0.4	0.1	30000	0.4	0.1
6	15000	0.4	0.1	30000	0.9	-0.4
7	15000	0.7	-0.2	30000	0.4	0.1
8	15000	0.4	0.1	30000	0.7	-0.2
9	15000	0.7	-0.2	30000	0.4	0.1
10	15000	0.5	0.0	30000	0.3	0.2
Diferencia Maxima			0.2			0.4
Error max permitido ±		2 g		±	3 g	

☎ 01 323 9468

☎ 938 385 323 / 980 668 072 / 927 526 207

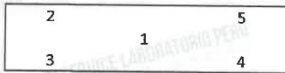
☎ JR. Andahuaylas N°477

San Martín de Porres - Lima

RUC: 20603356781

www.terraservicelaboratorioperu.com





Vista frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del error corregido				Ec (g)
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	10	10	0.80	-0.30	10000	10000	0.8	-0.3	0.00
2		10	0.70	-0.20		10000	0.4	0.1	0.30
3		10	0.70	-0.20		10000	0.6	-0.1	0.10
4		10	0.70	-0.20		10000	0.7	-0.2	0.00
5		10	0.80	-0.30		10000	0.6	-0.1	0.20

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp (**)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.5	0.0						1
50	50	0.2	0.3	0.3	50	0.8	-0.3	0.0	1
100	100	0.6	-0.1	-0.1	100	0.8	-0.3	0.0	1
500	500	0.4	0.1	0.1	500	0.5	0.0	0.3	1
1000	1000	0.5	0.0	0.0	1000	0.6	-0.1	0.2	1
5000	5000	0.6	-0.1	-0.1	5000	0.4	0.1	0.4	1
10000	10000	0.3	0.2	0.2	10000	0.7	-0.2	0.1	2
15000	15000	0.8	-0.3	-0.3	15000	0.6	-0.1	0.2	2
20000	20001	0.6	0.9	0.9	20000	0.6	-0.1	0.2	2
25000	25000	0.4	0.1	0.1	25000	0.4	0.1	0.4	3
30000	30000	0.4	0.1	0.1	30000	0.9	-0.4	-0.1	3

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 0,00000596 \times R$$

$$U_R = \sqrt{0,437 \text{ g}^2 + 0,0000000551 \times R^2}$$

R: Δ
Lectura de
Balanza

R: Lectura de Balanza Δ L: Carga Incrementada E: Error Encontrado E₀: Error en Cero E_c: Error Corregido



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CDC-808-2021

Página: 1 de 3

Expediente : TLPB-00260621-000026
Fecha de Emisión : 28-06-2021

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

1. Solicitante : LABORATORY GEOTECHNICAL CONCRETE ASPHALT
HYDRAULIC CONSULTIN GANDBUILDINGS ARGUS E.I.R.L.

RUC : 20607010821

2. Instrumento de Medición : EQUIPO PARA DENSIDADES

Marca : RUMISTONE

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Modelo : LS - CD2

Número de serie : LS-010082

Procedencia : PERÚ

Identificación : NO IDENTIFICA

Tipo :

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L no se responsabiliza de los prejuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Ubicación :

Fecha de Calibración : 28-06-2021

3. Método de Calibración

Tomando como referencia el manual de ensayo de materiales (EM 2000) Ensayo para determinar la densidad de los suelos por el método del cono de arenas MTC E 117 - 2000 Y LA NORMA ASTM D 1556 "Standard Test Method for Density and unit weight of soil in place by teh sand - cone method"

4. Lugar de Calibración

TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L
JR. ANDAHUAYLAS #477
SAN MARTIN DE PORRES- LIMA- LIMA

☎ 01 323 9468
📞 938 385 323 / 980 668 072 / 927 526 207
📍 JR. Andahuaylas N°477
San Martín de Porres - Lima
RUC: 20603356781
www.terraservicelaboratorioperu.com



5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	18.0 °C	18.1 °C
Humedad Relativa	54%	55%

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patron utilizado	Certificado de Calibracion
Patrones de Referencia	Vernier de 450mmx0,02mm	TC - 05681-2021 / INACAL

7. Observaciones

La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

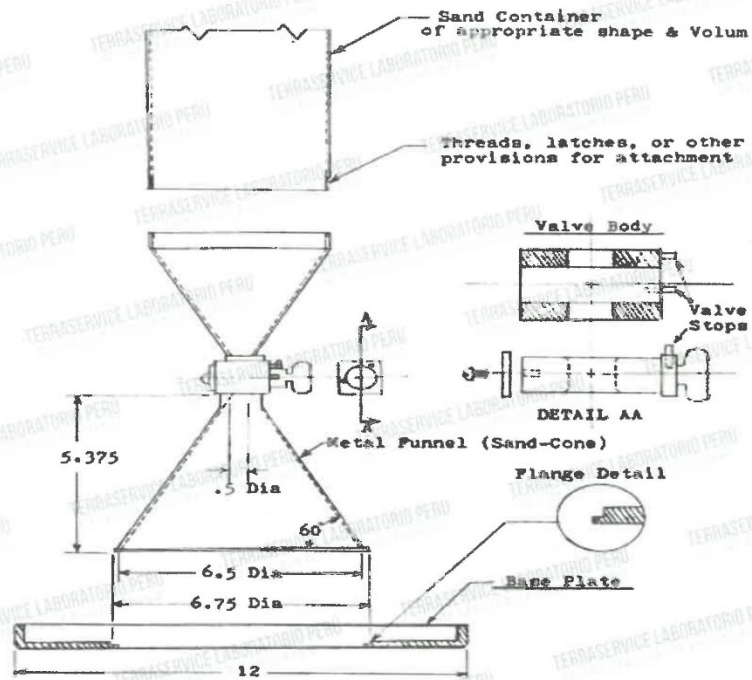
Diámetro Exterior (mm)	165.6	165.0	165.2	165.4
Diámetro Interior (mm)	170.1	170.4	170.3	170.2

: 02-08-2021

Diámetro promedio medido (mm)	Incertidumbre Absoluta (mm)	Desviación mínima y máximo permitido (mm)
165.3	0.26	1.00

Valor Aceptado	165,4 ± 0,1 mm
----------------	----------------





NO SCALE

Metric Equivalents	
In.	mm
.5	12.5
5.375	136.5
6.5	165.1
6.75	171.5
12	304.8

01 323 9468
938 385 323 / 980 668 072 / 927 526 207
JR. Andahuaylas N°477
San Martín de Porres - Lima
RUC: 20603356781
www.terraservicelaboratorioperu.com





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CHM - 0323-2021

Página: 1 de 2

Expediente : TLPB-00280621-000026
Fecha de Emisión : 28/06/2021

1. Solicitante : LABORATORY GEOTECHNICAL CONCRETE ASPHALT HYDRAULICS
CONSULTING AND BUILDINGS ARGUS E.I.R.L.

Ruc : 20445629015

2. Instrumento de Medición : MEDIDOR DE HUMEDAD
Marca : RUMISTONE

Modelo : MS-15

Número de serie : LC-010025

Alcance de Indicación Max. : 20 % HR

Procedencia : PERÚ

Identificación : LC-010025

Tipo : ANALÓGICA

Fecha de Calibración : 28/06/2021

3. Método de Calibración Empleado

La calibración se realizó con patrones que tienen trazabilidad de INACAL.
Agregado al método de comparación indirecta, utilizando una muestra de humedad de referencia.

4. Observaciones

- * Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO"
- * La calibración se realizó con 26 gramos de muestra.
- * Se verificó y ajustó la balanza digital de 500 gramos identificada con LC-010356

El resultado de cada uno de las mediciones, en el presente documento es de un promedio de dos valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento, son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no deben usarse como certificado de conformidad de producto. TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L. no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado

de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación, mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales.

El presente documento carece de valor sin firmas y sellos.

(*) Código asignado por TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L.

5. Lugar de Calibración

LABORATORIO DE TERRASERVICE LABORATORIO PERÚ S.R.L.
JR. ANDAHUAYLAS #477
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA

☎ 01 323 9468
📞 938 385 323 / 980 668 072 / 927 526 207
📍 JR. Andahuaylas N°477
San Martín de Porres - Lima
RUC: 20603356781
www.terraservicelaboratorioperu.com



6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	MARCA	Certificado de Calibración
TC - INACAL	Manómetro análogo NOUVA FIMA (0 - 60 PSI)	TC - 18062 - 2020
OIML	PESAS PATRÓN CLASE F1	WJ - 7737

7. Resultados

Humedad Patrón (%)	Humedad de Indicación del Instrumento %	Humedad Error %	Humedad Incertidumbre %
5.00	5.0	0.00	0.00
10.00	10.0	0.00	0.00
15.00	15.0	0.00	0.00
18.00	18.0	0.00	0.00

8. Incertidumbre

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G 1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104:2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores de influencia durante la calibración.

La incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de las incertidumbre Estandar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

5.3 FICHA TECNICA DEL YUTE

FICHA TÉCNICA DEL YUTE



Constituyentes del Producto:	Yute es una fibra vegetal. Los hilados de Yute tiene hasta un 6% de aceite adherido para facilitar el hilado. El aceite es del tipo vegetal o del tipo mineral refinado
Apariencia:	El Yute como Tela es Lanuda
Categoría de Peligro:	El Yute Inflamable pero no tóxica. El Yute tiene Posibilidad de sensibilidad en la piel bajo contacto prolongado.
Límite de exposición:	No conocido.
Instrucciones Especiales de Manejo:	El Yute No requiere
En caso de Emergencia:	El Yute no requiere el contacto a un médico
Condiciones de Almacenamiento:	El Yute se debe mantener seco.
En caso de Incendio:	El Yute se puede apagar con Agua
Eliminación de Desechos:	Dado que el Yute es una fibra natural, se descompone naturalmente.

Diámetro Cordel		Resistencia mínima para Rotura		Carga de Seguridad		Peso	
(pulg.)	(mm)	(kN)	(kgf)	(kN)	(kgf)	(lb/ft)	(kg/m)
3/16	5	1,0	105,2	0,09	8,97	0,008	0,016
1/4	6	1,4	139,5	0,11	11,42	0,016	0,024
5/16	8	2,3	232,5	0,19	19,58	0,024	0,032
3/8	10	3,1	314,1	0,26	26,10	0,032	0,048
7/16	11	4,0	406,3	0,34	34,26	0,040	0,056
1/2	12	6,0	616,7	0,50	51,39	0,056	0,080
9/16	14	7,9	801,9	0,66	66,89	0,080	0,112
5/8	16	10,0	1019,7	0,83	84,84	0,104	0,152
3/4	18	12,3	1256,3	1,02	104,42	0,128	0,192
13/16	22	17,5	1786,5	1,46	149,29	0,168	0,256
7/8	24	20,5	2088,4	1,71	174,57	0,216	0,320
1	26	23,9	2439,1	1,99	203,13	0,240	0,352
1 1/16	28	27,4	2789,9	2,28	232,49	0,272	0,408
1 1/8	30	30,7	3132,5	2,56	261,05	0,320	0,472
1 1/4	32	34,2	3483,3	2,85	290,41	0,368	0,544
1 3/8	36	42,2	4299,1	3,51	358,12	0,376	0,680
1 1/2	40	51,4	5237,2	4,27	435,62	0,456	0,848

Anexo 06. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	DESARROLLO DE VARIABLES
¿De qué manera influye la adición de fibra de yute en suelos arena-arcillosa en mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz-Caserío de Chuna mara?	Evaluar la influencia de la adición de fibra de yute en suelos arena-arcillosa para mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz-Caserío de Chuna mara	La adición de la fibra de yute en suelos arena-arcillosa, influirá significativamente en mejorar la resistencia a la compresión del adobe en viviendas rurales (Caserío de Chunamara)	Variable Independiente <ul style="list-style-type: none"> Adición de fibra de Yute. Variable Dependiente <ul style="list-style-type: none"> Resistencia a la compresión del adobe.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	
PE1: ¿Si se determina las características físicas del suelo arena-arcillosa (granulometría y límites de consistencia), en el laboratorio de mecánica de suelos Argus de la ciudad de Huaraz? entonces se logrará desarrollar los tratamientos de la investigación?	OE1: Determinar las características físicas del suelo arena-arcillosa (granulometría y límites de consistencia), en el laboratorio de mecánica de suelos Argus de la ciudad de Huaraz.	HP1: Cuáles serán las características físicas del suelo arena-arcillosa (granulometría y límites de consistencia), en el laboratorio de mecánica de suelos Argus de la ciudad de Huaraz.	
PE 2: ¿Si se establecen las proporciones de fibra de yute en 0.25%, 0.50%,0.75%, respecto del peso del adobe tradicional, entonces se logrará desarrollar los tratamientos de la investigación?	OE2: Establecer la proporción de fibra de yute en 0.25%, 0.50%,0.75%, respecto del peso del adobe tradicional.	HP2: Cómo serán los comportamientos de la proporción de fibra de yute en 0.25%, 0.50%,0.75%, respecto del peso del adobe tradicional	
PE 3: ¿Si se determina la resistencia a la compresión con tres repeticiones del adobe tradicional y los tratamientos (experimentos): del 0.25%, 0.50%,0.75%, entonces se logrará obtener la resistencia a la compresión más óptima de los tratamientos (experimentos)?	OE3: Determinar la resistencia a la compresión con tres repeticiones del adobe tradicional y los tratamientos (experimentos): del 0.25%, 0.50%,0.75%.	HP2: Cuáles serán las resistencias a la compresión con tres repeticiones del adobe tradicional y los tratamientos (experimentos): del 0.25%, 0.50%,0.75%.	

Anexo 08. FICHA DE EVALUACIÓN

MATRIZ DE EVALUACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA CIVIL CICLO: DÉCIMO
 DOCENTE: JOSE CONTRERAS VELASQUEZ

TÍTULO: ESTUDIANTE(S): "Aplicación de la Savia de Cactus San Pedro como Aditivo Natural y su Influencia en la Impermeabilización del Adobe Estabilizado, Huarochirí, 2021"

- | | |
|---|-----------------------------|
| • | MENDEZ ORTIZ DANTE |
| • | VALVERDE ROSAS CARLOS RENZO |

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

INDICADORES	PUNTAJE MÁXIMO	J1	J2
TÍTULO			
El tema de investigación es innovador.	3		
El título se refiere al objetivo de la investigación, contiene la(s) variable(s) y los límites espaciales y temporales cuando corresponda.	1		
La redacción del título no excede las 20 palabras.			
RESUMEN			
Contiene los elementos necesarios mínimos.	2		
No excede las 200 palabras.			
Contiene el abstract.	2		
Presenta las palabras claves y keywords.	1		
INTRODUCCIÓN			
Está redactada en prosa y sin subtítulos.			
Describe la realidad problemática de manera precisa y concisa.	3		
Justifica porqué y para qué realiza la investigación apoyándose en referencias actualizadas.	2		
Los objetivos y las hipótesis se relacionan directamente con la formulación del problema/preguntas de investigación.	2		
Tiene de 2 a 3 páginas.			
MARCO TEÓRICO			

Se redacta en prosa y sin subtítulos.



Presenta una síntesis de los antecedentes investigados a nivel nacional e internacional.	4		
Incluye las teorías y enfoques conceptuales donde se enmarca la investigación.	4		
Tiene entre 5 a 7 páginas (pregrado) / 7 a 10 páginas (maestría)/ 10 a 15 páginas (doctorado).			
METODOLOGÍA			
Está redactada en tiempo pasado.			
Determina adecuadamente el tipo de investigación.	2		
Selecciona adecuadamente el diseño de investigación.	2		
Identifica y operacionaliza/categoriza adecuadamente las variables/categorías de estudio, según corresponda.	3		
Establece la población y justifica la determinación de la muestra/escenarios y participantes, según corresponda.	3		
Propone la(s) técnica(s) e instrumento(s) de recolección de datos, de ser necesario presenta evidencia de la validez y confiabilidad.	3		
Describe detalladamente los procedimientos de obtención de los datos/información.	3		
Describe el método de análisis de datos/información.	3		
Describe los aspectos éticos aplicados en su investigación.	3		
Tiene mínimo 4 páginas.			
RESULTADOS			
Redacta en tiempo pasado.			
Presenta los resultados en función a los objetivos, aplicando los métodos de análisis pertinentes.	7		
Tiene mínimo 3 páginas (pregrado), 5 páginas (maestría) y 7 páginas (doctorado).			
DISCUSIÓN			
Sintetiza los principales hallazgos.	6		
Apoya y compara los resultados encontrados con las teorías y literatura científica actual.	6		
Describe las fortalezas y debilidades la metodología utilizada.	6		
Describe la relevancia de la investigación en relación con el contexto científico social en el que se desarrolla.	7		

Tiene mínimo 4 páginas (pregrado), 6 páginas (maestría) y 8 páginas (doctorado).			
CONCLUSIONES			
Presenta los principales hallazgos como síntesis de la investigación respondiendo los objetivos de la investigación.	5		
Tiene mínimo 1 página.			
RECOMENDACIONES			
Las recomendaciones son pertinentes relacionándose con los hallazgos de la investigación y con el planteamiento de futuras investigaciones.	3		
Tiene mínimo 1 página.			
REFERENCIAS			
Utiliza citas en el interior del documento de acuerdo a Normas Internacionales (ISO 690, APA y VANCOUVER).	5		
Incluye como mínimo 30 referencias (pregrado), 40 referencias (maestría) y 50 referencias (doctorado) de los últimos 5 años, en coherencia con las citas utilizadas en el documento.	5		
Tiene mínimo 4 páginas (pregrado), 5 páginas (maestría) y 6 páginas (doctorado).			
FORMATO			
Emplea el tipo y tamaño de fuente adecuado.			
Numera las páginas adecuadamente.			
El documento respeta las normas de redacción y ortografía.	4		
Los márgenes están configurados de acuerdo a la guía de investigación de fin de programa.			
TOTAL	100		
SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN			
Sobre la investigación			
Demuestra que el tema es innovador y aporta nuevos enfoques a la ciencia.	10		
Explica la relevancia de la investigación.	8		
Demuestra dominio temático.	8		
Demuestra conocimiento en la aplicación del método científico.	8		
Interpreta claramente sus resultados.	8		

Justifica y analiza los hallazgos.	10		
Sintetiza las ideas principales en sus conclusiones.	8		
Organización de la exposición			
Explica en forma clara y coherente.	8		
Utiliza adecuadamente el material de apoyo audiovisual.	8		
Realiza la presentación dentro del tiempo estipulado.	8		
Responde adecuadamente las preguntas formuladas.	8		
Presentación personal y modales adecuados	8		
TOTAL	100		

OBSERVACIONES INFORME DE INVESTIGACIÓN					
		JORNADA DE INVESTIGACIÓN 1 (J1)	FIRMAS	JORNADA DE INVESTIGACIÓN 2 (J2)	FIRMAS
INFORME	<u>Jurado</u> <u>o 1</u>				
	<u>Jurado</u> <u>o 2</u>				
	<u>Jurado</u> <u>o 3</u>				
SUSTENTACIÓN	<u>Jurado</u> <u>o 1</u>				
	<u>Jurado</u> <u>o 2</u>				
	<u>Jurado</u> <u>o 3</u>				

IMPORTANTE- REQUISITOS DE APROBACIÓN

- **Jornada 1:** Si el informe de investigación obtiene menos de 40 puntos en la semana previa a la jornada, el estudiante no pasará a sustentación y será inhabilitado. Igualmente, si el estudiante al sustentar obtiene menos de 80 puntos debe ser inhabilitado.
- **Jornada 2:** Si el informe de investigación obtiene menos de 80 puntos en la semana previa a la jornada, el estudiante no pasará a sustentación y será inhabilitado. Debiendo convertir el puntaje obtenido por el estudiante a una escala vigesimal solo en esta jornada.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CONTRERAS VELASQUEZ JOSE ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la adición de fibra de yute en suelos arena-arcillosa para mejorar la resistencia a la compresión del adobe en la zona rural de Huaraz- Caserío de Chuna mara.", cuyos autores son VALVERDE ROSAS CARLOS RENZO, MENDEZ ORTIZ DANTE LUIS, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 26 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CONTRERAS VELASQUEZ JOSE ANTONIO DNI: 10261467 ORCID 0000-0001-5630-1820	Firmado digitalmente por: JACONTRERASV el 26- 12-2021 19:54:39

Código documento Trilce: TRI - 0246111