



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Influencia del vidrio triturado de cerveza en la resistencia a la
compresión del adobe, Jaén – 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Paz Fernandez, Blanca Leticia (orcid.org/0000-0002-8640-1416)
Rodas Berrios, Alex Pierre (orcid.org/ 0000-0003-1662-6481)

ASESOR:

Mgtr. Solar Jara, Miguel Ángel (orcid.org/0000-0002-8661-418X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios ya que gracias a él he logrado concluir un capítulo más en mi vida.

A mis queridos padres Walter Rodas Nina Quispe y Gladys Berrios Ramos quienes han sido mi principal soporte y apoyo, agradecerles por todo el consejo durante el proceso del desarrollo de tesis.

A mis hermanos Walter Rodas Berrios y Paola Rodas Berrios, amigos, por sus palabras y compañía.

A todos los ingenieros y docentes que gracias a sus enseñanzas ha sido posible lograr todo lo propuesto hasta el momento.

Rodas Berrios, Alex Pierre.

A Dios, por guiar mis pasos, renovar mis fuerzas y por su amor infinito.

A mi amado padre Raul Paz Vidarte y a mi incondicional compañera de vida, mi mamá Bertila Fernandez Cueva, por ser el pilar de mi vida, darme siempre la motivación y el apoyo, los valores inculcados, el cariño y amor, infinitas gracias, son los mejores.

A mi querido hermana Yeslene Yamilet Paz Fernandez por estar ahí siempre a pesar de todo. A mis amigos por la motivación y compañía en el proceso.

A nuestros docentes que son los principales partícipes de nuestra formación académica, por sus conocimientos y paciencia.

Paz Fernández, Blanca Leticia

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí.

A mis hermanos y compañera de tesis por estar siempre presentes y por el apoyo, que me brindaron a lo largo de esta etapa.

Al Mg. Miguel Angel Solar Jara por su asesoría, paciencia y conocimientos compartidos para realizar esta tesis.

Rodas Berrios, Alex Pierre.

Agradecer infinitamente a Dios, mis padres y hermana por el apoyo, motivación, consejos y amor.

A todos los profesionales de la Universidad Cesar Vallejo, docentes e ingenieros, que nos inculcaron todos los conocimientos en nuestro proceso de formación.

A nuestro asesor, Mg. Miguel Angel Solar Jara por su dedicación en la enseñanza y aprendizaje, su paciencia, consejos y conocimientos brindados para la culminación de nuestro proyecto de investigación.

Paz Fernández, Blanca Leticia

Índice de Contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenido.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Universo, Población y muestra.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	16
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	
ANEXOS.....	

Índice de tablas

Tabla 1.	Intervalos de composición frecuentes en los vidrios comunes.....	8
Tabla 2.	Coefficientes de cálculo de las propiedades.....	9
Tabla 3.	Matriz de operacionalización de variables.	14
Tabla 4.	Estándares de prueba de rendimiento de materiales para la preparación de adobe y requisitos técnicos, métodos de prueba de adobe resistente	20
Tabla 5.	Materiales de diseño	23
Tabla 6.	Ensayo a compresión del adobe	24
Tabla 7.	Ensayo a flexión del adobe	25
Tabla 8.	Ensayo de alabeo del adobe	26
Tabla 9.	Ensayo de dimensionamiento del adobe	27

Índice de gráficos y figuras

Figura 1.	Recolección de botellas de cerveza	18
Figura 2.	Recolección de vidrio triturado de cerveza	18
Figura 3.	Proceso de elaboración de los adobes.....	21
Figura 4.	Ensayo a compresión del adobe	24
Figura 5.	Ensayo a flexión del adobe	25
Figura 6.	Ensayo de alabeo del adobe	26
Figura 7.	Presupuesto muestra patrón 0% de vidrio triturado de cerveza.	28
Figura 8.	Presupuesto con 2.5% de vidrio triturado de cerveza.....	28
Figura 9.	Presupuesto con 3.5% de vidrio triturado de cerveza.....	29
Figura 10.	Presupuesto con 4.5% de vidrio triturado de cerveza.....	29

Resumen

Este proyecto de investigación titulado: “Influencia del vidrio triturado de cerveza en la resistencia a la compresión del adobe, Jaén - 2022” cuyo objetivo general es Establecer la resistencia a la compresión del adobe incorporando vidrio triturado de cerveza, Jaén - 2022.

El tipo de investigación para este proyecto es aplicada y para su diseño experimental, debido a que se realizara la evaluación del comportamiento de los diferentes porcentajes agregados a la mezcla original del adobe tradicional incorporándole vidrio triturado de cerveza, siendo ejecutada bajo ensayos de laboratorio de compresión, flexión y alabeo de testigos de adobe, con diversos porcentajes incorporados de vidrio triturado de cerveza.

La población establecida en total fue de 16 muestras en forma de cubo de adobe. Aplicando los instrumentos necesarios y normados de acuerdo a lo que indica el capítulo II del Reglamento Nacional de Edificación E.080. Tierra Reforzada.

Los resultados que se obtuvieron de los 4 diseños propuesto de adobe se dieron al incorporar vidrio triturado al 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5% al adobe para determinar que la resistencia a la compresión aumenta al comparar la muestra patrón (0% vidrio triturado de cerveza) que nos da 8.93 kg/cm² y con los porcentajes agregados en 2.5%, 3.5% y 4.5% nos dan como resultado 11.88kg/cm², 12.70kg/cm² y 10.98kg/cm² respectivamente, dando como resultado final que los primeros porcentajes son superiores a lo que se determina en el RNE Norma E.080 y siendo los más recomendables.

Palabras clave: Adobe, vidrio triturado de cerveza, resistencia a compresión.

Abstract

This research project entitled: "Influence of crushed beer glass on the compressive strength of adobe, Jaén - 2022" whose general objective is to establish the compressive strength of adobe incorporating crushed beer glass, Jaén - 2022.

The type of research for this project is applied and for its experimental design, due to the evaluation of the behavior of the different percentages added to the original mix of traditional adobe incorporating crushed beer glass, being executed under compression laboratory tests. , bending and warping of adobe cores, with various percentages of crushed beer glass incorporated.

The population established in total was 16 samples in the form of an adobe cube. Applying the necessary and regulated instruments according to what is indicated in chapter II of the National Building Regulation E.080. Reinforced Earth.

The results obtained from the 4 proposed adobe designs were given by incorporating crushed glass at 0%, 2.5%, 3.5% and 4.5% to the adobe to determine that the compressive strength increases when comparing the standard sample (0% glass crushed beer) that gives us 8.93 kg/cm² and with the percentages added in 2.5%, 3.5% and 4.5% they give us as a result 11.88kg/cm², 12.70kg/cm² and 10.98kg/cm² respectively, giving as a final result that the first percentages are higher than what is determined in the RNE Norma E.080 and are the most recommended.

Keywords: Adobe, crushed beer glass, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

El Adoquín de tocho es un temporal que se usa para urbanizar casas, desde la vejez en todo planeta, utilizado desde el año 8000 a. C., definido como un yeso sin crujidos, hecho a mano con gleba, líquido y enriquecido con pita natural para mejorar la tolerancia [...] la fundación de hogares más seguros (Torres, 2015, p. 23).

La atención ante la pobreza de averiguar una defensa de temperatura exterior, decidió utilizar este trabajo como material base, dio a luz y esbozó la cerámica, creada y utilizada durante sus años brillantes como antepasado y/u objeto físico ordinario. Podría decirse que el único cambio que podemos predecir a lo largo de los años ha sido la compresión del automóvil.

Las construcciones con ladrillos ha sido aprovechada por siglos en Latinoamérica y en gran parte del planeta, debido a su apertura de bajo costo, bajo interés de fuerza para su elaboración, su tributo en la disminución de la embriaguez por la reducida transmisión de Co2 que produce, su buen comportamiento como vacío auditivo; Es un material terrestre duro y degradable con una estabilidad razonable, no requiere mucha tecnología para su preparación y tiene buenas propiedades como aislante. (Algara, 2012, p. 21).

Otro conflicto con el material principal es el método de la cimentación En cuanto a la construcción, no todas las cimentaciones son óptimas para este material por falta de suelo y uso racional. Vilela (2010) nos dice que “en general, el suelo en su medio natural carece de resistencia, peso y durabilidad para el uso”.

En Perú, los edificios antiguos en las zonas costeras, partes de la selva y los Andes están todos hechos de ladrillos quemados, ya que se ha demostrado que los presupuestos salvan a la gente. Muy flexible frente a terremotos, lluvia y otros factores. (Bolaños, 2016).

La finalidad de las viviendas es acoger a los integrantes de la familia y facilitar su protección de los cambios de temperatura, pero esto puede verse interrumpido por desconocimientos en la edificación. Esto es más común en las zonas rurales de Perú, ya que algunas áreas recién se están consolidando y no cuentan con información técnica relevante de los métodos de edificación y reglamentos. (Huamán, 2019).

Durante muchos años, la población ha aumentado significativamente. Como consecuencia, hay una escasez de nuevos espacios habitables. Las zonas rurales, los materiales de edificación se encuentran en su mayoría a la intemperie debido a los cambios de temperatura y no cuentan con las características esenciales de la vivienda para garantizar un espacio de vida seguro para los residentes. Según el INEI de Perú, más de 3 residentes han construido sus casas con adobe. Esto se debe a que el suelo en su forma natural es el material de construcción más común. (Abugattás, 2014).

La tierra reforzada presenta múltiples inconvenientes de mantenimiento por su limitada tolerancia a la humedad y baja resistencia a la compresión. (Vandna, Bhanu y Hemant, 2016).

En estos tiempos es muy normal en Cajamarca las edificaciones de viviendas con adobes, grandemente en los poblados rurales por su menor costo y acceso al material. Estas viviendas suelen tener baja resistencia y durabilidad, lo que los susceptibles a movimientos sísmicos y como se conoce la ubicación de nuestra ciudad estar en una zona roja de alto riesgo sísmico, somos vulnerables a este tipo de eventos repentinos, así como los ocurridos en Pisco y Chíncha en el año 2007, en el que se registró un elevado índice de damnificados y grandes pérdidas económicas. Estos sucesos nos enseñan a que debemos de ser conscientes con el mejor asesoramiento posible y en reducir la vulnerabilidad de las edificaciones de adobe, buscando siempre nuevas opciones que nos ayuden a mejorar las propiedades del adobe, generando un buen aporte al bienestar y la confianza de los vecinos que residen en casas construidas con este material (Mantilla, 2018, p. 9).

De lo manifestado, nos lleva a realizar la formulación de los siguientes problemas de la presente investigación, problema general: ¿Es posible mejorar la resistencia a la compresión del adobe incorporando vidrio triturado de cerveza?, de la misma forma es necesario contar con los problemas específicos, ¿Mejorará el diseño del adobe tradicional al incorporarle vidrio triturado en porcentajes de 2.5%, 3.5% y 4.5%?; ¿Cuál es el resultado óptimo de resistencia a compresión del adobe al incorporar porcentajes de 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5% de vidrio triturado?; ¿Qué mejoras se obtendrá en la resistencia a la flexión del adobe al incorporar vidrio triturado de cerveza en 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%?; ¿Se podrá verificar el alabeo y dimensionamiento del adobe al incorporar vidrio triturado de cerveza?; ¿A cuánto ascenderá el costo unitario de adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza en 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%?.

Para la justificación de la presente investigación: Justificación, este estudio se realizó de acuerdo con los criterios de diseño y construcción E 0.80 para suelos reforzados para proporcionar nuevos diseños y/o materiales de construcción para apoyar una variedad de investigaciones.

Justificación práctica, Se puede analizar y conocer la resistencia a la compresión de los adobes cocidos incorporando vidrio triturado a su estructura. en porcentajes de 0% 2.5% 3.5% y 4.5%, el mismo dispositivo se está moviendo hacia un nuevo diseño, a través de los resultados obtenidos en el aumento de su resistencia.

Justificación por Conveniencia, fue muy importante ya que descubrió y determinó el porcentaje óptimo de vaso de cerveza triturado para aumentar la resistencia a la compresión del adobe.

Justificación Social, esta investigación encontrar formas de conocer y promover el uso correcto de Adobe, en el desarrollo de la construcción de las edificaciones de aquellos residentes que carecen de recurso económicos para adquirir otro tipo de material.

Justificación Metodológica, Se utilizó diferentes procesos metodológicos para lograr el propósito de esta investigación a través de procesos sistemáticos, mecánicos y físicos de diversos materiales. a utilizar en este estudio, que sirvan como guía para las futuras investigaciones.

Necesario para llevar a cabo la siguiente investigación, se identificaron los siguientes objetivos, Objetivo General: Establecer la resistencia a la compresión del adobe incorporando vidrio triturado de cerveza, Jaén 2022, así también se presenta los objetivos específicos planteados, Diseño del adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza en porcentajes de 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%; Identificar los resultados óptimos de resistencia a compresión del adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza al 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%; Evaluar la resistencia a la flexión del adobe al incorporar vidrio triturado de cerveza en 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%. Verificar el alabeo y dimensionamiento del adobe al incorporar vidrio triturado de cerveza; Conocer el costo unitario del adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza en 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%.

Por tal motivo se planteó las siguientes hipótesis, hipótesis general, H1: El vidrio triturado de cerveza mejorará la resistencia a la compresión del adobe, Jaén, 2022. asimismo, se describe las hipótesis específicas; H2: Se diseñó el adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza en porcentajes de 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%; H3: Se Identificó los resultados óptimos de resistencia a compresión del adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza al 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%; H4: Se determinó la resistencia a la flexión del adobe al incorporar vidrio triturado de cerveza en 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%; H5:Se verificó el alabeo y dimensionamiento del adobe al incorporar vidrio triturado de cerveza; H6: Se conoció el costo unitario del adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza en 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

A nivel internacional

Rodriguez, J; Solis, M. su trabajo requería metodología de descripción experimental del comportamiento a compresión de materiales de pavimentación (artículo científico) (2020). Desarrolló una prueba de mampostería utilizando dos instrumentos científicos para determinar la desviación obtenida al mover el actuador del verificador y colocar un detector de movimiento LVDT en el lado contrario de Unity. Estos resultados sugieren que la campaña de ensayos es útil para calcular y analizar los parámetros mecánicos de resistencia aparente a compresión y resistencia a compresión libre.

Catalan, P; Moreno, J; Arroyo, R; Galva, Obtención de características mecánicas de adobes mediante pruebas del laboratorio (Artículo Científico) (2019) calificadas como muy bajas. La ciencia de la albañilería muestra que hay algunas cosas que deben estudiarse y resolverse. Para el uso más realista y creativo de Adobe, imagine un proyecto con una amplia variedad de materiales. Se dice que los Adobes tradicionales secados al sol tienen una durabilidad estructural débil.

A nivel nacional

Bendezu, A. García, G. En trabajo titulado “Análisis de la durabilidad del adobe fortalecido con paja en viviendas del distrito de Chalaco”, Piura, 2019. En su artículo, concluyendo que los resultados obtenidos en las pruebas mecánicas de laboratorio de las unidades de Adobe se obtuvieron en un entorno comprimido. y fuerza de flexión se obtienen mejores resultados que lo especificados en la Norma E-080. También se puede manifestar que la paja de trigo genera adherencia a la tierra apisonada y no permite el agrietamiento del adobe, dando mayores resultados de compresión y flexión.

Briceño, L; Marcos, A. En su Tesis titulada "Efecto del contenido de fibra tipo E sobre la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, absorción y durabilidad de los ladrillos de adobe", Trujillo, 2018. Concluyeron que la resistencia a la compresión del adobe convencional es 22,52 kg/cm² y la de teja cara vista es del 3%. Siete combinaciones de % y fibras de vidrio dan resistencias de 16 y 42 kg/cm², 13,57 kg/cm² y 11,80 kg/cm² y todos los productos están por encima del requisito mínimo E.080 de 10,2 kg/cm², el ladrillo tradicional sin quemar es el ladrillo más comprimible. Afirma que la incorporación de fibras de clase E ha dado como resultado una mejora en el primer porcentaje, más que la de otros suplementos, pero su punto de referencia superó a las muestras de nuestra prueba.

Tipo de estudio a esta investigación es aplicable y su diseño experimental, como lo demuestran los ensayos de laboratorio, como compresión y flexión de núcleos no quemados, con diferente proporción de vidrio triturado se incluye entre sí.

El número total de muestras configuradas es de 18 patrones de cubo. Aplicar las herramientas requeridas y prescritas en concordancia a lo indicado en el Capítulo II del Reglamento Nacional de Edificación E.080. El suelo está reforzado. Los resultados obtenidos de los cuatro diseños no quemados propuestos se dan incorporando 0%, 2%, 3% y 5% de vidrio esmerilado no quemado, para determinar que la resistencia a la compresión aumenta a medida que se manipula a la persona. Comparamos la muestra estándar (cero vidrios triturados). nos da 10,6 kgf/cm² y con porcentaje sumado 2%, 3% y 5% nos dan 12,3 kgf/cm², 13,92 kgf/cm² y 9,31 kgf/cm², el producto final un porcentaje superior al definido en la norma RNE E.080. p. vi.

A nivel local

Vega y Bustamante en su Tesis titulada "Influencia del jugo de caña en el incremento de la resistencia a la compresión del abobe, Jaén 2021" cuyo objetivo general fue analizar el efecto de la adición del jugo caña de azúcar en el aumento de la resistencia a la compresión del metro, Jaén 2021.

De estudio aplicado y el diseño fue experimental debido a la caracterización de las relaciones. el recipiente, complementado con jugo de caña de azúcar, elaborado cuidadosamente con diferentes pruebas de laboratorio, con diferentes formas de agregar el jugo de caña de azúcar.

Hay un total de 18 núcleos rectangulares de Adobe en nuestra población de estudio. Aplicación de las herramientas definidas en la Sección II de la norma E-80 a suelo reforzado.

Tres diseños de Adobe con 0%, 5% y 10% de jugo de caña de azúcar agregado mostraron que cuanto mayor sea el porcentaje de jugo de caña de azúcar, con la muestra estándar. es 0%. Asimismo, con los resultados obtenidos de fuerzas de compresión de 1,00 kg/cm², 15,00 kg/cm² y 17,00 kg/cm², superiores a las fuerzas exigidas por la norma E-80. p.09.

Herrera y Núñez, en su Tesis “Efecto de la fibra de caña de azúcar en el aumento de la resistencia a la compresión del adobe, San Ignacio 2021” Tiene como propósito general determinar la incidencia de la adición de fibra de caña de azúcar para aumentar la resistencia a la compresión del adobe, San Ignacio 2021.

Investigación aplicada, de diseño experimental, siendo desarrollada bajo los diversos ensayos de laboratorio requeridos por la norma E. 080, realizado a las muestras de adobe, con la adición de fibra de caña de azúcar.

Nuestros sujetos de exploración tenían un total de doce muestras rectangulares de adobe. Llevando a cabo las herramientas definidas en el capítulo II de la norma E-80 sobre suelo reforzado.

Los resultados obtenidos de las tres alternativas de no quemado muestran que incorporar 0%, 50% y 100% de fibra de caña en el no quemado determinamos que, a al maximo porcentaje fibra de caña, resistencia mayor la muestra estándar en 0 % De igual forma, se obtuvieron mejores resultados de resistencia a la compresión con la adición de 50% y 100% fibra de caña, obtenidos a 31,00 kg/cm² y 44,00 kg/cm² respectivamente. p.07.

Bases teóricas

Variable independiente (influencia del vidrio triturado de cerveza)

Vidrio triturado

Viene hacer la molidura del vidrio teniendo como resultado diámetros pequeños, que al ser mezclado con tierra sin coser hace que el resultado obtenido tenga mejores propiedades, aumentando la firmeza a la opresión mencionado. (Xavier, 2019)

Los cristales son un material que por sus propiedades químicas y la variabilidad a la temperatura genera mejor trabajabilidad, desde materiales muy duros hasta materiales muy flexibles. Se puede encontrar en el habitat, aunque por lo general es más realizado por profesionales en las industrias.

El vidrio se puede obtener artificialmente mediante la combinación de Arena de Sicilice (SiO_2), Carbonato de Sodio (Na_2CO_3) y Caliza (CaCO_3)² a temperaturas superiores a 1600°C .

Características, este material puede expresar como un porcentaje de los óxidos que los componen cada limite porcentual.

Tabla 1. *Intervalos de composición frecuentes en los vidrios comunes*

Componente	Desde...%	hasta %
SiO_2	68.0	74.5
Al_2O_3	0.0	4.0
Fe_2O_3	0.0	0.45
CaO	9.0	14.0
MgO	0.0	4.0
Na_2O	10.0	16.0
K_2O	0.0	4.0
SO_3	0.0	0.3

Fuente: Paz y Rodas. 2022

Tabla 2. Coeficientes de cálculo de las propiedades

Propiedad	Valor	Unidades	Fuente
<i>Densidad a 25 °C⁽¹⁾</i>	2.49	<i>g/cm⁽³⁾</i>	<i>Gilard y Dubrue</i>
<i>Coeficiente de dilatación lineal a 25 °C⁽²⁾</i>	$8.7 \times 10^{(-6)}$	$^{\circ}C^{-1}$	<i>Wikeiman y short</i>
<i>Conductividad térmica a 25°C</i>	0.002	<i>Cal/cm.s. °C</i>	<i>Russ</i>
<i>Tensión superficial a 1200 °C</i>	319	<i>dinas/cm</i>	<i>Rubenstein</i>
<i>Índice de refracción (a 569.3mm)⁽³⁾</i>	1.52	–	<i>Gilard y Dubrui</i>
<i>Módulo de elasticidad a 25°C</i>	719	<i>kbar</i>	<i>Appen</i>
<i>Módulo de Poisson a 25°C</i>	0.22	–	<i>Wikeiman y shor</i>
<i>Resistencia a la tracción a 25° C⁽⁴⁾</i>	–(900)	<i>bar</i>	<i>Wikeiman y shor</i>
<i>Constante dieléctrica (4.5.18⁸Hz)</i>	7.3	–	<i>DAppen y bresker</i>
<i>Resistencia eléctrica a 1100 °C</i>	1.06	<i>cm</i>	
<i>Resistencia eléctrica a 1500 °C</i>	0.51	<i>cm</i>	
<i>Calor específico a 25 °C</i>	0.20	<i>cal/g°C</i>	<i>Sharp y Ginter</i>
<i>Atacabilidad química DIN 12111⁽⁵⁾</i>	13.	<i>ml de HCl 0.01 N</i>	<i>R. Cuartas</i>

Fuente: Paz y Rodas. 2022

Variable dependiente (resistencia a la compresión del adobe)

Materiales utilizados en el adobe

Arcilla

No todas las arcillas se comportan de la misma manera, ya que la separación de las micelas y los elementos químicos que las componen pueden afectar a su actividad. El primero son las denominadas arcillas expandidas del grupo de las esmectitas (montmorillonita, nontronita, saponita), que tienen la propiedad de permitir la penetración del agua entre las capas estructurales, haciendo que el elemento (arcilla) se expanda y provoque daños. efecto de construcción. Estas últimas son las caolinitas, que tienen la propiedad de ser estables en contacto con el agua, ya que no permiten que penetren en su composición 11 moléculas de agua, esta propiedad se denomina adsorción. Finalmente, hay especies anfóteras que se hinchan en contacto con el agua, pero es menos fuerte que la esmectita. (Juárez y Rico, 2017, p. 15).

Agua

“Es el ingrediente usado para iniciar procedimientos químicos en morteros de cemento - hormigón hidráulico y/o morteros de cemento Portland.”(NTP 339.088, p. 01). Reglamenta la calidad del agua debe ser potable. Las partículas disueltas rara vez superan las 2.000 ppm en este tipo de agua, muchas veces menos de 1000. En el caso de una relación másica a/c de 0,5, el contenido de estas últimas equivale a 0,05 µl de sólidos. Debido a la calidad del cemento, éste se ve menos afectado por los sólidos normales (considerados áridos). (Neville y Brooks, 2010, pág. 73).

Resistencia del adobe

"La resistencia de los ladrillos de adobe es la propiedad de poder soportar los efectos de la fuerza externa generada por el peso muerto de la estructura. Según la norma E-080, la durabilidad de los ladrillos cocidos puede mejorarse reforzándolos con materiales naturales o fibras sintéticas como paja, cascarilla, juncos, fibras plásticas, así como cal, cemento La resistencia se puede aumentar estabilizando con, aumentando los áridos naturales, etc. Este proceso se utiliza para mejorar las propiedades de los ladrillos cocidos, haciendo que sea más resistente a la lluvia, y los esfuerzos que genera un terremoto, porque pasan muy a menudo, porque en Perú hay actividades sísmicas tremenda para formar parte de del Cinturón de Fuego del Pacífico (RNE E. 080, 2017, trad. 17).

Resistencia a la compresión del adobe

La principal propiedad de los ladrillos cocidos. Debido a su alta resistencia, se puede utilizar en aplicaciones estructurales como la construcción residencial y proporciona un excelente rendimiento durante toda su vida útil. Disponibilidad de estructuras considerando la humedad ocasionada por El Niño y Los terremotos ocurren con mucha frecuencia en el país. Conociendo la resistencia a la compresión de Adobe, existen varias habilidades para aumentar la resistencia a la compresión de Adobe, tal como se especifica en el estándar E-080. La técnica más común es la estabilización sin combustión, que se añade al suelo con cal, cemento, etc. Para la producción de ladrillos de adobe

técnicos y resistentes a la humedad se refuerzan con fibras naturales y artificiales que aumentan su resistencia a la compresión. Se realizan pruebas en laboratorio, las normas del Departamento de Vivienda de 2017 estipulan que la prueba debe ejecutarse con 6 baterías, seleccionar la mejor y usar 12 a plena potencia 44 Kg/ cm² (RNE E. 080, 2017, pág. 17).

La resistencia a la compresión se puede medir usando la fórmula:

$$C = \frac{W}{A}$$

Dónde:

C = Resistencia a la compresión del espécimen (Kg/cm²).

W = Carga máxima aplicada (Kg).

A = Área de la muestra (Cm²).

Enfoques conceptuales

Aditivos naturales. Los materiales naturales como paja y arena gruesa suprimen el agrietamiento durante la sequedad rápida (RNE E. 080, 2017, p.4).

Adobe. Suelo grueso, se puede mezclar con paja o arena gruesa para intensificar. Adobe se define como una masa sólida indeterminada de suelo, que suele contener paja y otros materiales mejoren su estabilidad ante agentes terceros (RNE E. 080, 2017, p. 4).

Adobe estabilizado. Adobé, que combina varios materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) para mejorar la compactación y durabilidad cuando se expone a la higrometría. (RNE E. 080, 2017, p. 4).

Mortero. Materiales de conexión de Adobe. Pudiendo ser barro mezclado con paja o arena, o mezclado con otros materiales como cemento, asfalto, cal, yeso, estiércol, etc. (RNE E. 080, 2017, p. 4).

Aditivo "Sustancias químicas minerales (sus combinaciones) alteran sus características de los elementos" (MTC glosario de términos, 2013, p.03).

Aglomerante. "Ideal para unir partículas de materiales inertes debido a efectos físicos o cambios químicos o ambos" (MTC glosario de términos, 2013, p.03).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

- **Tipo de investigación:**

De forma aplicada una investigación enfocada o/y un intento de comprender, guiar, desarrollar o cambiar una efectiva problemática. Antes de adquirir conocimiento de los valores universales, identificar aquellos que sean inmediatamente aplicables a las prácticas problemáticas. (Borja, 2016, p. 10).

El diseño del estudio actual es aplicable ya que se evalúa el comportamiento de diferentes fracciones de dosis. sin quemar con la combinación de vaso de cerveza triturado al 0%, 2.5%, 3, 5% y 4.5%, El objetivo principal es analizar la influencia de Adobe y resolver el problema de la resistencia y fisuración, aplicado en el mismo testigo a ensayos de compresión.

- **Diseño de Investigación**

De manera similar, un diseño de estudio experimental en el que los grupos de estudio no son aleatorios porque fueron entrenados de esa manera antes de la encuesta, incluye determinar la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente. Utilizan todos los métodos de medición disponibles. (Borja, 2016, p. 15).

Este proyecto de investigación es experimental, ya que desarrolla a través de tres grupos experimentales, en 0% vidrio triturado de cerveza siendo el adobe patrón, 2.5% incorporación vidrio triturado de cerveza, 3.5% de incorporación de vidrio triturado de cerveza y al 4.5% de incorporación de vidrio triturado de cerveza, sustituyendo en porcentajes a la arena. También por método cuantitativo.

3.2. Variables y operacionalización

- **Independiente**

Influencia del vidrio triturado de cerveza.

- **Dependiente**

Resistencia a la compresión del abobe.

- **Matriz de operacionalización**

A continuación, se presenta la matriz de operacionalización.

Tabla 3. Matriz de operacionalización de variables.

	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Influencia de vidrio triturado de cerveza	Al incorporar vidrio triturado, proporcionará mejores características a la combinación inicial de Adobe, resultando una resistencia a la compresión superior a exigida por la normativa vigente. (Xavier, 2019)	Un funcionamiento de reforzamiento para materiales a combinar, y también tiene excelentes propiedades de aislamiento con excelente trabajabilidad.	Porcentaje de vidrio triturado	incorporación 0%	(kg)
				incorporación 2.5%	
				incorporación 3.5%	
				incorporación 4.5%	
Variable dependiente: Resistencia la compresión del abobe	La fuerza de Adobé es su resistencia a las fuerzas externas causadas por el peso muerto de las estructuras y las fuerzas aplicadas en las pruebas de laboratorio.	La durabilidad del ladrillo proyectado determina la capacidad de la casa para resistir la presión a lo largo de la vida útil de la casa.	Resistencia a compresión	Resistencia a la compresión con adición al 0%	Kg/cm2
				Resistencia a la compresión con adición al 2.5%	
				Resistencia a la compresión con adición al 3.5%	
				Resistencia a la compresión con adición al 4.5%	

Fuente: Elaboración propia 2022

3.3. Universo, Población y muestra

- **Universo**

“Es la población total. Donde debería estar claramente definido en la especificación de su investigación” (Hernández; Fernández y Baptista, 2015, p. 170).

Universo del presente análisis es el sector de Mochenta - Jaén, de donde sacaremos población, muestreo y muestra.

- **Población**

“La población un conjunto de todas las condiciones, correspondiente a muchas regiones. La población se ensambla en términos de contenido, lugar y tiempo” (Hernández; Fernández y Baptista, 2015, p. 173).

Esta investigación cuantitativa, se aplicarán 16 controles rectangulares como parte de la prueba de esfuerzo de comprensión.

- **Muestra**

Este es un subgrupo de la demografía sobre la cual han recopilado datos y se debe suponer o definir con precisión que es representativo de la población. Los investigadores tratan de ampliar o extrapolar los resultados obtenidos tras el muestreo (en el sentido externo, considerado en relación con el experimento). Curiosamente, la muestra es representativa (Hernández et al., 2015, p. 172).

Corresponde a la población encargada de la identificación del esfuerzo de comprensión, cual se someten mejoramientos, 16 núcleos rectangulares, de los cuales nuestro armazón está compuesto por una combinación de vidrio triturado, integrado de la siguiente manera con tres modelos de arcilla, sufre: Adobe Estándar 0%, adobe. Además triturado 2,5%, adobe adicionando vidrio triturado 3.50% y adobe más vidrio triturado 4.5%.

- **Inclusión y exclusión**

Nuestra unidad de investigación básicamente ha establecido algunas pruebas del laboratorio y software de apoyo como Excel, Word; recopilar información dada su comparación y procesamiento posterior. Además, contar con profesionales especializados y capacitados para brindar dicha asesoría.

Con los resultados obtenidos se determinará que porcentajes son los más óptimos, que serán recomendados para su utilización y los que resulten con resistencia menor de Norma E. 080.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos tienen una importancia para lograr concretizar la presente investigación fue:

1. Equipos de laboratorio (balanza digital, estufa de secado, compresor, etc.) e instrumentos para la realización de los ensayos correspondientes (carretilla, regla, cuchara de metal, molde rectangular, etc.).
2. Tablas (tablas dinámicas, gráficos) utilizadas para registrar los resultados obtenidos de las muestras de investigación.

Técnicas

“Se utiliza para recopilar todas las encuestas de campo. Esta tarea debe seguir todos los formatos recomendados.” (Borja, 2016, p. 33).

La propuesta de investigador se utilizaron métodos de verificación y resumen de información de acuerdo a la norma E. 080, llevando un control estricto del proceso.

Instrumentos

“Las herramientas que se utilizarán permitirán el procesamiento necesario de la información recolectada para el investigador. Las principales técnicas son: la observación, la conversación, el aprendizaje y las pruebas estandarizadas” (Borja, 2016, pág. 33).

Recolección de datos a escala en el tiempo se utilizan los siguientes factores:

- Aparatos e instrumentos de laboratorio
- Tablas técnicas, gráficas, utilizados para consignar los datos de diversas evidencias.
- Expediente técnico de ensayo de compresión de hormigón.
- Se realizarán pruebas y ensayos específicos dentro de los límites de datos establecidos por RNE E. 080.

Validez

Para confirmación, este estudio se utilizó procedimientos estandarizados de acuerdo a la normatividad peruana vigente, con información obtenida de estudios de suelo de laboratorio y ensayos a inquemados y molienda, con números de muestra de los grupos experimentales, bajo supervisión de responsables y profesionales de laboratorio, con protocolos estandarizados y estandarizados conforme a la E. 080 RNE (Proyecto y Construcción en Tierra Armada).

Confiabilidad

Para Los instrumentos de recolección y procesamiento de información para el presente estudio son validados por tres profesionales, dos Ingenieros Civiles (con Maestría) y un Metodólogo (con Maestría), con el fin de garantizar la confiabilidad; anexando también los informes de laboratorio debidamente firmado por los especialistas y documentación de calibración para los equipos de laboratorio utilizados.

3.5. Procedimientos

Trabajo de Campo

Recolección

En esta etapa, la investigación consistió en la recolección de botellas de vidrio de cerveza, procedentes de los lugares que venden dichas cervezas y relleno sanitario (botadero municipal) de la Ciudad de Jaén, para posterior a ello dichas botellas de vidrio ser triturados en la planta

tritadora "Vidrio Triturid" ubicada en Jr. Mezones Muro C/10, Provincia de Jaén, Cajamarca), transformándole en partículas menores a dos micras (0.002mm), para posterior a ello utilizado para nuestra investigación, el porcentaje final recolectado fue 10kg. aproximado, para ser transportado al laboratorio de Mecánica de suelos CEIMSUP – CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTO, situado en la Psje. Las Begonias N° 192 Sector Nuevo Horizonte - Provincia de Jaén - Cajamarca, para su almacenamiento y adición en los especímenes de Adobé.



Figura 1. *Recolección de botellas de cerveza*

Fuente: Elaboración propia 2022.



Figura 2. *Recolección de vidrio triturado de cerveza*

Fuente: Elaboración propia 2022.

Selección de materiales

a) Material Arcilloso

El suelo con una alta proporción de arcilla en su composición con diámetro de partícula promedio menor a 0,076 mm, este contenido se aprovecha de canteras cercanas a las fábricas de Adobe.

b) Material Arenoso

Son Este tipo de suelo, constituido por una gran cantidad de este materia, tiene un diámetro promedio de 0,075 mm y 4,75 mm, el contenido se utiliza de canteras cercanas a la planta de no quemados.

c) Agua

Utilizada para preparar los adobes, aprovechada de los afluentes naturales, como quebradas, ríos o yacimientos subterráneos.

d) Vidrio triturado

El vidrio triturado fue utilizado para la presente investigación, 4 porcentajes 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5% respectivamente.

e) Trabajos de laboratorio

Dada la estructura del estudio, el test del laboratorio se realizó de acuerdo a los procedimientos establecidos por las normas NTP y ASTM, y las evidencias compartiéndose en 3 grupos clave: el 1 grupo se caracteriza por el rendimiento del material de prueba y los requisitos técnicos. El segundo grupo se utiliza para verificar ingredientes frescos: peso unitario, humedad. La 3 se utiliza para la resistencia a la compresión de especímenes de adobe en condición dura.

Tabla 4. *Estándares de prueba de rendimiento de materiales para la preparación de adobe y requisitos técnicos, métodos de prueba de adobe resistente*

ENSAYO DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS		
<i>PRUEBAS</i>	<i>NORMA ASTM</i>	<i>N. T. P.</i>
<i>Extracción y preparación de más muestras</i>	<i>ASTM D-75</i>	<i>NTP E080.</i>
<i>Determinación del contenido de humedad</i>	<i>ASTM D-2216</i>	<i>NTP 339.17</i>
<i>Estudio granulométrico de materiales</i>	<i>ASTM C-33</i>	<i>NTP 400.012:2001</i>
<i>Método de prueba estándar para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (Peso Unitario)</i>	<i>ASTM C-29</i>	<i>NTP 400.012.017:22011</i>

Fuente: Elaboración propia 2022

A partir de lo manifestado esta investigación se desarrolló los siguientes ensayos:

- El porcentaje de humedad del material (ASTM 2216 - N.T.P. 339.127) es el contenido completo del agua, un parámetro de control utilizado para buscar la cantidad de agua en el material. Los valores de absorbancia se utilizan para determinar el contenido de agua de la mezcla. Para alcanzar la dimensión de grano del material utilizado, la prueba de análisis granulométrico generado por el tamiz (N.T.P. 400.012 - ASTM C-33) es un proceso que calcula la distribución granulométrica del material utilizado (arcilla). Para buscar el factor de tamaño de partícula y la envergadura nominal máximo son importantes en el análisis de tamaño de partícula en la producción de combustible.

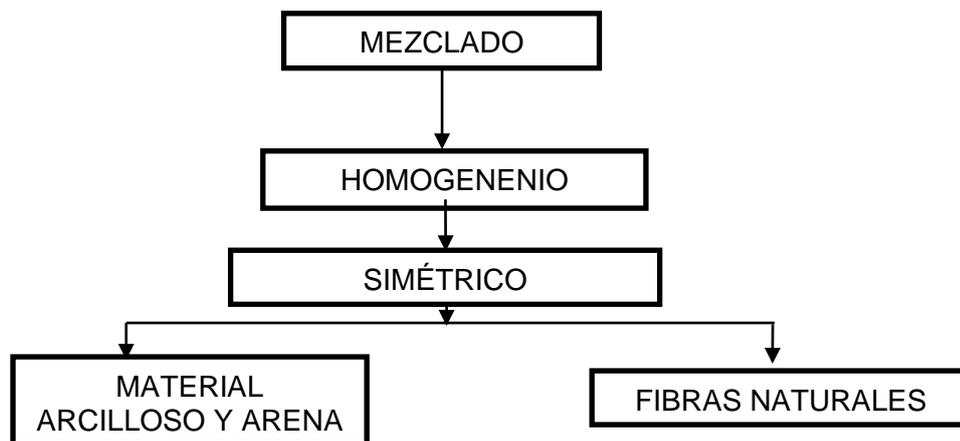


Figura 3. *Proceso de elaboración de los adobes*

Fuente: Elaboración propia 2022.

- Determinamos la gravedad específica y la prueba de absorción del material utilizado para fabricar los ladrillos cocidos (ASTM C 128) para obtener el peso del material por unidad de volumen sin tener en cuenta el vacío del material.
- Peso unitario y porcentaje de vacío del material (ASTM C 29 - N.T.P.
- 00.017) Indica el peso por unidad de volumen de un material masivo probado bajo condiciones de compresión y humedad, en kg/m³. Concluyen en dos características: masa unitaria a granel y masa unitaria compacta.
- Así, obtenidas las propiedades físico-mecánicas de los áridos utilizados, se estableció un proyecto de mezcla de ladrillos cocidos y porcentajes (0%, 2,5%, 3,5% y 4,5) de vidrio triturado obteniendo así buen desempeño de resistencia a compresión.
- Finalmente, ensayar la resistencia a la compresión de ladrillos (ASTM C 31 - ASTM C 39) por un período de 28 días con diferentes probetas, almacenadas y protegidas a cambios en las condiciones climáticas, para obtener un resultado kg/cm².

f) Trabajo de gabinete

Los productos obtenidos en el laboratorio han sido procesados en la computadora a través del Excel, con hojas de cálculo y tablas dinámicas, presentando datos para una adecuada interpretación de dichos resultados.

3.6. Método de análisis de datos.

Análisis descriptivo

La información, se recolectaron de cantera de acuerdo con el estudio basado en variables de estudio para luego mandar al laboratorio para su estudio y análisis, para luego obtener las propiedades (Pacheco, 2018, p. 42).

Análisis ligados a las hipótesis

Se utilizó una prueba de laboratorio, determinada como el producto de las resistencias a la compresión, para probar la hipótesis de los ladrillos cocidos de 16 muestras.

3.7. Aspectos éticos

Basándonos en la ética, este proyecto de investigación fue lanzado:

- Información agregada obteniendo en los libros, trabajos de investigación, artículos y revistas de investigación, citados de acuerdo a la fuente bibliográfica.
- Cumplir con las normas internacionales ISO 690-1 y 690-2 y las normas peruanas E. 080.
- Prestar atención a la fiabilidad a los resultados y fiabilidad de los datos conseguido en el laboratorio para confirmar el certificado correspondiente.
- Todos los productos del trabajo han sido citados según referencias bibliográficas y por ello no se contempla el plagio.

IV. RESULTADOS

En esta investigación se presentará el desarrollo y análisis, se abordarán los resultados exactos obtenidos cumpliendo con los objetivos planteados, las cuales detallamos a continuación:

- **Diseño del adobe con vidrio triturado de cerveza al 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%.**

Logrando el diseño de Adobé, se utilizó las siguientes pruebas de laboratorio:

Cálculo de materiales de vidrio triturado

Tabla 5. *Materiales de diseño*

Muestra	Materiales			
	Ensayo Compresión (gr)	Flexión (gr)	Alabeo (gr)	Dimensionamiento (gr)
Patrón	0	0	0	0
2.5%	180	880	880	880
3.5%	270	1320	1320	1320
4.5%	450	2200	2200	2200

Fuente: Elaboración propia

Explicación: Se puede evaluar porcentajes y cantidades en gramos de materiales aditivos generado en muestras y esto generar adobes para pruebas de laboratorio.

- **Resultados óptimos de resistencia a compresión del adobe con incorporación de vidrio triturado de cereza al 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%.**

Tabla 6. *Ensayo a compresión del adobe*

4 MUESTRAS POR %	RESIST.PROMEDIO (kg/cm2)
ADOBE PATRON	8.93
ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO	11.88
ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO	12.70
ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO	10.98

Fuente: Elaboración propia

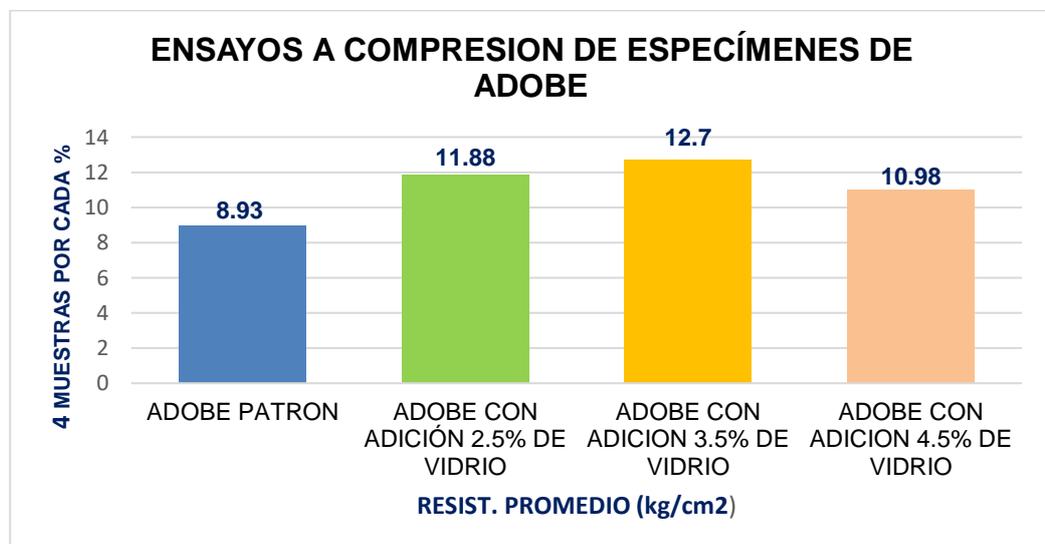


Figura 4. *Ensayo a compresión del adobe*

Fuente: Elaboración propia

Explicación: Puede ver que la prueba de compresión, el jarro de cerveza molido de vidrio de 3,5% incorporado en su mezcla fue el que presentó mayor mejora, obteniendo 12,70 kgf/cm², un aumento del 24,5% de lo que dice la norma , es decir, 10,2 kgf/cm²,siendo este porcentaje el más óptimo por lograr la mayor resistencia a compresión.

- **Evaluación de resistencia a flexión del adobe con incorporación de vidrio triturado de cereza al 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%.**

Tabla 7. *Ensayo a flexión del adobe*

MUESTRAS	RESIST.PROMEDIO (kg/cm2)
ADOBE PATRON	1.28
ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO	1.48
ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO	1.70
ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO	1.30

Fuente: Elaboración propia

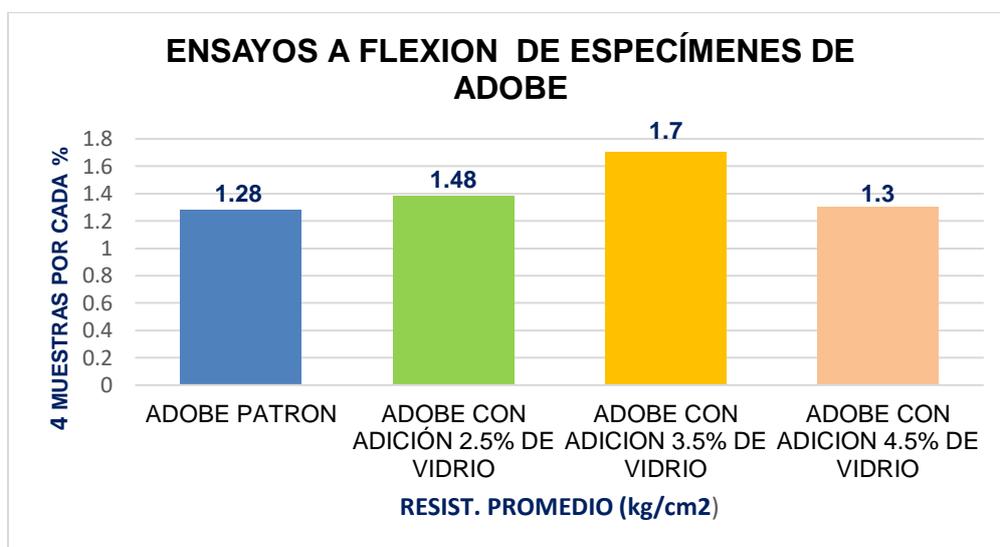


Figura 5. *Ensayo a flexión del adobe*

Fuente: Elaboración propia

Comentario: Es posible que 3,5% dé mejores resultados durante la prueba de compresión de 1.70 kg/cm2 de flexión y la muestra con 4.5% se obtiene 1.30 kg/cm2 siendo la menor a esta.

- **Verificación del alabeo y dimensionamiento del adobe con incorporación de vidrio triturado de cereza al 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%.**

Ensayo de alabeo

Tabla 8. *Ensayo de alabeo del adobe*

MUESTRAS	CARA A		CARA B	
	CONCAVO (mm)	CONVEX O (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
ADOBE PATRON	0.08	0.10	0.15	0.08
ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO	0.13	0.08	0.08	0.10
ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO	0.05	0.13	0.08	0.10
ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO	0.05	0.15	0.13	0.10

Fuente: Elaboración propia

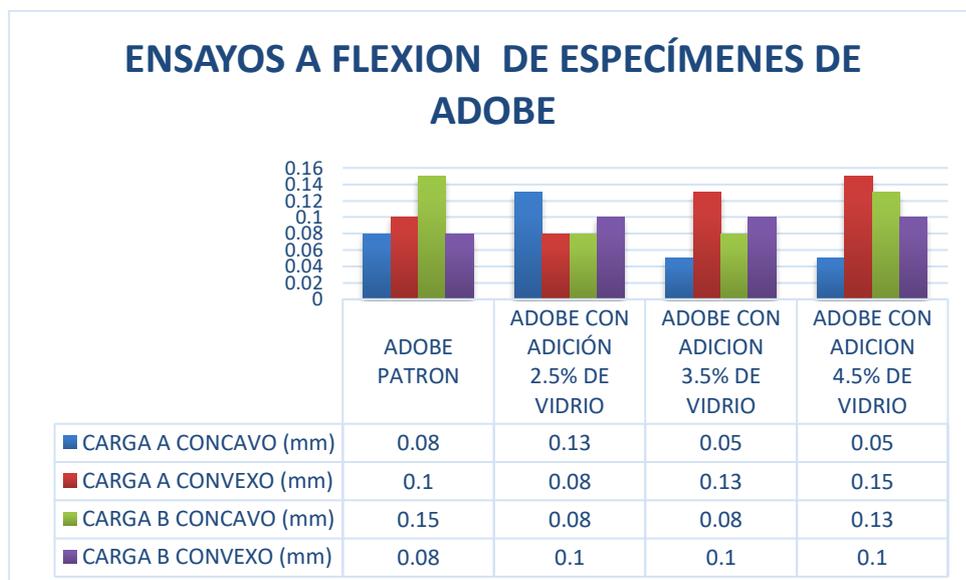


Figura 6. *Ensayo de alabeo del adobe*

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La prueba de alabeo encontramos algunas muestras a pesar de tener las medidas indicadas en el relevamiento, algunas de las muestras se dañaron al momento del moldeo o fallaron por secado, teniendo un error promedio general es de 2mm.

Ensayo de dimensionamiento

Tabla 9. *Ensayo de dimensionamiento del adobe*

MUESTRAS	LARGO (cm)	LARGO (cm)	LARGO (cm)
ADOBE PATRON	30.0	20.5	9.0
ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO	30.0	20.5	9.0
ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO	30.0	20.5	9.0
ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO	30.0	20.5	9.0

Fuente: Elaboración propia

Explicación: Al probar el tamaño, se puede determinar si el porcentaje o la media de las muestras coincide con lo informado en el estudio de acuerdo con los criterios establecidos.

- **Conocer el costo unitario del adobe con incorporación de vidrio triturado de cerveza en 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%.**

✓ Presupuesto de muestra patrón 0% de vidrio triturado de cerveza

Rendimiento	und/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : und			0.22
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0200	7.50	0.15
							0.15
Materiales							
02070500010006	TIERRA PARA ADOBE		m3		0.0025	25.00	0.06
0290130022	AGUA		m3		0.0010	10.00	0.01
							0.07
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.15	0.00
							0.00

Figura 7. Presupuesto muestra patrón 0% de vidrio triturado de cerveza

Fuente: Elaboración propia

✓ Presupuesto de muestra con 2.5% de vidrio triturado de cerveza

Rendimiento	und/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : und			0.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0200	7.50	0.15
							0.15
Materiales							
02070500010006	TIERRA PARA ADOBE		m3		0.0023	25.00	0.06
02070500010007	VIDRIO TRITURADO		kg		0.1000	0.70	0.07
0290130022	AGUA		m3		0.0010	10.00	0.01
							0.14
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.15	0.00
							0.00

Figura 8. Presupuesto con 2.5% de vidrio triturado de cerveza

Fuente: Elaboración propia

✓ Presupuesto de muestra con 3.5% de vidrio triturado de cerveza

Rendimiento	und/DIA	MO. 390.0000	EQ. 390.0000	Costo unitario directo por : und			0.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0205	7.50	0.15	
Materiales							
02070500010006	TIERRA PARA ADOBE	m3		0.0020	25.00	0.05	
02070500010007	VIDRIO TRITURADO	kg		0.1500	0.70	0.11	
0290130022	AGUA	m3		0.0006	10.00	0.01	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15		
							0.00

Figura 9. Presupuesto con 3.5% de vidrio triturado de cerveza

Fuente: Elaboración propia

✓ Presupuesto de muestra con 4.5% de vidrio triturado de cerveza

Rendimiento	und/DIA	MO. 380.0000	EQ. 380.0000	Costo unitario directo por : und			0.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0211	7.50	0.16	
Materiales							
02070500010006	TIERRA PARA ADOBE	m3		0.0025	25.00	0.06	
02070500010007	VIDRIO TRITURADO	kg		0.2100	0.70	0.15	
0290130022	AGUA	m3		0.0006	10.00	0.01	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.16		
							0.00

Figura 10. Presupuesto con 4.5% de vidrio triturado de cerveza.

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Con respecto al producto obtenido en el presente estudio e investigación, se realizaron las siguientes valoraciones.

Chuya y Ayala en la tesis “Comparación de los parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con el adobe reforzado con fibra de vidrio” propusieron Primer objetivo: Analizar y comparar sus propiedades mecánicas de los ladrillos de arcilla fortalecido con fibra de vidrio frente a los ladrillos de arcilla. Actualmente, en el campo en la sierra del Perú, este material es muy utilizado, debido a su bajo costo, mejor trabajabilidad y se puede realizar la construcción más rápido, por lo que, para una mejor calidad del trabajo, la presente tesis ha tenido propósito: Establecer la resistencia a la compresión del ladrillo cocidos combinados y triturado de vidrio. Por tanto, para confirmar todos los diferentes estudios y se realizaron ensayos sobre muestras tanto en campo como en frasco de vidrio de laboratorio, se han utilizado las ratios 3.4%, 6.8% 7.9%, 2.8% y 0.6%, la compresión resultante fue de 14.25kg/cm², 13kgfcm², 11.70 kg / cm², 13.46kg/ cm² y 15.49 kg /cm². En parangón con nuestro estudio utilizando vidrio triturado al 2.5%, 3.5% por ultimo 4.5% se puede saber que es muy recomendable utilizar la segunda tasa de 3.5% lográndose una resistencia de 12.70kg/cm².

Rázuri la tesis “Utilización fibra de vidrio en la producción de ladrillos cocidos: propiedades mecánicas de nuevos materiales” con el objetivo de resolver el comportamiento mecánico (propiedades) de nuevos materiales utilizando fibra de vidrio en producción sin quemar, quiso mostrar a través de nuestra investigación la mejora por ejemplo, al introducir fibras de vidrio en la mezcla general, también queríamos mejorar la capacidad de este proyecto con los siguientes objetivos: Determinar la durabilidad a la compresión del vidrio crudo junto al vidrio triturado. En la entrevista de Razuri mencionada anteriormente, dijo que su apretón estaba funcionando. con combinaciones de 0.25 %, 0.5 %, 0.75 % y 1 % fibra de vidrio mostraron mejoras 13.95kg f/ cm², 13.35kg f/ cm², 12.59 kg f / cm² y 11.42 kg f/ cm² respectivamente. A parangón de nuestra investigación se puede observar que los resultados salen favorables, pero el más recomendable es la muestras con incorporación del 3.5% de vidrio triturado de cerveza.

VI. CONCLUSIONES

1. Se analizó la elaboración de adobes con una combinación de porcentajes de vaso de cerveza de 0%, 2.5%, 3.5% y 4.5% concluyendo que se considera que estos porcentajes mejoran la durabilidad a la compresión del vaso, obteniendo así resultados, al incorporarle 0%(8.93kg/cm²), 2.5%(11.88kg/cm²), 3.5%(12.70kg/cm²) y 4.5%(10.92kg/cm²)
2. Los resultados de laboratorio muestran que la resistencia de la muestra estándar es 8,93 kg f/cm² y la muestra combinada es el porcentaje de vaso de cerveza triturado fue de 2.5% y 3.5% con el resultado óptimo para la construcción, se obtuvo la mejora 33% y 42% individualmente, a cambio se obtuvo un resultado positivo del 4.5% pero este se encuentra dentro de los límites, el límite exigido según Norma E.080, es 10,2 kg /cm², lo que nos lleva a la conclusión de que menos material de vidrio triturado eleva la durabilidad a la compresión de Adobe.
3. Dependiendo del lente, el producto de la resistencia a flexión del Adobe nos dice, la amplitud se puede estimar de 1.28 – 1.70 kgf / cm² (determinando 1.28 es el mínimo y 1.70 el máximo), donde la evidencia estándar da 1.28 kgf/ cm², la muestra de 2.5% combinada con vidrio triturado 1.48 kg/ cm², la muestra de 3.5% 1.70kgf/ cm² y la muestra de 4.5% da 1.30%, culminando que la muestra de 3.5% se comporta mejor en los resultados obtenidos.
4. Para ello se analizó el alabeo y las dimensiones cuando se adicionó vaso de cerveza triturado en porcentajes de 2.5%, 3.5% y 4.5%; Hay un margen de error de 5mm tanto en la parte principal como en la final del material de 2,5", lo que puede provocar errores al crear Adobe. Al determinar el tamaño, debemos señalar que el tamaño promedio del adobe para el cual se realizaron todas las pruebas es de, 20.5cm ancho y de 9.0cm de alto.

5. Para comprobar el precio unitario de la muestra, primero analice el costo s/ de la muestra estándar. 0,22, la muestra incluía un vaso de cerveza triturado de 2,5 pulgadas. 0,29, cerveza de vidrio triturado de 3,5 pulgadas s/s. 0,32 y vasos triturados de cerveza de 4,5 pulgadas s/ 0,38, lo que puede aumentar ligeramente el costo pero también indica una mayor resistencia estructural y durabilidad

VII. RECOMENDACIONES

1. Alentamos a los futuros investigadores relacionados con el tema del adobe mejorado a realizar más investigaciones utilizando varios aditivos naturales de diferentes lugares que mejoren la resistencia a la compresión, para llegar a ser mejorado y así sustentar a la población.
2. Se recomienda incorporar materiales que ayuden a la impermeabilidad del adobe, ya que se encuentra muy propenso a los cambios repentinos de temperatura sobre todo por las lluvias y se ve afectado ya que no es un material cosido, sino es secado a temperatura natural y el agua tiende a perjudicarlo.
3. De acuerdo con los resultados obtenidos, recomendamos utilizar los resultados de esta investigación en la combinación del 2.5% de vidrio triturado de cerveza.
4. También se recomienda que se debe adicionar justo el porcentaje indicado en la presente investigación, porque si se adiciona menor o mayor a lo especificado también tendría variar la resistencia esperada.

REFERENCIAS

Reglamento Nacional de Edificaciones Perú – E.080. Diseño y Construcción con Tierra Reforzada.

CARDENAS, Xavier; CHUYA, Eva Y AYALA Fernanda. *Comparación De La Capacidad Resistente De Adobes Y Adobes Reforzados Con Fibra De Vidrio. Seminario (Seminário Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra)* Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/335985870_COMPARACION_DE_LA_CAPACIDAD_RESISTENTE_DE_ADOBES_Y_ADOBES_REFORZADOS_CON_FIBRA_DE_VIDRIO

SOLIS, M; TORREALVA, D; SANTILLÁN, P; MONTOYA, G. *Análisis del comportamiento a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas. Informe Científico.* Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rconst/v19n3/0718-915X-rconst-19-03-358.pdf>

TRUJILLO, Miguel Angel; CHAVEZ, Jorge; TORRES, Alberto. *Construcción de adobe resistentes a exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. Revista Científica UNTRM (Ciencias Naturales e Ingeniería).* Disponible en:

<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/267>

GAMA, Jorge; CRUS, Tamara; PI, Teresa; ALCALÁ, René. *Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. Investigación (Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana)* disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262464174_Arquitectura_de_tierra_el_adobe_como_material_de_construccion_en_la_epoca_prehispanica

MANTILLA, Jhon. *Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta de caucho. Tesis (Universidad Nacional de Cajamarca)* disponible en:

<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1996>

DÍAZ, Carlos; PUYEN, Victor. *Evaluación de la resistencia del adobe estabilizado a la acción del agua adicionando jabonato de alumbre o mucilago de cactus de San Pedro. Tesis (USAT)* disponible en:

<http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/1802>

RIVERA, Juan. *El adobe y otros materiales de sistemas constructivos en tierra cruda: caracterización con fines estructurales. Artículo Científico.* Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-97632012000200002

VAZQUES, Marcelo; SEBASTIAN, Daniel; MATEO, Jorge. *Comparación entre propiedades físicas y mecánicas de adobes tradicionales y BTC estabilizados químicamente. Artículo Científico (15° Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra)* disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6085965>

BAUTISTA, Jorge; DELGADO, Arnoldo; APERADOR, William. *Influencia de las fibras de carbono y fibras de vidrio en materiales compuestos como modelo en la implementación de pisos industriales. Revista Científica.* Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5364539>

RIVAS, Carlos. *Uso de fibra de vidrio en la fabricación de adobe: caracterización mecánica del nuevo material. Tesis (Universidad Señor de Sipán, 2020)* disponible en:

<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8754>

ANEXOS

Anexo 01. Operacionalización de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente Incorporación del vidrio triturado de cerveza	Al incorporar vidrio triturado, estas se convertirán en un material con las características de apoyo a la mezcla original del adobe, dando como resultado una resistencia a la compresión mayor a la normativa. (Xavier, 2019)	Es un agente que genera un refuerzo en los productos con los que se mezcla, también genera una propiedad aislante y tiene una trabajabilidad y precio muy gustoso hacia el público.	Porcentaje de la dosificación del vidrio triturado. Materiales. Agregados	% de Incorporación de vidrio triturado (0%, 2.5%, 3.5% y 4.5%). Determinar las propiedades físicas y mecánicas del vidrio triturado	%
				- Determinar el Costo.	S/
Variable dependiente Resistencia a la Compresión del Adobe.	Definir las propiedades de la unidad de albañilería para poder ejecutar con los resultados obtenidos para que nos de las mayores mejoras que deseamos obtener. (RODRIGUEZ, 2019)	Es el proceso para hallar la cantidad de material que se utilizara para encontrar la estabilización y resistencia a la compresión del adobe.	Resultados de Laboratorio. Análisis de datos obtenidos .	- Resistencia a la compresión.	Kg/cm2
				- Resistencia a Flexión	Kg/cm2
				- Dimensionamiento del adobe	Centímetros (cm)
				- Ensayo de Alabeo	Milímetros (mm)

Anexo 02. Informe de laboratorio de mecánica de suelos

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

TESIS:
"INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"



- TESISTAS:**
- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
 - BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

UBICACIÓN:

DISTRITO:	JAEN
PROVINCIA:	JAEN
DEPARTAMENTO:	CAJAMARCA

Jaén, Mayo 2022

INFORME DE TESIS
NUMERO DE REGISTRO: CEIMSUP- TMS-TM-2022-008

DIRECCION: PJE LAS BEGONIAS N° 192-SECTOR
NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"	
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. GENERALIDADES.....	2
1.1. OBJETIVO.....	2
1.2. NORMATIVA.....	3
1.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.....	4
1.4. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.....	5
1.5. CONDICIÓN CLIMÁTICA.....	5
2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA Y SISMICIDAD EN EL AREA DE ESTUDIO.	6
2.1. GEOFORMOLOGIA.....	7
2.2. GEODINAMICO DE LA ZONA.....	9
2.3. SISMICIDAD.....	9
2.3.1. CONDICIONES GEOTÉCNICAS.....	11
3. INVESTIGACIONES DE CAMPO.....	14
3.1. TRABAJOS DE CAMPO.....	14
3.1.1. Muestreo.....	14
3.1.2. Registro de Muestras.....	15
3.1.3. Preservación y Transporte de Suelos.....	15
4. TRABAJOS DE LABORATORIO.....	15
4.1. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
4.1.1. ENSAYOS REALIZADOS.....	15
4.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	17
4.3. PANEL FOTOGRAFICO.....	23
5. CONCLUSIONES.....	30

CUADROS

<i>Cuadro N° 01: Cuadro De Coordenadas De Zona De Estudio.....</i>	4
<i>Cuadro 02: Vías De Acceso.....</i>	5
<i>Cuadro N°03: Resumen de los ensayos estándar de clasificación de suelos.....</i>	16
<i>Cuadro N°04: Resultados de ensayo de resistencia a compresión de adobe.....</i>	20
<i>Cuadro N°05: Resultados de ensayo de resistencia a flexión de adobe.....</i>	21
<i>Cuadro N°06: Resultados de ensayo de Alabeo del adobe.....</i>	22

IMAGENES

<i>Imagen N° 01: Ubicación del Área en Estudio.....</i>	4
<i>Imagen N° 02: Mapa De Zonas Sísmicas Del Perú.....</i>	10

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022		

MEMORIA DESCRIPTIVA DE MECÁNICA DE SUELOS DEL TERRENO EXPLORADO

1. GENERALIDADES.

1.1. OBJETIVO.

El presente informe corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos del terreno explorado con fines de reconocimiento y descripción de sus propiedades físicas - mecánicas empleadas en el proyecto de tesis: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022". Dicho estudio se ha efectuado mediante una investigación que involucra trabajos de campo y recolección de la muestra la cual será ensayada en el laboratorio CEIMSUP – CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS, para evaluar las características físicas, mecánicas del suelo y labores de gabinete en base a los cuales se define que el material sea apto para el proyecto en estudio, las conclusiones y recomendaciones generales para la prevención de agentes extraños a la muestra recolectada, cumpliendo detalladamente con la Norma E.050 (Suelos y Cimentaciones).

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Toma de Muestra del material extraído, preservación y transporte a Laboratorio.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio. Para definir los parámetros físicos y mecánicos del subsuelo.
- Conclusiones y Recomendaciones.


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

1.2. NORMATIVA.

La muestra del terreno destinado para la tesis: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022". Está en concordancia con las siguientes Normas:

- Normativa Del Reglamento Nacional De Edificaciones RNE:
 - Norma E.050 "Suelos y Cimentaciones" (RM-406-2018-VIVIENDA)
 - Norma E.030 "Diseño Sismorresistente". (RM-355-2018-VIVIENDA)
 - Norma E.070 "Albañilería".
 - Norma E.080 "Diseño y construcción con tierra reforzada – (RM N° 121-2017-VIVIENDA)
- Normas Técnicas Peruanas (Normas ASTM):
 - NTP 339.134 (ASTM D 2487): Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS).
 - NTP 339.150 (ASTM D 2488): Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual – manual).
 - NTP 339.162 (ASTM D 420): Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción.
 - NTP 339.151 (ASTM D4220): Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos.
 - NTP 339.151 (ASTM D4220): Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos.
 - NTP 339.127 (ASTM D2216): Contenido de Humedad.
 - NTP 339.128 (ASTM D422): Análisis Granulométrico.
 - NTP 339.129 (ASTM D4318): Límite Líquido y Límite Plástico.


 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

1.3. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.

La muestra será extraída en el sector Mochenta, distrito de Chamaya, perteneciente a la Provincia de Jaén en el Departamento de Cajamarca. Los terrenos en el área estudiada Presentan una superficie accidentada, geometría Irregular.


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Camasca
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 208400

A. Cuadro De Coordenadas.

Cuadro N° 01: Cuadro De Coordenadas De Zona De Estudio

PARÁMETRO	VALOR	COORDENADAS		
Hemisferio	Sur	UTM	Norte	9362026.00
Huso	17		Este	745104.000
Franja	M	Geográficas		

Imagen N° 01: Ubicación del Área en Estudio



TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

1.4. ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

Las vías de acceso al sector Mochenta, Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Región Cajamarca. Tomando como referencia la ciudad de Jaén, realizando un tiempo de 15min, con un recorrido de 10.00 km, la carretera es asfaltada, el viaje es realizado en automóvil.

Cuadro 02: Vías De Acceso.

RUTA	TIEMPO	TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE
Jaén – Mochenta	15 min	Pavimentada En Buen Estado	Cualquier transporte motorizado
TOTAL:		15 min	

FUENTE: Elaboración Propia – Acceso Motorizado.

1.5. CONDICIÓN CLIMÁTICA.

En Jaén, los veranos son largos, muy caliente y nublados y los inviernos son cortos, cómodos, secos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 17 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 35 °C.

La temporada calurosa dura 5,8 meses, del 13 de septiembre al 5 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. El mes más caluroso del año es el mes de enero, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y una temperatura mínima promedio de 19 °C


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

2. GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA Y SISMICIDAD EN EL AREA DE ESTUDIO.

2.1 GEOLOGIA REGIONAL

El área de estudio se encuentra en el sector Mochenta, Distrito de Jaén, Provincia de Jaén, Región Cajamarca. La ciudad de Jaén se encuentra dentro de las siguientes coordenadas geográficas (Longitud Oeste: 78°30' y 79°00'; Latitud sur: 5°30' y 6°00') cubre una extensión aproximada de 3,052.55 km². De acuerdo al mapa geológico de los cuadrángulos está en cuadrángulo 12 – f (Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional; N.º 62 del INGEMMET). Jaén se encuentra en el sector norte del Perú, comprendiendo parte del flanco este de la cordillera occidental y zonas septentrionales de la cordillera occidental.

El área en estudio se encuentra al este de la cordillera occidental y en las estribaciones septentrionales de la Cordillera Oriental, que se encuentra entre los ríos Marañón y Utcubamba. Su morfología se caracteriza por la presencia montañosa y cerros en el sector occidental y una depresión con lomadas cerros, valles y pampas aluviales, en el sector oriental del cuadrángulo, con la excepción de la esquina suboriental, que está atravesado por el río Marañón y sus afluentes el río Chamaya y el Utcubamba.


 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 205400

Las rocas que se encuentran en el cuadrángulo de Jaén son mayormente mesozoicas y cenozoicas, con un pequeño afloramiento de esquistos del Complejo del Marañón en la esquina SE. El Grupo Pucará, conformado por calizas del triásico-jurásico, se presenta en afloramientos pequeños. La mayor parte del sector occidental lo ocupan las rocas piroclásticas, derrames lávicos intercalados con algunas sedimentitas de la Formación Oyotún del Jurásico. El Grupo Goyllarisquizga del Cretáceo inferior sobreyace a las rocas volcánicas de la Formación Oyotún. La

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

secuencia cretácica que sobreyace al Grupo Goyllarisquizga es mayormente calcarea-limoarcillítica, donde se identifican las Formaciones Chúlec y Pariatambo, los Grupos Pulluicana y Quilquiñan, las Formaciones Cajamarca y Celendin. Sobre éstas se encuentran areniscas conglomerádicas, lodolitas y limolitas rojas de la Formación Chota. Las rocas Cenozoicas son, principalmente, sedimentitas clásticas continentales, agrupadas en las Formaciones Cajaruro, El Milagro, Bellavista y Tamborapa, con una cobertura discontinua de material aluvial coluvial. Las rocas intrusivas son tonalitas, granodioritas, granitos y monzonitas, que se han emplazado en rocas Jurásico-Cretáceas. La estructura general muestra un cambio de NO-SE a N-S a NNE-SSO, coincidente con el desvío de los ríos Marañón y Chamaya. Algunas zonas de alteración hidrotermal se han identificado en la Formación Oyotun

2.1. GEOFORMOLOGIA

Según el mapa geomorfológico, elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico - INGEMMET, el área de estudio está conformada por las siguientes unidades geomorfológicas:

A. MONTAÑAS DE CHUNCHUCA-COLA PON

Corresponde a las partes más altas y abruptas de las elevaciones comprendidas en este cuadrángulo. Se ubican en el sector occidental del mismo, con una clara orientación Norte-Sur.

El control litológico de esta unidad geomorfológica es claro, ya que se encuentra circunscrito, esencialmente, a los sectores donde afloran rocas intrusivas cretáceas y volcánicos jurásicos. Sus altitudes están entre 1,600 m. hasta aproximadamente los 3,150 m.s.n.m. (cerros Chunchuca, Guayaquil, Calabozo, etc.).


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

Se caracterizan por ser elevaciones de topografía muy abrupta con laderas de fuerte pendiente, empinadas e irregulares. Los puntos más elevados constituyen divisorias locales de quebradas y ríos que discurren por valles en "V" de corto recorrido, tal como las quebradas Miraflores, Cascarilla, De Valencia, etc.

Tiene una red de drenaje subparalela a dendrítica y radial alargada; presenta abundante cobertura vegetal arbórea.

B. CERROS Y COLINAS DEL FLANCO CORDILLERANO

Esta unidad, se desarrolla hacia la zona occidental de la hoja de Jaén, como una franja paralela a las montañas más elevadas. Presenta, en general, una topografía abrupta a semiabrupta, de laderas con fuertes pendientes hacia el Este y hacia los ríos Chamaya y Huayllabamba. Sus flancos más orientales (localidades de Mesones Muro, Jaén, Pueblo Nuevo), tienen relieves moderados, y corresponden a macizos cuyas crestas siguen direcciones cambiantes con tendencia hacia el Este. Su drenaje, es subparalelo a paralelo con nacientes dendríticas. Sus altitudes varían entre 1,000 y 2,000 m.s.n.m. Litológicamente, esta unidad comprende rocas volcánicas, intrusivas y sedimentarias, mayormente de la Formación Oyotún, y de la secuencia cretácica, que están sometidas a una erosión cada vez más intensa debido al proceso acelerado de deforestación. Hacia el Oriente esta unidad da lugar a las unidades de pampas y lomadas, claramente diferenciables por su relieve más bajo.

C. VALLE

Las geformas tipo valle corresponden al río Marañón y sus afluentes principales, los ríos Chamaya y Utcubamba, así como sus ríos y quebradas tributarios. Los valles


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAÉN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

que se observan en el área de estudio en parte siguen la estructura geológica regional y en otros casos cortan transversalmente dicha estructura.

2.2. GEODINAMICO DE LA ZONA.


 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

- **Geodinámico externo**

Durante los trabajos de campo efectuados no se han apreciado riesgos geodinámicos recientes, como levantamientos o hundimientos, ni desplazamientos de la formación existente que puedan afectar el área de estudio.

- **Geodinámico interno**

El área del emplazamiento del Proyecto se localiza en la zona 2 (sísmica de baja a moderada) con una Intensidad de VII-VIII,

2.3. SISMICIDAD

El Perú por estar dentro de una zona de más alta actividad sísmica, forma parte del Cinturón de fuego del pacífico que es una de las zonas sísmicas más activas del mundo. Razón por la cual debe tenerse presente la posibilidad de que ocurran sismos de intensidades altas. Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE E-030) modificada mediante Decreto Supremo (RM-355-2018-VIVIENDA); del 23 de Octubre del 2018 y del Mapa de Distribución de Máximas intensidades Sísmicas observadas en el Perú, el cual se basa en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismo recientes; se concluye que el área en estudio se

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192

SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAÉN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

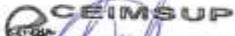
	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

encuentra dentro de la zona de Sismicidad (**Zona 2**), existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de mediana Intensidad.

De acuerdo a la Norma Técnica E-030 Diseño Sismo Resistente y E-050 Suelos y Cimentación del Reglamento Nacional de Edificaciones. El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas ver (Imagen N°02),

Imagen N° 02: Mapa De Zonas Sísmicas Del Perú.




 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg.-CIP. 208400

De acuerdo a la norma E. 0.30, modificada con (RM-355-2018-VIVIENDA), el factor Z para una Zona 2 según se indica que se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

Factores De La Zona	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0.10

- Para el presente proyecto se considerará una zona sísmica ($Z_2 = 0.25$), Según el Reglamento Nacional de Edificaciones El Distrito de Jaén, se encuentra Ubicado en la Zona Sísmica 2.

2.3.1. CONDICIONES GEOTÉCNICAS

2.3.1.1. Perfiles de Suelo

Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de N60 para los estratos con suelos granulares y de (Su) para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más flexible.

Los tipos de perfiles de suelos son cinco:

- **Perfil Tipo S0: Roca Dura**

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte (V_s) mayor que 1500 m/s.

Las mediciones deberán corresponder al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar e Valor de (V_s).


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

- **Perfil Tipo S1: Roca o Suelos Muy Rígidos**

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte (V_s), entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada (q_u) mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).
- Arena muy densa o grava arenosa densa, con N_{60} mayor que 50.
- Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada (S_u) mayor que 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

- **Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios**

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte (V_s), entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT N_{60} , entre 15 y 50.
- Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada (S_u), entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

- **Perfil Tipo S3: Suelos Blandos.**

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte (V_s), menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT N_{60} menor que 15.


 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 RES. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAÉN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

- Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada (S_u), entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- Cualquier perfil que no correspondan al tipo S4 y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad PI mayor que 20, contenido de humedad w mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada (S_u) menor que 25 kPa.

- **Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales**

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo será necesario considerar un perfil tipo S4 cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS).


Jorge Luis Soto Carrao
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 208400

Resumen los valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo:

Clasificación De Los Perfiles De Suelo			
Perfil	V_s	N_{60}	S_u
S0	> 1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

2.4.1.2. Parámetros de Sitio (S, TP y TL)

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados en las Tablas

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

Factor De Suelo "S"				
SUELO ZONA	S0	S1	S2	S3
Z4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z1	0,80	1,00	1,60	2,00

Períodos "TP" Y "TL"				
	Perfil de suelo			
	S0	S1	S2	S3
TP (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
TL (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

TP=Período que define la plataforma del factor C.

TL=Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO.

3.1. TRABAJOS DE CAMPO.

El trabajo de campo incluyó las siguientes actividades:

- Evaluación y selección del material de cantera utilizada para la elaboración del adobe; siguiendo los procedimientos de la Norma E 050, E.070 y E.080.
- Registro y muestreo de acuerdo a las Normas A.S.T.M. D 420, y A.S.T.M. D 2488.


 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. 208400

3.1.1. Muestreo

Se tomaron muestras disturbadas representativas de los tipos de suelos encontrados (Mab), en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de laboratorio, de acuerdo al procedimiento recomendado por la Norma A.S.T.M. D 420.

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAÉN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

3.1.2. Registro de Muestras.

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las muestras, anotándose las principales características de los tipos de suelos, tales como espesor, color, olor, condición de humedad, forma, consistencia o compacidad, reacción a los sulfatos, tamaño máximo de partículas, etc.

3.1.3. Preservación y Transporte de Suelos.

Por último, se realizaron las prácticas normalizadas para la preservación y transporte de suelos, con destino hacia el laboratorio de suelos y pavimentos CEIMSUP – CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS, para los posteriores ensayos, teniendo en cuenta la Norma A.S.T.M. D 4220.

4. TRABAJOS DE LABORATORIO.

Las muestras obtenidas del subsuelo de los trabajos en laboratorio incluyeron las siguientes actividades:

- Métodos para la reducción de muestras de campo a tamaño de muestras de ensayo, de acuerdo a la Norma A.S.T.M. C 702.
- Obtención en laboratorio de muestras representativas (cuarteo), siguiendo los lineamientos de la Norma A.S.T.M. C 702.

4.1. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los ensayos estándar y especiales de laboratorio, se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos Y Pavimentos (CEIMSUP), de la empresa GRUPO EDICAM S.A.C.

4.1.1. ENSAYOS REALIZADOS.

Para la identificación del tipo de suelo de Se realizaron los siguientes ensayos, según la norma


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Calmasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

- ✓ 1 ensayo de Análisis Granulométrico. ASTM – D6913
 - ✓ 1 ensayo de Límite Líquido, Plástico e índice de Plasticidad de Suelos. ASTM – D4318
 - ✓ 1 ensayo de Contenido de humedad. ASTM – D2216
- Las muestras han sido clasificadas utilizando el sistema de clasificación de suelos (SUCS) y la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transporte (AASHTO).

Cuadro N°03: Resumen de los ensayos estándar de clasificación de suelos.

MUESTRA	GRANULOMETRIA (%)			LIMITES DE ATEMBERG			C.H. (%)	CLASIFICACION	
	GRAVA	ARENA	FINOS	L.L	L.P	IP		AASHTO M145	ASTM D2487
M - 1	6.92	51.22	41.87	26	12	4	12.58	-	SM

Dónde:

L.L.: Límite líquido.

L.P.: Límite plástico.

I.P.: Índice de Plasticidad.

C.H.: Contenido de humedad.


 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.P. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

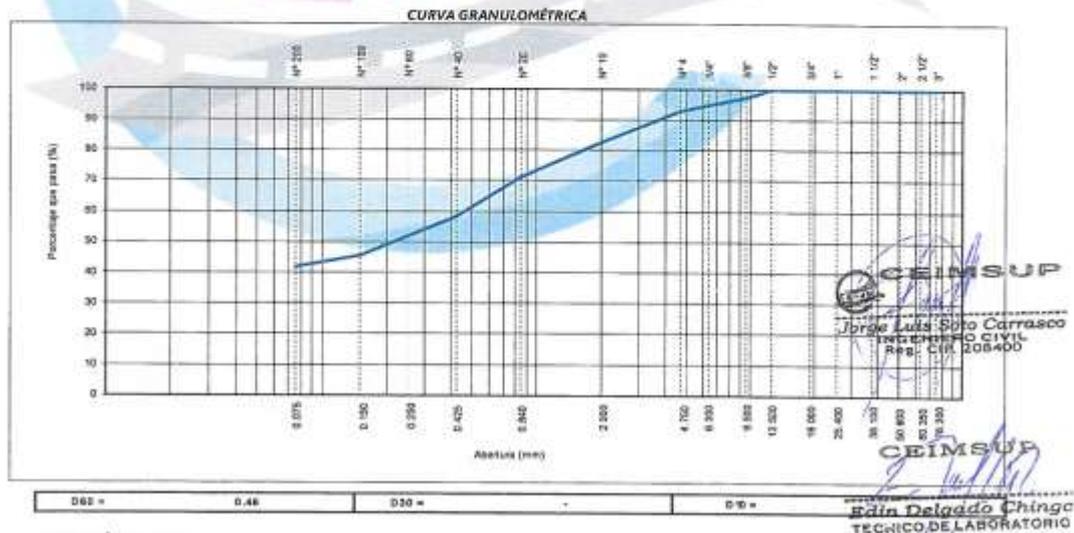
Anexo 03. Ensayo de análisis granulométrico de suelos

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

4.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

	TAMIZ		P. RET	P. RET	PORCENTAJE	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
	N°	ABERTURA(mm)	PARCIAL	ACUMULADO	ET. ACUMULADO	QUE PASA	P. DE EXPLORACION:	M - 1
M. GRUESO	---	---	---	---	---	---	PROFUNDIDAD:	-
	3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASIF. AASHTO	-
	2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00	CLASIF. SUCS	SM
	2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	675.49
	1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	600.00
	1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO LAVADO (gr)	251.20
	3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE LIQUIDO (%)	26%
	1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	LIMITE PLASTICO (%)	22%
	3/8"	9.50	15.00	15.00	2.50	97.50	INDICE DE PLASTICIDAD (%)	4%
	1/4"	6.35	12.00	27.00	4.50	95.50	ENSAYO MALLA N°200	
M. FINO	N°4	4.75	14.50	41.50	6.92	93.08	P.M. SECO (gr)	600.00
	N° 10	2.00	61.60	103.10	17.18	82.62	P SECO LAVADO (gr)	251.20
	N° 20	0.85	68.40	171.50	28.58	71.42	% PASA TAMIZ N°200	41.87
	N° 40	0.43	77.20	248.70	41.45	58.55	% Grava	6.92
	N° 60	0.25	53.40	302.10	50.35	49.65	% Arena	51.22
	N° 100	0.15	25.70	327.80	54.63	45.37	% Fino	41.87
	N° 200	0.08	21.00	348.80	58.13	41.87	% Humedad	12.58
	CAZOLETA	--	251.20	600.0			COEF. UNIFORMIDAD	
TOTAL			600.0			COEF. CURVATURA		



DESCRIPCIÓN DEL SUELO:
 ARENOLIMOSA, MEZCLA DE MATERIAL FINO (41.87%) ARENA DE GRUESA A FINA (51.22%) Y GRAVA "M 1/2" (6.92%)

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192

SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

Anexo 04. Ensayo de limite líquido, limite plástico

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS
MTC E 110 Y E 111 - A.S.T.M. D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

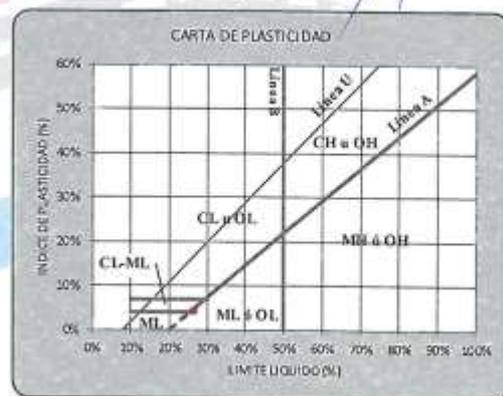
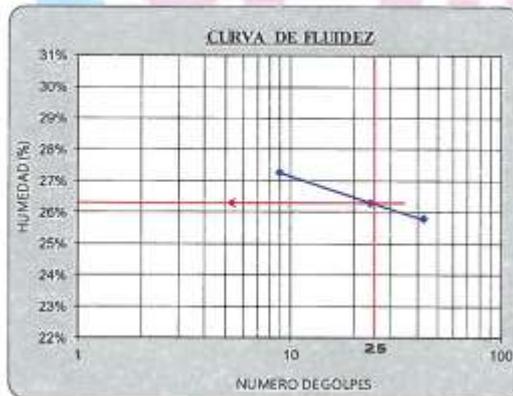
M - 1				
LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO	5	30	4	
Wt+ S. Húmedo (gr)	27.80	26.81	25.80	
Wt+ S. Seco (gr)	24.80	24.20	23.40	
W agua (gr)	3.00	2.61	2.40	
W tarro (gr)	13.80	14.30	14.10	
W S. Seco (gr)	11.00	9.90	9.30	
W(%)	27.27%	26.31%	25.81%	
N. GOLPES	9	24	43	


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 208400

TEMPERATURA DE SECADO	
PREPARACION DE MUESTRA	80°C 110° C
CONTENIDO DE HUMEDAD	80°C 110° C
AGUA USADA	
DESTILADA	
POTABLE	x
OTRA	

M - 1			
LIMITE PLASTICO			
N° TARRO	34		Promedio
Wt+ S. Húmedo (gr)	18.63		
Wt+ S. Seco (gr)	18.10		
W agua (gr)	0.53		
W tarro (gr)	15.70		
W S. Seco (gr)	2.40		
W(%)	22.08%		22.08%


CEIMSUP
 Edin Delgado Chingo
 TECNICO DE LABORATORIO



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	26%
LIMITE PLASTICO (%)	22%
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	4%

OBSERVACIONES
 EL CALCULO Y REPORTE DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD, SERA CON APROXIMACION AL ENTERO MAS CERCANO, OMITIENDO EL SIMBOLO DE PORCENTAJE, DE ACUERDO A LA NORMA A.A.S.H.T.O. T 89.

TESISTAS:
 - BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
 - BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAÉN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

Anexo 05. Ensayo de contenido de humedad

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
MTC E 108 - A.S.T.M. D 2216

M - 1			
DATOS			
ENSAYE:	1	2	3
W tara + M Húmeda (gr)	215.60	251.40	
W tara + M Seca (gr)	194.50	225.70	
W agua (gr)	21.10	25.70	
W tara (gr)	24.10	24.60	
W Muestra Seca (gr)	170.40	201.10	
W(%)	12.38%	12.78%	
W (%) Promedio :	12.58%		


CEIMSUP
 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.B. 308400


CEIMSUP
 Edin Delgado Chingo
 TECNICO DE LABORATORIO

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL: 941633428 / 962567094

Anexo 06. Ensayo de resistencia a compresión del adobe

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

Cuadro N°04: Resultados de ensayo de resistencia a compresión de adobe.

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	FECHA DE ENSAYO		EDAD (días)	RESIST. (kg/cm ²)
		MOLDEO (día)	ROTURA (día)		
0001	ADOBE PATRON (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	9.0
0002	ADOBE PATRON (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	8.1
0003	ADOBE PATRON (M-3)	13/04/2022	13/05/2022	30	9.2
0004	ADOBE PATRON (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	9.4
0005	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	11.8
0006	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	12.4
0007	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	11.4
0008	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	11.9
0009	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	12.5
0010	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	12.7
0011	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	12.6
0012	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	13.0
0013	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	11.3
0014	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	10.7
0015	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	10.8
0016	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	11.1


Edin Delgado Chingo
 TECNICO DE LABORATORIO


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.I.R. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

Anexo 07. Ensayo de resistencia a flexión del adobe

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

Cuadro N°05: Resultados de ensayo de resistencia a flexión de adobe.

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	FECHA DE ENSAYO		EDAD (dias)	RESIST. (kg/cm ²)
		MOLDEO (dia)	ROTURA (dia)		
0001	ADOBE PATRON (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.2
0002	ADOBE PATRON (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.4
0003	ADOBE PATRON (M-3)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.3
0004	ADOBE PATRON (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.2
0005	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.4
0006	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.5
0007	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.4
0008	ADOBE CON ADICION 2.5% DE VIDRIO (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.6
0009	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.7
0010	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.9
0011	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.5
0012	ADOBE CON ADICION 3.5% DE VIDRIO (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.7
0013	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-1)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.4
0014	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.2
0015	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-2)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.2
0016	ADOBE CON ADICION 4.5% DE VIDRIO (M-4)	13/04/2022	13/05/2022	30	1.4


Edin Delgado Chingo
 TÉCNICO DE LABORATORIO


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP-208400

TESISTAS:
 - BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
 - BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

Anexo 08. Ensayo de alabeo del adobe

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

Cuadro N°06: Resultados de ensayo de Alabeo del adobe.

N° DE TESTIGO	DESCRIPCION	CARACT. DEL ESPECIMEN			CARA A		CARA B	
		LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTO (cm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)	CONCAVO (mm)	CONVEXO (mm)
0001	ADOBE PATRON (M-1)	30.0	20.5	9.0	0.00	0.20	0.3	0.1
0002	ADOBE PATRON (M-2)	30.0	20.5	9.0	0.10	0.00	0.2	0.0
0003	ADOBE PATRON (M-3)	30.0	20.5	9.0	0.00	0.20	0.0	0.2
0004	ADOBE PATRON (M-4)	30.0	20.5	9.0	0.20	0.00	0.1	0.0
PROMEDIO					0.08	0.10	0.15	0.08
0005	ADOBE PATRON (M-1)	30.0	20.5	9.0	0.20	0.10	0.0	0.3
0006	ADOBE PATRON (M-2)	30.0	20.5	9.0	0.20	0.00	0.2	0.0
0007	ADOBE PATRON (M-3)	30.0	20.5	9.0	0.00	0.20	0.0	0.1
0008	ADOBE PATRON (M-4)	30.0	20.5	9.0	0.10	0.00	0.1	0.0
PROMEDIO					0.13	0.08	0.08	0.10
0009	ADOBE PATRON (M-1)	30.0	20.5	9.0	0.10	0.00	0.0	0.2
0010	ADOBE PATRON (M-2)	30.0	20.5	9.0	0.10	0.00	0.2	0.0
0011	ADOBE PATRON (M-3)	30.0	20.5	9.0	0.00	0.30	0.0	0.0
0012	ADOBE PATRON (M-4)	30.0	20.5	9.0	0.00	0.20	0.1	0.2
PROMEDIO					0.05	0.13	0.08	0.10
0013	ADOBE PATRON (M-1)	30.0	20.5	9.0	0.10	0.20	0.2	0.1
0014	ADOBE PATRON (M-2)	30.0	20.5	9.0	0.10	0.10	0.2	0.0
0015	ADOBE PATRON (M-3)	30.0	20.5	9.0	0.00	0.00	0.0	0.3
0018	ADOBE PATRON (M-4)	30.0	20.5	9.0	0.00	0.30	0.1	0.0
PROMEDIO					0.05	0.15	0.13	0.10


Edin Delgado Chingo
 TÉCNICO DE LABORATORIO


Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL-941633428 / 962567094

Anexo 09. Panel fotográfico

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

4.3. PANEL FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 01, 02	DESCRIPCION
 	<p>Muestra la preparación y combinación de los materiales utilizados para la elaboración de las unidades de adobe en estudio.</p> 

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

FOTOGRAFIA 03	DESCRIPCION
	<p>Muestra para el estudio de ensayos granulométricos bajo la norma MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-11 Y T-88.</p> <p style="text-align: right;">  <i>Jorge Luis Soto Camasca</i> INGENIERO CIVIL Reg. CIP. 205400 </p>

TESISTAS:
 - BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
 - BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

FOTOGRAFIA 04, 05	DESCRIPCION
	
	<p>Muestra para la realización del ensayo para determinar el Limite Líquido, Limite plástico e índice de plasticidad bajo la norma MTC E 110, E 11 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89, T-11 Y T-90.</p> <p>  Jorge Luis Soto Carrasco INGENIERO CIVIL REG. CIP 206400 </p>

TESISTAS:
 - BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
 - BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

FOTOGRAFIA 06, 07	DESCRIPCION
	
	<p>Muestra para la realización del ensayo para determinar el Limite Líquido, Limite plástico e índice de plasticidad bajo la norma MTC E 110, E 11 - ASTM D 4318 -AASHTO T-89, T-11 Y T-90.</p> <p style="text-align: right;">  Jorge Luis Soto Carrasco INGENIERO CIVIL Reg. CIP. 208400 </p>

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094



CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"

N° Informe:
EMS-TP-2022-008

Fecha:
Mayo - 2022



FOTOGRAFIA 8, 9	DESCRIPCION
	
	<p>Muestra la realización del ensayo a compresión de especímenes de adobe después de transcurrido los 28 días.</p> <p> Jorge Luis Soto Carrasco ING. EN INGENIERIA CIVIL Reg. CIP: 208400</p>

TESISTAS:
- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAÉN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094



CENTRO DE INVESTIGACION DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"

N° Informe:
EMS-TP-2022-008

Fecha:
Mayo - 2022



FOTOGRAFIA 10,11	DESCRIPCION
  <p data-bbox="453 1447 762 1615">Tesis: "Influencia del Vidrio Triturado de Cerveza en la Resistencia a la Compresión del Adobe, Jaén - 2022" Temas: "de Termino de Trabajo, Inicio de Trabajo desde el 15 de Mayo del 2022, hasta el 31 de Mayo del 2022"</p>	<p data-bbox="1034 987 1318 1144">Muestra la realización del ensayo a Flexión de especímenes de adobe, después de transcurrido los 28 días,</p> <p data-bbox="1098 1290 1334 1435"> Jorge Luis Soto Carrasco INGENIERO CIVIL RES. CIP. 208400</p>

TESISTAS:
- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

FOTOGRAFIA 12	DESCRIPCION
	<p>Muestra la realización del ensayo de Alabeo y dimensionamiento de especímenes de Adobe, de la Tesis: " INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"</p>


CEIMSUP

 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

5. CONCLUSIONES

El presente Informe técnico se ha elaborado en base a la Norma Técnica E-050 Suelos y Cimentaciones; E-030 Diseño Sismo resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones Vigentes del año 2018 y corresponde al estudio de Mecánica de Suelos del Proyecto de tesis: **"INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"**

Según los resultados de la investigación de campo realizada con los resultados de los ensayos de laboratorio que se logró realizar hasta ahora y según el análisis efectuado en el transcurso del informe, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La muestra de terreno en estudio se encuentra el sector Mochenta, distrito de Chamaya, perteneciente a la Provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, presenta un acopio de material previamente extraído listo para su uso.
- El material que conforma el suelo del terreno de extracción de la muestra para el proyecto de tesis: **"INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"**, está conformado básicamente por arena limosa de mediana plasticidad, se encuentran medianamente húmedos y medio consolidados.
- De acuerdo a la exploración de suelos, la muestra analizada presenta los siguientes resultados de laboratorio: la muestra está conformada básicamente por Arena Limosa, mezcla de material fino (41.87%), arena de gruesa a fina (51.22%) y grava TM 1/2" (6.92%).
- Con la muestra del adobe patrón analizadas se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 8.9 kg/cm².


Jorge Luis Soto Carrasco
 ING. EN INGENIERÍA CIVIL
 Reg. CIP. 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: P.JE. LAS BEGONIAS N°192

SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

- Con la muestra del adobe adicionando el 2,5% de vidrio triturado, analizadas se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 11.9 kg/cm².
- Con la muestra del adobe adicionando el 3,5% de vidrio triturado, analizadas se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 12.7 kg/cm².
- Con la muestra del adobe adicionando el 4,5% de vidrio triturado, analizadas se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 11.0 kg/cm².
- Con la muestra del adobe patrón analizadas se obtuvo una resistencia a la flexión promedio de 1.3 kg/cm², superior a la especificada en la norma E.080 (0.81 kg/cm²).
- Con la muestra del adobe adicionando el 2.5%, 3.5%, 4.5% de vidrio, analizadas se obtuvo una resistencia a flexión promedio de 1.1 kg/cm², 1.4 kg/cm², 1.7 kg/cm² respectivamente.
- Con la muestra del adobe adicionando el 2%, 4%, 6% de cal, analizadas se obtuvo una resistencia a flexión promedio de 1.5 kg/cm², 1.7 kg/cm², 1.3 kg/cm² respectivamente.
- Se entrega los resultados de los ensayos de compresión, flexión y alabeo de las muestras alcanzadas por los tesisistas, los cuales se muestran en los cuadros N°04, N°05, N°06. Respectivamente.
- Finalmente, podemos concluir que para la realización del Proyecto de tesis: "**INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022**", se deberá tener en cuenta las consideraciones antes descritas, de tal manera que se asegure la mayor calidad y resistencia del material.


 Jorge Luis Soto Carrasco
 INGENIERO CIVIL
 RES. CIP 208400

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192
 SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA
 CEL:941633428 / 962567094

	CENTRO DE INVESTIGACION DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS		
	TESIS: "INFLUENCIA DEL VIDRIO TRITURADO DE CERVEZA EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL ADOBE, JAÉN - 2022"		
	N° Informe: EMS-TP-2022-008	Fecha: Mayo - 2022	

ANEXO I

CETIFICADOS DE CALIBRACION DE EQUIPOS

TESISTAS:

- BACH: RODAS BERRIOS, ALEX PIERRE
- BACH: PAZ FERNÁNDEZ, BLANCA LETICIA

DIRECCION: PJE. LAS BEGONIAS N°192

SECTOR NUEVO HORIZONTE - JAEN - CAJAMARCA

CEL:941633428 / 962567094



PERÚ

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

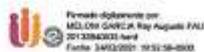
Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00128427

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 005424-2021/DSD - INDECOPI de fecha 23 de febrero de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo	:	La denominación CEIMSUP y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
Distingue	:	Servicios de estudios geotécnicos, geológicos, geofísicos, de mecánica de suelos, de tecnología del concreto y asfalto, hidrológicos, hidráulicos, de impacto ambiental y control de calidad en obras de ingeniería
Clase	:	42 de la Clasificación Internacional.
Solicitud	:	0877194-2020
Titular	:	GRUPO EDICAM S.A.C.
País	:	Perú
Vigencia	:	23 de febrero de 2031
Tomo	:	0643
Folio	:	041



Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web.

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento b20w2a0ha5



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN
CA - IV - 0290 - 2022

Página 1 de 3

1. Expediente	04569-2022	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CEIMSUP	
3. Dirección	CALLE CAPITAN QUIÑONES NRO. 100 URB. CERCADO DE JAEN - JAEN - JAEN - CAJAMARCA	
4. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Marca	CEIMSUP	
Modelo	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Número de Serie	NO INDICA	
Código de Identificación	IV-0290	
Tipo de contador	DIGITAL	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2022-05-17	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALAGA TORRES

Sello



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0290 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Verificación

La Verificación se realizó tomando las medidas del instrumento, según las especificaciones de la norma internacional ASTM D4318 "Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit and Plastic Index of Soils."

7. Lugar de Verificación

En las instalaciones del cliente.
CALLE CAPITAN QUIÑONES NRO. 100 URB. CERCADO DE JAEN - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.5 °C	26.5 °C
Humedad Relativa	65 %	65 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	RETICULA DE MEDICION	LLA-022-2022
METROIL	"PIE DE REY DIGITAL de 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0757-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **VERIFICACIÓN**.

(*) Serie grabado en el instrumento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

DIMENSIONES DE LA BASE DE GOMA DURA

Altura (mm)	Largo (mm)	Ancho (mm)
47.40	148.50	124.53

HERRAMIENTA DE RANURADO

EXTREMO CURVADO

Espesor (mm)	Borde Cortante (mm)	Ancho (mm)
9.80	2.21	13.42

DIMENSIONES DE LA COPA

Radio de la copa (mm)	Espesor de la copa (mm)	Altura desde la guía del elevador hasta la base (mm)
46.85	2.77	47.01

Fin del Documento





Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0291 - 2022

Página 1 de 2

1. Expediente	04569-2022	<p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	CEIMSUP	
3. Dirección	CALLE CAPITAN QUIÑONES NRO. 100 URB. CERCADO DE JAEN - JAEN - JAEN - CAJAMARCA	
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	3/4 in 19 mm	
Marca	C & M	
Número de serie	NO INDICA	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	IV-0291	
5. Fecha de Verificación	2022-05-17	

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0291 - 2022

Página 2 de 2

6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-20 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

7. Lugar de Verificación

En las instalaciones del cliente.
CALLE CAPITAN QUIÑONES NRO. 100 URB. CERCADO DE JAEN - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 ° C	26.6 ° C
Humedad Relativa	63%	63%

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0757-2021
METROIL	WINCHA 3 METROS MARCA: STANLEY	L-0758-2021
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	T-1774-2021

10. Observaciones

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.
Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones.

11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (mm)	+ X Variación máxima de abertura (mm)	Resultando Abertura Máxima Individual (mm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
0.09	0.10	19.10	3.46

Nota 1.- La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de 3/4 in es de ± 0.579 mm.

Nota 2.- La variación máxima de abertura permitida para tamices de 3/4 in es de 1.13 mm.

Nota 3.- El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de 3/4 in es de 20.13 mm.

Nota 4.- El rango admisible del diametro del tamiz de 3/4 in es de 3.15 ± 0.45 mm.

Fin del Documento

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
📍 CALIBRATEC SAC





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0194 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	04569-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CEIMSUP	
3. Dirección	CALLE CAPITAN QUIÑONES NRO. 100 URB. CERCADO DE JAEN - JAEN - JAEN - CAJAMARCA	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	CEIMSUP	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Capacidad mínima	20 g	
Procedencia	CHINA	
Identificación	LM-0194	
5. Fecha de Calibración	2022-05-17	

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-18

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0194 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE CAPITAN QUIÑONES NRO. 100 URB. CERCADO DE JAEN - JAEN - JAEN - CAJAMARCA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.1 ° C	26.1 ° C
Humedad Relativa	65%	65%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	PESAS DE 1-2-5 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0726-2021
METROIL	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0687-2021
METROIL	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0688-2021
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0689-2021

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0194 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C

Medición Nº	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	14,999	0.2	-0.7	29,999	0.2	-0.7	
2	14,999	0.3	-0.8	29,999	0.3	-0.8	
3	14,999	0.4	-0.9	29,999	0.2	-0.7	
4	14,999	0.2	-0.7	29,999	0.2	-0.7	
5	14,999	0.1	-0.6	29,999	0.2	-0.7	
6	14,999	0.2	-0.7	29,999	0.1	-0.6	
7	14,999	0.3	-0.8	29,998	0.3	-1.8	
8	14,999	0.3	-0.8	29,999	0.3	-0.8	
9	14,998	0.1	-1.6	29,999	0.4	-0.9	
10	14,999	0.2	-0.7	29,999	0.2	-0.7	
Diferencia Máxima			1.0	Diferencia Máxima			1.2
Error Máximo Permissible			± 3.0	Error Máximo Permissible			± 3.0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.6 °C	26.6 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.4	0.1	10,000	9,999	0.2	-0.7	-0.8
2		10	0.9	-0.4		9,999	0.3	-0.8	-0.4
3		9	0.1	-0.6		9,999	0.2	-0.7	-0.1
4		10	0.3	0.2		9,999	0.2	-0.7	-0.9
5		10	0.5	0.0		9,999	0.2	-0.7	-0.7
Error máximo permisible								± 3.0	

* Valor entre 0 y 10e



Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 0194 - 2022

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.6 °C	26.6 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.4	0.1						
20	20	0.4	0.1	0.0	20	0.5	0.0	-0.1	1.0
100	100	0.6	-0.1	-0.2	100	0.6	-0.1	-0.2	1.0
500	500	0.2	0.3	0.2	500	0.5	0.0	-0.1	2.0
1,000	1,000	0.8	-0.3	-0.4	1,000	0.6	-0.1	-0.2	2.0
5,000	5,000	0.5	0.0	-0.1	5,000	0.9	-0.4	-0.5	3.0
10,000	10,000	0.6	-0.1	-0.2	10,000	0.5	0.0	-0.1	3.0
15,000	14,999	0.3	-0.8	-0.9	15,000	0.2	0.3	0.2	3.0
20,000	19,999	0.4	-0.9	-1.0	20,000	0.6	-0.1	-0.2	3.0
25,000	24,999	0.3	-0.8	-0.9	24,999	0.3	-0.8	-0.9	3.0
30,000	29,999	0.5	-1.0	-1.1	29,999	0.4	-0.9	-1.0	3.0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E₀: Error en cero.
l: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(0.3879444 \text{ g}^2 + 0.00000000055 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R - 0.0000416 R$

12. Incertidumbre

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, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 622 - 913 028 623
☎ 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
📍 CALIBRATEC SAC



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MIGUEL ANGEL SOLAR JARA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Influencia del Vidrio Triturado de Cerveza en la Resistencia a la Compresión del Adobe, Jaén – 2022", cuyos autores son RODAS BERRIOS ALEX PIERRE, PAZ FERNANDEZ BLANCA LETICIA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 09 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MIGUEL ANGEL SOLAR JARA DNI: 18148900 ORCID: 0000-0002-8661-418x	Firmado electrónicamente por: MASOLARJ el 09-11- 2022 09:42:47

Código documento Trilce: TRI - 0438362