



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación De Unidades De Adobe Para Mejorar Sus Propiedades
Con Aditivos Naturales De La Zona, Somate Bajo - Sullana, Piura
2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Gomez Rosales, Jean Paul (orcid.org/0000-0003-4098-4561)

Mendoza Mimbela, Víctor Manuel (orcid.org/0000-0001-5393-8682)

ASESOR:

Mg. Krissia del Fatima Valdiviezo Castillo (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESOPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios, por ayudarnos a alcanzar nuestros objetivos y dar un paso importante en nuestra formación profesional. A nuestros padres, por su apoyo incondicional y la motivación que nos brindaron constantemente para poder alcanzar nuestras metas. Finalmente, y no menos importante a todos los docentes quienes estuvieron presentes durante este largo proceso de formación.

Agradecimiento

Agradecemos a la casa de estudios, la Universidad Privada César Vallejo por brindarnos la formación integral a lo largo del desarrollo académico, a los docentes que contribuyeron al fortalecimiento de nuestras competencias como ingeniero y, de manera muy especial, a nuestra asesora del curso que nos viene guiando semana tras semana. Por otro lado, también demostramos nuestro particular agradecimiento a nuestros padres, quienes nos brindaron la oportunidad de poder estudiar la carrera profesional de Ingeniería Civil.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract.....	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. MARCO TEÓRICO.....	10
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	17
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimientos	21
3.6. Aspectos éticos.....	26
IV. RESULTADOS.....	27
4.1. Zona de realización del proyecto (Ubicación).....	27
4.2. Ensayos de Laboratorio	28
4.2.1. Contenido de Humedad Norma (MTC E-108 / ASTM 0-2216).....	28
4.2.2. Límites de Atterberg	28
4.2.3. Limite Plástico (LP): (ASTM D4318-00).....	29
4.2.4. Análisis granulométrico: (ASTM 422 – MTC E 107)	30
4.3. Evaluación de las propiedades mecánicas y físicas del Adobe	31
4.3.1. Ensayo de resistencias a compresión:	31
4.3.2. Ensayo de resistencia a flexión:	35
4.3.3. Ensayo de Succión del Adobe:	39
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES.....	50
VIII. REFERENCIAS	51
IX. ANEXOS.....	54

Índice de tablas

Tabla 1: Muestra de ensayo de Resistencia a Compresión con porcentaje de aditivos..	18
Tabla 2: Muestra de ensayo de Resistencia a Flexión con porcentaje de aditivos.....	19
Tabla 3: Muestra de ensayo de Succión con porcentaje de aditivos	19
Tabla 4: Cuadro de resultados de contenido de instrumento	20
Tabla 05: Cuadro de pesos al 0% de incorporación de activos naturales	25
Tabla 06: Cuadro de pesos al 2% de incorporación de activos naturales	25
Tabla 07: Cuadro de pesos al 4% de incorporación de activos naturales	26
Tabla 08: Resumen de cuadro de pesos con adición de aditivos naturales	26
Tabla 09: Determinar el Contenido de Humedad.....	28
Tabla 10: Determinación del Limite Liquido	28
Tabla 11: Determinación del Limite Plástico	29
Tabla 12: Determinación del Índice Plástico	29
Tabla 13: Determinación del Análisis Granulométrico por Tamizado.....	30
Tabla 09: Resistencia a compresión con incorporación de aditivos naturales (0%).....	31
Tabla 10: Resistencia a compresión con incorporación de aditivos naturales (2%).....	32
Tabla 12: Resumen de la Resistencia a Compresión con aditivos naturales	34
Tabla 13: Resistencia a flexión con adición de aditivos naturales de la zona (0%).....	36
Tabla 14: Resistencia a flexión con adición de aditivos naturales de la zona (2%).....	36
Tabla 15: Resistencia a flexión con adición de aditivos naturales de la zona (4%).....	37
Tabla 16: Resumen de la Resistencia a Flexión con aditivos naturales	38
Tabla 17: Ensayo de Succión con aditivos naturales (0%).....	40
Tabla 18: Ensayo de Succión con aditivos naturales (2%).....	41
Tabla 19: Ensayo de Succión con aditivos naturales (4%).....	42
Tabla 20: Resumen de Succión con aditivos naturales	43

Índice de figuras

Figura 1: Ubicación del centro poblado Somate Bajo- Sullana.....	21
Figura 2: Aditivo Natural: Cascarilla de Arroz – Somate Bajo.....	22
Figura 3: Aditivo Natural: Ceniza de la Cascarilla de Arroz Somate Bajo	22
Figura 4: Aditivo Natural: Plumas de Pollo – Somate Bajo	23
Figura 5: Creación de Molde para adobes – Somate Bajo	23
Figura 6: Elaboración de unidades de Adobes Tradicional – Somate Bajo.....	24
Figura 7: Elaboración de unidades de Adobes al 2% y 4% - Somate Bajo	24
Figura 8: Macro localización de la Provincia de Sullana	27
Figura 9: Macro localización de Caserío de Somate Bajo	27
Figura 10: Comportamiento de la resistencia a comprensión – AN (PATRÓN).	32
Figura 11: Comportamiento de la resistencia a comprensión – AN (2%).	33
Figura 12: Comportamiento de la resistencia a comprensión – AN (4%).	34
Figura 13: Resumen del Comportamiento de la resistencia a comprensión.	35
Figura 14: Comportamiento de la resistencia a flexión – AN (PATRÓN).....	36
Figura 15: Comportamiento de la resistencia a flexión – AN (2%).....	37
Figura 16 : Comportamiento de la resistencia a flexión – AN (4%).	38
Figura 17: Resumen del Comportamiento de la resistencia a flexión.....	39
Figura 18: Comportamiento de ensayo de succión al adobe 0%.....	40
Figura 19: Comportamiento de ensayo de succión al adobe 2%.....	41
Figura 20: Comportamiento de ensayo de succión al adobe 4%.....	42
Figura 21: Comportamiento del resumen de succión	43

Resumen

En la historia, épocas antiguas, se conoce que el hombre ha utilizado diferentes materiales para la fabricación de casas, como lo viene siendo convencional las construcciones con tierra como el adobe, para hacerlo más duradero y resistente se ingenió la idea de adicionar aditivos naturales de las mismas zonas que residen, como aditivos artificiales, en la presente investigación estudiantil , se propone adicionar aditivos naturales del caserío de Somate Bajo en dosificaciones proporcionales de 2% y 4% respecto al peso del adobe tradicional, con la única finalidad de poder incorporar mejoras en las propiedades del adobe. Para poder realizar todo se crearon 54 muestras de abobe, con lo cual se realizaron los distintos ensayos de resistencia a compresión y el ensayo de succión del adobe. Como resultado se obtuvo que la resistencia a compresión de las unidades de adobe tradicional llegan a un promedio de 41.72 kg/cm² y las unidades con adición de 2% y 4% llegan a un promedio de 69.90/cm² y 87.72 kg/cm², en la resistencia a flexión de las unidades de adobe tradicional llegan a un promedio de 13.03 kg/cm² y las unidades con adición de 2% y 4% llegan a un promedio de 13.35/cm² y 14.43 kg/cm² , en la prueba de succión de las muestras de adobe tradicional se obtuvo como resultado un promedio de 1.51gr/min/cm² y para las muestras con la incorporación de aditivos naturales al adobe de 2% y 4% se obtuvo resultados de 1.61 gr/min/cm² y 1.50 gr/min/cm². Llegando a la conclusión que la incorporación de aditivos naturales aumenta resistencia a compresión y flexión de las unidades de adobe, pero la succión del adobe disminuye considerablemente con la incorporación.

Palabras clave: Adobe, propiedades mecánicas, aditivos naturales.

Abstract

In history, ancient times, it is known that man has used different materials for the manufacture of houses, as constructions with earth such as adobe have been conventional, to make it more durable and resistant, the idea of adding natural additives of the same areas that reside, as artificial additives, in this student research, it is proposed to add natural additives from the Somate Bajo farmhouse in proportional dosages of 2% and 4% with respect to the weight of traditional adobe, with the sole purpose of being able to incorporate improvements in the adobe properties. In order to do everything, 54 adobe samples were created, with which the different compressive strength tests and the adobe suction test were carried out. As a result, it was obtained that the compressive strength of the traditional adobe units reaches an average of 41.72 kg/cm² and the units with an aggregate of 2% and 4% reach an average of 69.90/cm² and 87.72 kg/cm², in the resistance to bending of the traditional adobe units they reach an average of 13.03 kg/cm² and the units with increases of 2% and 4% reach an average of 13.35/cm² and 14.43 kg/cm², in the test of suction of the traditional adobe samples, an average of 1.51 gr/min/cm² was obtained as a result, and for the samples with the incorporation of natural additives to the adobe of 2% and 4%, results of 1.61 gr/min/cm² and 1.50 gr/min/cm² were obtained. g/min/cm². Concluding that the incorporation of natural additives increases the resistance to compression and bending of the adobe units, but the suction of the adobe decreases considerably with the incorporation.

Palabras clave: Adobe, propiedades mecánicas, aditivos naturales.

I. INTRODUCCIÓN

El adobe es uno de los métodos de construcción más antiguos y utilizados en el mundo, ya que se puede encontrar en muchas partes, fácilmente disponible, el adobe se ha utilizado en todo el mundo en varias culturas durante miles de años y tiene un registro histórico de más de 10.000 años.

En la actualidad los profesionales de la construcción se enfrentan a diversos retos como lo es el aumento de precios de los materiales que se emplean para los diferentes procesos constructivos , con la inflación del dólar , todo ha subido a lo largo de los años , lo que ocurre que muchos pueblos no cuentan con recursos necesarios para la construcción de viviendas , ya que estas personas son de escasos recursos , es así que se encontró en el caserío de Somate Bajo la mayoría de casas son a base de adobe y otras muchas construidas con esteras.

La construcción, una de las pocas industrias que ha evitado en gran medida los efectos de la pandemia, lucha desde hace meses con estos fenómenos, por la salud provocada por la crisis internacional. Un aumento sin precedentes en el precio de las materias primas básicas podría impulsar los precios de las viviendas nuevas hasta en un 15% a partir del próximo año. (Ramos, 2021).

Los pueblos indígenas de las Américas han utilizado los ladrillos cocidos como material de construcción para viviendas durante miles de años, tanto en el suroeste de los Estados Unidos, Mesoamérica y la región andina de América del Sur. Actualmente, el 50% de las casas en el mundo están construidas con este material. El uso de Adobe proporciona una alternativa viable para abordar la falta de vivienda, al proporcionar servicios accesibles de construcción de viviendas por cuenta propia. Sin embargo, una limitación en el desarrollo de una alternativa de este tipo es que la mayoría de los métodos de construcción convencionales utilizan materiales derivados del suelo por razones experimentales. (Gama Castro, 2012)

Las principales razones que llevan a la situación actual de nuestro país son la falta de recursos económicos y la inflación, que es un problema candente en la industria de la construcción. Es más fácil de desarrollar de forma sostenible, no requiere grandes procesos de producción y es económicamente más accesible para todos

los segmentos de la sociedad. Al final del estudio, podremos comprender mejor las ventajas y desventajas del uso de este material y así lograr en el futuro una alta productividad, garantía de calidad y bienestar para todos.

La razón por la cual hemos decidido indagar sobre este tema:” Evaluación De Unidades De Adobe Para Mejorar Sus Propiedades Con Aditivos Naturales De La Zona, Somate Bajo - Sullana, Piura 2022” adicionando los aditivos como la paja, la cáscara de arroz y la pluma de pollo serian el adecuado para mejorar su elaboración y por ende su construcción sería de calidad y reforzada para una vivienda de calidad de las personas del caserío.

Como problema general podemos decir que: ¿Cuál es la comparación de las propiedades del adobe adicionando aditivos naturales de la zona con respecto del adobe artesanal de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022? , teniendo como indicios 3 problemas específico iniciando con el primero de: ¿Determinar la comparación en la resistencia a compresión de los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022?, seguido con el segundo específico : ¿Determinar la comparación para la resistencia a Flexion de los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022?, culminando así culminando los problemas específicos con : ¿Determinar la comparación de succión en los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022?

La investigación consta con un objetivo general: Evaluar la Comparación de los adobes con aditivos naturales y artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022, como primer objetivo específico: Comparar la resistencia a compresión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022 , como segundo objetivo específico : Comparar la resistencia a flexión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022 , como tercer objetivo específico: Comparar la Succión de humedad entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022

Se pudo determinar a través de los pasos anterior de los problemas y objetivos que la, Hipótesis general: El adobe con aditivos naturales presenta mejores propiedades a comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022, primera hipótesis específica: El adobe con aditivos naturales presenta mejor resistencia a compresión, en comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022, segunda hipótesis específica : El adobe con aditivos naturales presenta mejor resistencia a flexión, en comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022, tercera hipótesis específica: El adobe con aditivos naturales presenta mejor resistencia a flexión, en comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022.

Justificación técnica: Se vio reflejado que a la actualidad los elementos de construcción como lo pueden ser el ladrillo y las varillas de acero tienen un elevado costo aumentando así cada año, muchas de las personas que residen en el Caserío de Somate Bajo no tienen el dinero suficiente para poder obtener estos materiales de construcción de alto costo y como solución viable para la construcción de sus casas es el uso de unidades de adobe, dicho sea, el caso, suelos arcillosos como tal. Justificación ambiental: El medio ambiente se debe de cuidar y velar porque es de suma importancia, por lo tanto, los materiales naturales de la zona que serán utilizados en este estudio, no será perdida para las personas del caserío y así mismo se estaría evitando que estos materiales sean arrojados a la superficie y no contaminen el ambiente perjudicando a las personas que residen cerca. Justificación metodológica: Se realizará una mezcla de los aditivos naturales de la zona como (pluma de pollo, ceniza de cascarilla de arroz y cáscara de arroz) para el diseño del adobe, por lo que se realizaron los ensayos distintos en el laboratorio de suelos dando así resultados favorables o desfavorables.

II. MARCO TEÓRICO

(Ortega Pardo, 2017) , en su investigación titulada “***Diagnóstico Del Sitio Para El Uso Del Adobe Aplicado En Viviendas En La Parroquia Vilcabamba Del Cantón Loja, Ecuador*** “. Tuvo como objetivo de investigación mostrar los elementos empleados en la construcción de viviendas con el material de adobe, mediante una señalización de mapa localizada en la cabecera de Vilcabamba. Fue

un estudio de tipo exploratorio, la población y todos los beneficiados del caserío de Vilcabamba, de modo descriptivo y explicativo, los instrumentos empleados fueron ensayos de laboratorio, fichas técnicas y fichas de observación. Los principales resultados fueron que la primera cantera presentó resultados óptimos de humedad a diferencia de la tercera cantera que no presentó, lo cual no ayudan con la mezcla. Se concluye que la realización de capacitaciones para el uso de la aplicación del adobe debe de ser incentivada por el aserrío para que el tema sea más abarcado por muchas más personas.

(Fresenda Sanchez, y otros, 2019), en su investigación titulada **“Impermeabilizante natural a partir de la ceniza cascarilla de arroz para muros en adobe”**. Tuvo como objetivo de investigación, crear un impermeabilizante natural con cascarilla de arroz para muros vernáculos en adobe. Fue un estudio de tipo experimental, la población fueron los 36 adobes creados de estudio, muestra de 18 unidades y el muestreo fue aleatorio, los instrumentos empleados fueron recopilación de datos, conceptos, propiedades, hojas Excel, y ensayos. Los principales resultados fueron desfavorables, al tener contacto con el agua por 24 horas, haciendo estos desintegrados fácilmente y con mucha rapidez. Se concluyó que la cáscara de arroz no es suficiente para mejorar las unidades de adobe, se puede mejorar con una cierta cantidad más que la establecida, aprovechando así los recursos naturales.

(Ruiz Serrano, 2019), en su Investigación titulada **“Conformación de bloques de adobe con residuos de agave “*Angustifolia Haw*” estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María La Asunción, Zumpahuacán, Estado de México”**. Tuvo como objetivo de investigación incentivar el desarrollo de la localidad sustentable en Santa María La Asunción, Municipio de Zumpahuacán, a través de la fabricación de las unidades de adobes con arcilla en fibras de agave para su composición y resistencia. Fue un estudio de tipo mixto experimental, la población las viviendas que residen en el Municipio de Zumpahuacán, muestra aleatoria y muestreo aleatorio simple, los instrumentos empleados estudio de los suelos, ensayos de laboratorio. Los principales resultados fueron conformación de las unidades de adobe con bagazo de agave más resistentes a la fuerza de compresión según el visto preliminar dado, ligereza y porcentaje de succión de agua. Se concluyo que el adobe reforzado con bagazo de agave es más liviano que

el adobe tradicional de años atrás como se solía trabajar así que se viene realizando dando así mayor valor en la investigación.

(Rios Poma, y otros, 2021), en su investigación titulada “**Análisis comparativo del adobe reforzado con paja de ichu, trigo y cebada sometidos a esfuerzos mecánicos en lucanas de la ciudad de Ayacucho**”. Tuvo como objetivo de investigación la comparativa del adobe con aditivo de paja de ichu para reforzarlo así como de trigo y de cebada para ver cuál es el más óptimo en las Lucanas. Fue un estudio de tipo aplicada, la población considerada todas las unidades de adobe que no pasan por previa supervisión del estudio, muestra se consideró 30 unidades de adobe, muestreo fue aleatorio simple; los instrumentos empleados fueron, ensayos de laboratorio dando así fichas de observación y la ficha bibliográfica de varios autores que colaboran en la colaboración del proyecto. Los principales resultados en las muestras de adobe reforzado con paja de ichu, trigo y cebada, se le aumenta resistencia a la compresión promedio y una resistencia a la flexión. Se concluyó que las unidades de adobe al ser reforzado con el aditivo de paja de ichu, es aquella dosificación con mayor capacidad, que daría mejor calidad de vida, tanto ambiental como socioeconómica ya que esta presenta un mejor comportamiento mecánico.

(Ttito Mayhua, y otros, 2021), en su investigación titulada “**Estudio del comportamiento físico mecánico del adobe incorporando tallo de cebada y cáscara de habas en el distrito de Sicuani del departamento del Cuzco**”. Tuvo como objetivo de investigación, una rigurosa comparativa entre el comportamiento físico mecánico de las unidades de adobe incorporando tallo de cebada y cáscara de habas con respecto a la norma del reglamento de edificaciones E.080 en el distrito de Sicuani. Fue un estudio de capacidad aplicada en el entorno, la población fue de 312 adobes, muestra del sistema aleatorio simple y muestreo fue no probabilístico; los instrumentos empleados equipos como prensa de concreto armado y formas como análisis granulométrico, ensayos de resistencia de compresión y resistencia diagonal. Los principales resultados fueron dieron todo positivo con la longitud de descolgado que se realizó quedando así 24cm, lo que la norma dice que entre 20-25 cm es lo utilizado. Se concluyó que al adobe adicionando 0.5% de tallo de cebada más 0.5% cáscara de haba esto presenta un

comportamiento físico y mecánico favorable, tanto a esfuerzos a compresión como a flexión.

(Ticona Apaza, 2019), en su investigación titulada “**Análisis comparativo entre el adobe tradicional y el adobe reforzado con fibras de coco en la ciudad de Huancané del departamento de Puno**”. Tuvo como objetivo de investigación analizar la influencia de dosificación adecuada de fibra del aditivo para el adobe reforzado con respecto al adobe tradicional. Fue un estudio de tipo aplicada, la población de estudio es todos los adobes reforzados y tradicionales elaborados en la provincia de Huancané, muestra no probabilística y muestreo fue por conveniencia (no probabilístico); los instrumentos empleados fueron el reglamento de la norma técnica E.080, fichas de trabajo y fichas de observación. Los principales resultados fueron claves para la obtención de los datos y poder clasificar los suelos con el sistema SUCS y el método ASSTHO. Se concluye que al incrementar el porcentaje de fibra de coco como refuerzo natural del adobe, este baja la densidad del mismo, dando así, que al agregar más aditivo , no lo está ayudando en las mejoras del material .

(Briceño Romero, y otros, 2021), en su investigación titulada “**Mejoramiento del bloque de adobe, incorporando Garbancillo para incrementar su resistencia en el centro poblado los Ejidos del Norte en el departamento de Piura**”. Tuvo como objetivo de investigación corroborar el mejoramiento que tendrá el bloque de adobe, a consecuencia de la incorporación del aditivo natural de garbancillo para incrementar su resistencia en las propiedades de este. Fue un estudio de tipo exploratoria, la población de son un total de 75 unidades de adobe, muestra no probabilística y muestreo de igual forma no probabilística por conveniencia; los instrumentos empleados fueron análisis granulométrico, ensayo de límites, ensayo hinchamiento de suelos. Los principales resultados de los límites se dieron a favor de lo establecido, que dando más el 10% y 20% del garbancillo mejoran la resistencia a compresión al adobe. Se concluye que si le pones más agregado, este tendrá mucha mejorar capacidad, siendo el garbancillo un producto que asegura la mejora de calidad del adobe.

(Bendezu Barreto, y otros, 2019) , en su investigación titulada “**Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en el Distrito de Chalaco – Piura, 2019**”. Tuvo como objetivo de investigación una

evaluación de la resistencia del adobe reforzado con el aditivo de paja de trigo para la construcción de casas en el Distrito de Chalaco – Piura. Fue un estudio de tipo aplicada, la población se consideró 48 unidades de adobe, muestra es no probabilística y muestreo fue por conveniencia; los instrumentos empleados son ensayos de laboratorio, programas como el Excel y fichas de observación. Los principales resultados fueron la verificación del contenido de humedad de la tierra para la fabricación de adobes, con el secado respectivo de este material. Se concluyó que cuando más se refuerza el adobe en las distintas dosificaciones, con la paja de trigo como agregado natural esencial, se determinó en el laboratorio que mejoraran su propiedad físicas y mecánicas para la calidad de este material.

(Carreño Sunción, y otros, 2021) , en su investigación titulada “**Nivel de Aceptación de la Población a la Impermeabilización de sus Edificaciones de Adobe en el A.H San Pedro- Distrito Ayabaca- Provincia Ayabaca- Departamento Piura**”. Tuvo como objetivo de investigación conocer que tanto llegaría a ser el nivel de aceptación del caserío en la aplicación de la impermeabilización de sus viviendas con adobe en el A.H San Pedro. Fue un estudio de tipo descriptivo, la población de estudio son las viviendas construidas que fueron un total de 68, muestra de 58 viviendas y muestreo fue aleatorio simple; los instrumentos empleados fueron las tablas estadísticas, fichas de recojo de información. Los principales resultados fue la encuesta realizada para ver el nivel de aceptación como la variable a trabajar, objetiva y precisa del proyecto. Se concluyo que se deberían de dar charlas sobre los beneficios de la impermeabilización de los aditivos a utilizar en los adobes de construcción y profundizar en la protección de sus cimentaciones para el beneficio de las casas de adobe, viendo que la zona donde residen es determinada como clima lluvioso de gran magnitud.

El adobe se crea a partir de una mezcla de arcilla, arena y agua, aunque a menudo se agrega un ingrediente para ayudar en los esfuerzos de corte, como la paja; Verter esta mezcla en moldes de cubos de madera y dejar secar al sol. Obviamente, no todos los suelos son óptimos para la producción de abrasivos, por lo que es necesario encontrar un suelo vecino con una proporción adecuada de arcilla (15%) a arena (70%) para poder realizar esta actividad. (Moscoso Cordero, 2016).

La arcilla es un mineral natural que se formó hace millones de años y cumple características específicas de composición y formación de enlaces durante la evolución de la Tierra, es un material conocido por el hombre y que la gente elige para producir utensilios de cocina. y consumen sus alimentos, vasijas de barro para hacer vino, hermosas piezas de loza, así como pisos de baldosas y mosaicos(Dominguez, 1995).

La cascarilla de arroz es un subproducto creado a partir de la molienda de los granos de arroz de los campos de cultivo, se encuentran en el exterior de los granos de arroz maduros. Estas fundas son útiles cuando forman parte de un material de construcción (muro), de cemento o de polímeros reforzados, donde su aislamiento eléctrico y resistencia al fuego se combinan para crear materiales más duraderos. (Vargas, 2013).

La ceniza de cascarilla de arroz es un agregado con un alto contenido de sílice reactiva y es fácil de producir, el origen de esta ceniza de cascarilla de arroz se debe a su composición mineral, también es un material fácil de obtener debido a que se cultiva en arroz. en muchos países desarrollados. Es su alimento principal. Esta sustancia se obtiene del proceso de quema de cascarilla de arroz, quema en horno o al aire libre, obteniendo puzolana. (Dia Vasquez, 2018).

Las plumas de pollo son residuos generados por las empresas avícolas, se convierten en residuos naturales y sostenibles. Tienen las características de las fibras de queratina; Tiene resistencia mecánica y peso ligero. (Azaña Felix, y otros, 2019).

Según (Alvarez, y otros, 1986) escasez y costo de los productos energéticos, es necesario recurrir a la innovación técnica para utilizar materiales que reduzcan estos insumos en su desarrollo. Se recomiendan diferentes tipos de aditivos para mejorar la resistencia de los materiales no quemados, tales como cal hidratada, cemento, yeso y betún, para obtener un suelo estable y al final modificable, sus cuerpos no fueron incluidos en esta investigación. A pesar de que un tercio de la población mundial vive desde hace siglos en edificaciones realizadas con este elemento, no existe una definición técnica del material y existe una tendencia a construir únicamente a partir de este elemento, base fomentada por artesanos tradicionales.

Según (Gomez Orefebre, 2021) . El adobe es un componente fundamental para la construcción de viviendas en las zonas rurales, en forma de ladrillos en bruto, hecho de una gran cantidad de arcilla, arena y, a veces, paja que se seca al sol.

Actualmente, las casas sin quemar tienen una composición más estable que los edificios antiguos, esta composición incluye: 20% arcilla, 80% arena. Este tipo de ladrillo (sin cocer) se utiliza para formar muros, muros e incluso cúpulas. La ventaja es el bajo costo, sin necesidad de trabajadores especializados.

Estabilidad de las fibras animales, los estudios sobre la estabilidad natural de los bloques implican el uso de celulosa o fibras vegetales como la madera, el lino, el yute, pero podemos decir que la aparición de las fibras animales proporciona otro eje de investigación en estabilizadores. En este caso, la estabilización por proteína o fibra animal no está tan detallada, justificamos que al aplicar un estabilizador natural animal y más precisamente plumas de pollo, el importante estabilizador obtenido puede proporcionar una mayor resistencia a la humedad y al calor. (Macías Espada, 2017).

Según (Norma Técnica Peruana, 2012), el método de ensayo es aplicar la carga por un tercio de la luz hasta que se haga una realización de la ocurrencia de la falla. El módulo de falla se calculará de acuerdo con la ubicación de la falla: en el medio $1/3$ o no más de 5 por luz libre de la misma. Este método de ensayo se utiliza para determinar la resistencia a la flexión de la mezcla, material o aditivo preparado y curado de acuerdo con la NTP 339.033 o la NTP 339.183.

Según (INSTRON, 2020), esfuerzo máximo que el material puede sobrellevar inferior capacidad de aplanamiento La potencia a la presión de materiales dañados por fisura se puede especificar dentro de límites suficiente estrechos tanto casco pertenencia independiente Carente confiscación la potencia a la presión de un material que no falla en la presión se define tanto la proporción de presión requerida para desfigurar el material en casco proporción arbitraria La potencia a la presión se calcula dividiendo la capacidad máxima por la división oblicuo original de la muestrario en el estudio de presión.

Según (GARCÍA VERDUCH, 2022) , este método consiste en saturar ladrillos con agua hirviéndolos en una olla a presión de ladrillos utilizados para fines domésticos. Así, se obtiene una saturación perfectamente aceptable en tan solo unos minutos; y toda la inspección, desde el muestreo hasta los resultados, se puede realizar en

muy poco tiempo, si también toma la ruta corta de usar ladrillos recién salidos del horno sin secado previo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada

Según Lozada (2007), la investigación que es de tipo aplicada busca la obtención de conocimiento con aplicación precisa y clara en los problemas de la sociedad o el sector productivo. La presente investigación es de tipo aplicada ya que se basa en las normas existentes, así como también las leyes. La presente investigación será tipo aplicada porque dará respuesta a una solución de innovación y/o producto para las necesidades de la sociedad.

Diseño de investigación: Experimental

Según Sampieri (2014), el diseño experimental nos da la facilidad de poder manipular y reaccionar de manera intencional las variables para obtener una relación de causa-efecto en las mismas variables dichas por el investigador y así determinar los distintos resultados.

La presente investigación es de tipo de diseño experimental, al realizar los ensayos de laboratorio para hallar la influencia de los aditivos naturales en las propiedades del adobe y así poder maniobrar de forma libre las variables estudiadas, que están relacionadas con la causa de nuestro proyecto.

3.2. Variables y operacionalización

Variables independientes: Aditivos Naturales

Definición Conceptual: Las plumas de pollo son residuos naturales y sostenibles. Tienen las características de las fibras de queratina; estas contienen resistencia mecánica y peso ligero a los materiales.

Definición Operacional: Esta variable tiene forma para influir en el resultado de nuestra variable dependiente como fin de ver lo que es la importancia de una buena dosificación para conseguir unidades de adobe con mejores resistencias.

Variable dependiente: Propiedades del adobe

Definición Conceptuales: son las propiedades que contiene el adobe natural como la permeabilidad, la plasticidad y la resistencia a la compresión.

Definición Operacional: Se realizará el poder establecer el valor que se va adoptar para la variable, es así que se mostrará la influencia que tendrá la variable sobre la independiente.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Según el autor Arias (2006, p. 81) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. La población que se va a utilizar es todas las unidades de adobe que se les realizará su respectivo ensayo, para una mejor verificación de los resultados.

- **Criterios de inclusión:** adobes que cuenten con buena apariencia para su evaluación
- **Criterios de exclusión:** adobes en mal estado

Muestra

Según Hernández (2014), se representa como el conjunto de un pequeño subgrupo considerado así de la población que es elegido para poder estas unidades ser evaluadas por las distintas pruebas.

En esta investigación la muestra está conformada por la cantidad de unidades de adobe que se encuentren en buen estado después de ser realizada su elaboración, dicho sea el caso 6 unidades por cada porcentaje y ensayo a realizar

Tabla 1: Muestra de ensayo de Resistencia a Compresión con porcentaje de aditivos

	PORCENTAJE DE ADITIVOS NATURALES		
Ensayo a Resistencia Compresión 28 días	0%	2%	4%

Cantidad de adobes por porcentaje	6	6	6
Total		18	

Tabla 2: Muestra de ensayo de Resistencia a Flexión con porcentaje de aditivos

	PORCENTAJE DE ADITIVOS NATURALES		
Ensayo a Resistencia Flexión 28 días	0%	2%	4%
Cantidad de adobes por porcentaje	6	6	6
Total		18	

Tabla 3: Muestra de ensayo de Succión con porcentaje de aditivos

	PORCENTAJE DE ADITIVOS NATURALES		
Ensayo de Succión 28 días	0%	2%	4%
Cantidad de adobes por porcentaje	6	6	6
Total		18	

Muestreo

Según Arias (2006, p.83), nos corrobora que el muestreo es una sucesión en el que se conoce la probabilidad que obtiene cada elemento para integrar la muestra.

En esta investigación el muestreo será considerado no probabilístico en la subcategoría de por conveniencia, considerado de tal forma, ya que se captará los adobes que presenten mejores características siendo 6 unidades por cada porcentaje para los respectivos ensayos que se van a emplear.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos: la observación

Según Arias (2006, p. 69) dispone la observación como “una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”, por lo tanto, la técnica de observación que se implementará en la presente investigación será observación mediante ensayos.

La técnica de utilidad para esta investigación es la observación, debido a los estudios que se van a realizar, como los cambios que sufrirán las propiedades del adobe al incorporar aditivos naturales. También se usará normas estudiadas de tal forma ensayos en el laboratorio de suelos.

Instrumento de recolección de datos: Ficha de observación

Para Chávez (2007, p. 173) los instrumentos de investigación son los medios que utiliza el investigador para medir el comportamiento o atributos de las variables. Entre estos se pueden mencionar: los cuestionarios, entrevistas y escalas de clasificación, recuadros de información, registros, entre otros.

Los instrumentos que se van a ejecutar para la presente investigación del semestre 2022, son las fichas de observación, como fichas del material retirado del campo, anexadas en los resultados de los diferentes ensayos.

Validez

Según, Landeau (2007, p. 81) define la validez como el grado en que el instrumento proporciona datos que reflejen realmente los aspectos que interesan estudiar.

Los instrumentos que se proponen en la investigación medirán las variables para validarlas, es por ello que, con la ayuda de tres profesionales expertos en el área de la ingeniería civil, los cuales verificaron que nuestro instrumento sea de calidad y apropiado para la investigación que se va a realizar.

Tabla 4: Cuadro de resultados de contenido de instrumento

VALIDEZ DEL INSTRUMENTO			
N°	ESPECIALIDAD	NOMBRE Y APELLIDOS	CIP
1	Ingeniero Civil	Seminario Flores Carlos	54161
2	Ingeniero Civil	More Silupu Jairo Alexis	241482
3	Ingeniero Civil	Clavijo Zapata Louis	280683

Fuente: Los investigadores (2022)

Confiabilidad

Según Landeau (2007, p. 81) define confiabilidad como el grado con el cual el instrumento prueba su consistencia, por los resultados que produce al aplicarlo repetidamente al objeto de estudio. La confiabilidad del proyecto de investigación será la correcta utilización de los instrumentos para los diferentes tipos de ensayos, lo cual nos brindará una mejor respuesta con resultados veraces y más exactos.

3.5. Procedimientos

Para realizar un proyecto de investigación lo primero es sintetizar toda la información de investigación relacionada con el tema actual, artículos científicos, libros, luego identificamos las variables estudiadas en las que se toman como variable independiente los aditivos naturales, y las propiedades del adobe como la variable dependiente. En la zona de estudio se tomarán muestras de suelo y materia orgánica como estabilizadores para ser transportados al laboratorio ubicado en la provincia de Sullana para sus respectivos estudios como lo son: ensayos de Atterberg, compresión, flexión y succión de agua, con el fin de evaluar mejor una alternativa en los resultados. Método de análisis de datos

RECOLECCIÓN DE MATERIALES SOMATE BAJO – SULLANA Aditivos Naturales: Fueron recolectados en el centro poblado Somate Bajo, siendo estos la cascarilla de arroz, pluma de pollo (aves), ceniza de cascarilla de adobe y la tierra de cultivo, en el distrito de Sullana – Piura.

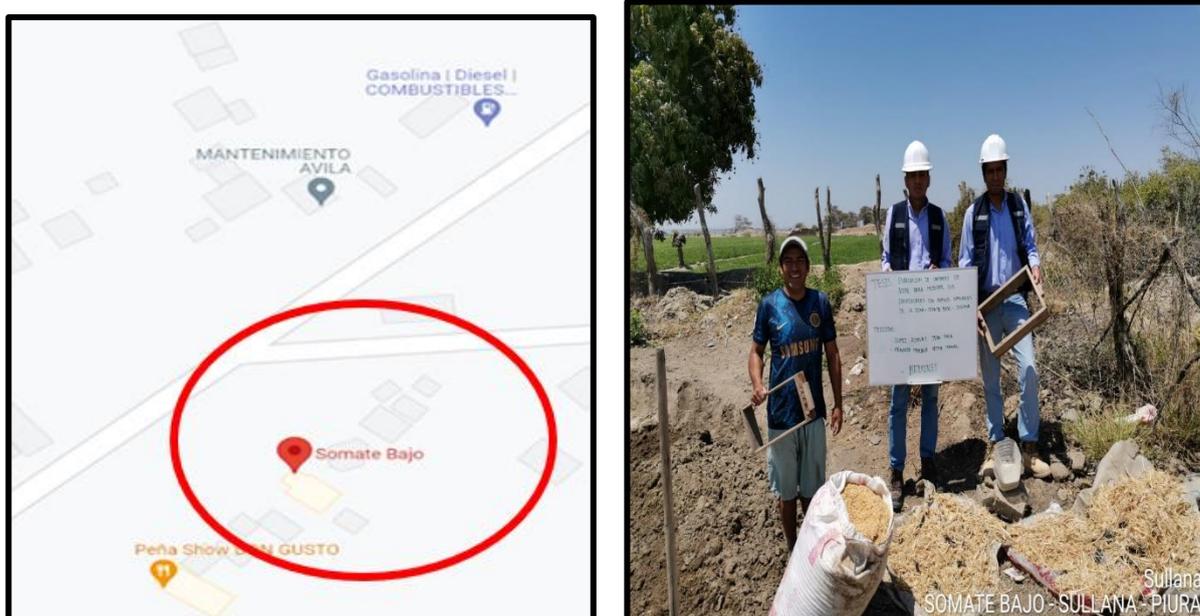


Figura 1: Ubicación del centro poblado Somate Bajo- Sullana

Cascarilla de Arroz:

Para obtener este aditivo natural se realizó una búsqueda en los diferentes molinos de apilamiento de arroz que existen en el centro poblado Somate Bajo, en los cuales se conversó con los dueños para que nos faciliten la obtención de la cascarilla de arroz.



Figura 2: Aditivo Natural: Cascarilla de Arroz – Somate Bajo

Ceniza de la Cascarilla de Arroz:

Para poder obtener este aditivo natural se realizó la quema de la cascarilla de arroz a ciertas temperaturas, usando ollas como material para poder quemar la cascarilla de arroz, la cual se obtuvo en los diferentes molinos de apilamiento de arroz que existen en el centro poblado Somate Bajo – Sullana.



Figura 3: Aditivo Natural: Ceniza de la Cascarilla de Arroz Somate Bajo

Pluma de Pollo (aves):

Para poder obtener este aditivo natural se realizó una búsqueda en las diferentes empresas que se dedican a la producción avícola y que se encuentran ubicadas en el centro poblado Somate Bajo – Sullana, la cual se complicó en cierta manera por que dicha pluma la venden para remedios caseros que son utilizados en dicho poblado.



Figura 4: Aditivo Natural: Plumas de Pollo – Somate Bajo

Creación del Molde:

Para poder obtener este molde se realizó la compra de madera, para después con ayuda del personal que radica en la zona se armó el molde para la creación de los ladrillos de adobe el centro poblado Somate Bajo - Sullana.



Figura 5: Creación de Molde para adobes – Somate Bajo

Elaboración de Adobes Tradicional:

Para la elaboración del adobe tradicional, se realizó con el mismo procedimiento de cómo se fabrican en nuestra zona de estudio, pues se realizó a base de una masa de barro mezclada con cascarilla de arroz, luego pasaron a ser moldeados con el molde creado. Para este tipo de adobe se elaboraron 18 unidades de adobe tradicional de la zona.



Figura 6: Elaboración de unidades de Adobes Tradicional – Somate Bajo

Elaboración de Adobes al 2% y 4%:

Para la elaboración de los adobes al 2% y 4%, se realizó a base de una masa de barro agregándole aditivos naturales (cascarilla de arroz, ceniza de la cascarilla de arroz, pluma de pollo) al 2% y 4%, luego pasaron a ser moldeados con el molde creado. Para este tipo de adobe se elaboraron 18 unidades de adobe al 2% y 18 unidades de adobe al 4%, para posteriormente dejarlos en secado para su examen en el laboratorio a 28 días.



Figura 7: Elaboración de unidades de Adobes al 2% y 4% - Somate Bajo

Tabla 05: Cuadro de pesos al 0% de incorporación de activos naturales

PESO CON ADICION DE ADITIVOS NATURALES (0%)									
ENSAYOS	P. Muestra (kg)	% Dosif.	P. Tierra (kg)	Cant. Agua (Lit)	% Aditivos Naturales	P. A.N (kg)	Cant.	P. Total, Tierra (kg)	P. Total, A.N (kg)
Resistencia a Compresión	7.6	10%	7.8	1.0	0%	0	6	46.8	0
Ensayo de Succión	7.6	10%	7.8	1.0	0%	0	6	46.8	0
Ensayo a Flexión	7.6	10%	7.8	1.0	0%	0	6	46.8	0
Total	7.6	10%	7.8	3.0	0%	0	18	140.4	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 06: Cuadro de pesos al 2% de incorporación de activos naturales

PESO CON ADICION DE ADITIVOS NATURALES (2%)									
ENSAYOS	P. Muestra (kg)	% Dosif.	P. Tierra (kg)	Cant. Agua (Lit)	% Aditivos Naturales	P. A.N (kg)	Cant.	P. Total, Tierra (kg)	P. Total, A.N (kg)
Resistencia a Compresión	7.6	10%	7.8	1.2	2%	0.150	6	46.8	0.90
Ensayo de Flexión	7.6	10%	7.8	1.2	2%	0.150	6	46.8	0.90
Ensayo de Succión	7.6	10%	7.8	1.2	2%	0.150	6	46.8	0.90
Total	7.6	10%	7.8	3.6	2%	0.300	18	140.4	2.70

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 07: Cuadro de pesos al 4% de incorporación de activos naturales

PESO CON ADICION DE ADITIVOS NATURALES (4%)									
ENSAYOS	P. Muestra (kg)	% Dosif.	P. Tierra (kg)	Cant. Agua (Lit)	% Aditivos Naturales	P. A.N (kg)	Cant.	P. Total, Tierra (kg)	P. Total, A.N (kg)
Resistencia a Compresión	7.6	10%	7.8	1.5	4%	0.300	6	46.8	1.80
Ensayo de Succión	7.6	10%	7.8	1.5	4%	0.300	6	46.8	1.80
Ensayo a Flexión	7.6	10%	7.8	1.5	4%	0.300	6	46.8	1.80
Total	7.6	10%	7.8	4.5	4%	0.900	18	140.4	5.40

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 08: Resumen de cuadro de pesos con adición de aditivos naturales

PESO CON ADICION DE ADITIVOS NATURALES									
ENSAYOS	P. Muestra (kg)	% Dosif.	P. Tierra (kg)	Cant. Agua (Lit)	% Aditivos Naturales	P. A.N (kg)	Cant.	P. Total, Tierra (kg)	P. Total, A.N (kg)
Muestras	7.6	10%	7.8	1.0	0%	0.00	18	140.4	0
Muestras	7.6	10%	7.8	1.2	2%	0.150	18	140.4	0.9
Muestras	7.6	10%	7.8	1.5	4%	0.300	18	140.4	1.80
Total	7.6	10%	7.8	3.7	0% - 2% - 4%	0.450	54	421.2	2.70

Fuente: Elaboración Propia

3.6. Aspectos éticos

En la información que se presenta para la investigación, se respetará el desarrollo de las bases éticas, guardando así la identificación de los entrevistados, como la honestidad y veracidad, de la misma manera a las normas, libros manuales e instrumentos que se utilizaron y fueron consultados en las diferentes páginas, correspondiente a las referencias bibliográficas, corroborando que los datos que se entreguen son verdaderos para el apoyo de los investigadores, los cuales les ayude dejando así aporte en las futuras generaciones del tema.

IV.RESULTADOS

4.1. Zona de realización del proyecto (Ubicación)

La zona de donde se va a retirar el material para su evaluación en el laboratorio y su fabricación de unidades de adobe es el distrito de Sullana, que está ubicado a 36 km al noreste de Perú, a una altura de 1,613 m.s.n.m, tiene una extensión de 5,423.61 km², colinda con:

- Por el Norte: Región de Tumbes
- Por el Oeste: Provincia de Talara y Paita
- Por el Este: Provincia de Tambogrande
- Por el Sur: Provincia de Piura

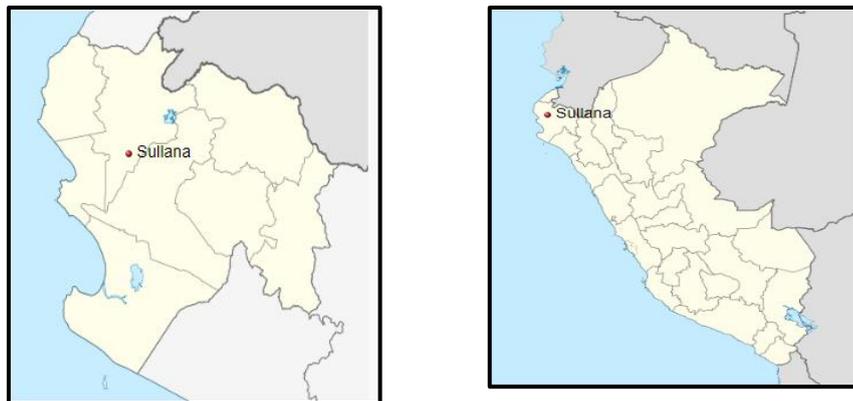


Figura 8: Macro localización de la Provincia de Sullana



Figura 9: Macro localización de Caserío de Somate Bajo

4.2. Ensayos de Laboratorio

4.2.1. Contenido de Humedad Norma (MTC E-108 / ASTM 0-2216)

Tabla 09: Determinar el Contenido de Humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD		
DESCRIPCION	UND	C.H.
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	Gr	1105.4
Peso de la tara + muestra seca (gr)	Gr	1066.1
Peso del agua contenida (gr)	Gr	39.3
Peso de la muestra seca (gr)	Gr	1066.1
Contenido de Humedad (%)	%	3.7
Contenido de Humedad Promedio		3.7

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se puede interpretar que en la tabla N° 09 del ensayo que se a realizado como lo es el contenido de humedad, se obtuvieron los resultados de 3.7% de, la cual dicha muestra estuvo en un horno, por un plazo de tiempo de 24 horas, trabajando el ensayo con el material del suelo natural que se llevó para el laboratorio.

4.2.2. Límites de Atterberg

Para realizar los límites de Atterberg, de índice de plasticidad, limite plástico y limite líquido, son de suma importancia en la investigación, se realizan para poder determinar la clasificación de la muestra de suelo del pueblo de Somate Bajo, que nos va a permitir mostrar sus características físicas y mecánicas.

Limite Liquido (LL): ASTM – D4318

Tabla 10: Determinación del Limite Liquido

DETERMINACION LIMITE LIQUIDO (L.L)				
DESCRIPCION	UND	LL.1	LL.2	LL.3
N° de Tarro		22.00	18.00	9.00
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	Gr	38.44	38.25	40.21
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr	34.16	34.05	36.31
Peso de Tarro	Gr	14.44	12.55	13.90
Peso de Agua	Gr	4.28	4.20	3.90
Peso del Suelo Seco	Gr	19.72	21.50	22.41
Contenido de Humedad	%	21.70	19.53	17.40
Numero de Golpes	%	19.00	15.00	32.00
Limite Liquido	%		20	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se puede interpretar de la tabla N° 10, el cual se hizo la verificación y realización del ensayo de limite liquido (LL) , obteniendo datos de un limite liquido de 20% de un promedio de 19,15 y 32 golpes que se realizaron en la cuchara o copa Casagrande.

4.2.3. Limite Plástico (LP): (ASTM D4318-00)

Tabla 11: Determinación del Limite Plástico

Fuente: Elaboración propia

DETERMINACION LIMITE PLASTICO (L.P)			
DESCRIPCION	UND	LL.1	LL.2
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	Gr	27.06	26.14
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr	25.12	24.60
Peso de Tarro	Gr	13.95	15.24
Peso de Agua	Gr	1.94	1.54
Peso del Suelo Seco	Gr	11.17	9.36
Contenido de Humedad	%	17.37	16.45
Limite Plástico	%		17

Interpretación: Se puede interpretar de la tabla N° 11, el cual se hizo la verificación y realización del ensayo de limite plástico (LP) , obteniendo datos de un límite plástico de 17% , de lo que seria el contenido de humedad realizado .

Índice de Plasticidad (IP): (AASHTO – T 90)

Tabla 12: Determinación del Índice Plástico

DETERMINACION DEL INDICE DE PLASTICIDAD		
LIMITE LIQUIDO	LL	20%
LIMITE PLASTICO	LP	17%
CONTENIDO DE HUMEDAD	<u>W_n</u>	3.7%
INDICE DE PLASTICIDAD	IP	3%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se puede interpretar de la tabla N° 12 respecto al índice de plasticidad, para poder encontrar este resultado, se deben tener antes los resultados de limite líquido y limite plástico, siendo el caso, dicho se realiza una

resta dando como un resultado de índice de plasticidad de 3% de la muestra ensaya en el laboratorio.

4.2.4. Análisis granulométrico: (ASTM 422 – MTC E 107)

Se realizó la granulometría por tamizado, para poder determinar y corroborar las características tanto físicas de la muestra ensayada sacada de la zona de Somate Bajo, se hizo en ensayo en un material seco, realizando una separación de muestras por cada tamiz empleado.

Tabla 13: Determinación del Análisis Granulométrico por Tamizado

ANALISIS GRANULOMETRICO DE MATERIALES				
TAMICES	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
				100
1 1/2"	770.00	10.40	10.40	89.60
1"	915.00	12.30	22.70	77.30
3/4"	490.00	6.60	29.30	70.70
1/2"	750.00	10.10	39.40	60.60
3/8"	260.00	3.50	42.90	57.10
1/4"				
N° 4	680.00	9.20	52.10	47.90
N° 8				
N° 10	52.60	5.30	57.40	42.60
N° 16				
N° 20				
N° 30				
N° 40	153.40	15.60	73.00	27.00
N° 50				27.00
N° 60	122.70	12.50	85.50	14.50
N° 80				14.50
N° 100	53.10	5.40	90.90	9.10
N° 200	10.30	1.10	92.00	8.00
PASANTE	79.30	8.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se puede interpretar de los resultados pues y recibidos de laboratorio que en la tabla N° 13, se puede observar e evidenciar que el material que pasa por la malla N° 200 tiene un porcentaje de 8% , reteniendo un material de un 92% , lo cual nos indica que el porcentaje de agregado fino se puede clasificar según SUCS en un suelo GP-GM y la clasificación AASHTO sería de A-1-a(0)

clasificado en muy bueno por índice de grupos , pero teniendo un índice de plasticidad baja .

4.3. Evaluación de las propiedades mecánicas y físicas del Adobe

Los resultados de laboratorio de los ensayos de resistencia en las unidades de adobe para ser evaluadas sus propiedades mecánicas y físicas compresión, flexión y succión se realizo con adobes con una antigüedad de 28 días de secado en natural, con una dosificación de 0%, 2% y 4%, de aditivos naturales de la zona (pluma de pollo, ceniza de arroz y cascarilla de arroz) para cada unidad de adobe fabricado en campo. Para el ensayo a flexión y compresión se hizo la realización de 6 muestras por cada porcentaje de aditivos que se incorporó a las unidades de adobe, para poder calcular el promedio como nos manda la indicación el reglamento nacional de edificaciones, E – 080. Tanto para la muestra de succión en laboratorio se realizo a las 6 muestras de igual manera para poder determinar el promedio de esta. Las unidades de adobe fueron fabricadas el día 24 de septiembre del 2022 y la fecha de ensayos de rotura de compresión y flexión fue el 21 de octubre de 2022.

4.3.1. Ensayo de resistencias a compresión:

Se inicio con el ensayo de resistencia a compresión con las 6 unidades de muestra de adobe con la incorporación de aditivos naturales de 0%, 2% y 4%, al estar en secado a temperatura de la zona a los 28 días bajo sombra. El reglamento nacional de edificaciones, la E 080, la resistencia a compresión tiene que estar de igual o mayor que 10.2 kg/cm² para que pueda cumplir. El equipo que mide la compresión realiza la tarea de hacer que presione al adobe hasta que este tenga una falla.

Tabla 09: Resistencia a compresión con incorporación de aditivos naturales (0%).

RESITENCIA A COMPRESION (0%)					
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	AREA BRUTA cm2	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm2)
1	21/10/2022	28 DIAS	594.75	24544	41.27
2	21/10/2022	28 DIAS	602.43	25023	41.54
3	21/10/2022	28 DIAS	606.89	24898	41.03
4	21/10/2022	28 DIAS	602.06	25011	41.54
5	21/10/2022	28 DIAS	587.04	24799	42.24
6	21/10/2022	28 DIAS	593.75	25338	42.67
PROMEDIO					41.72

Fuente: Elaboración propia

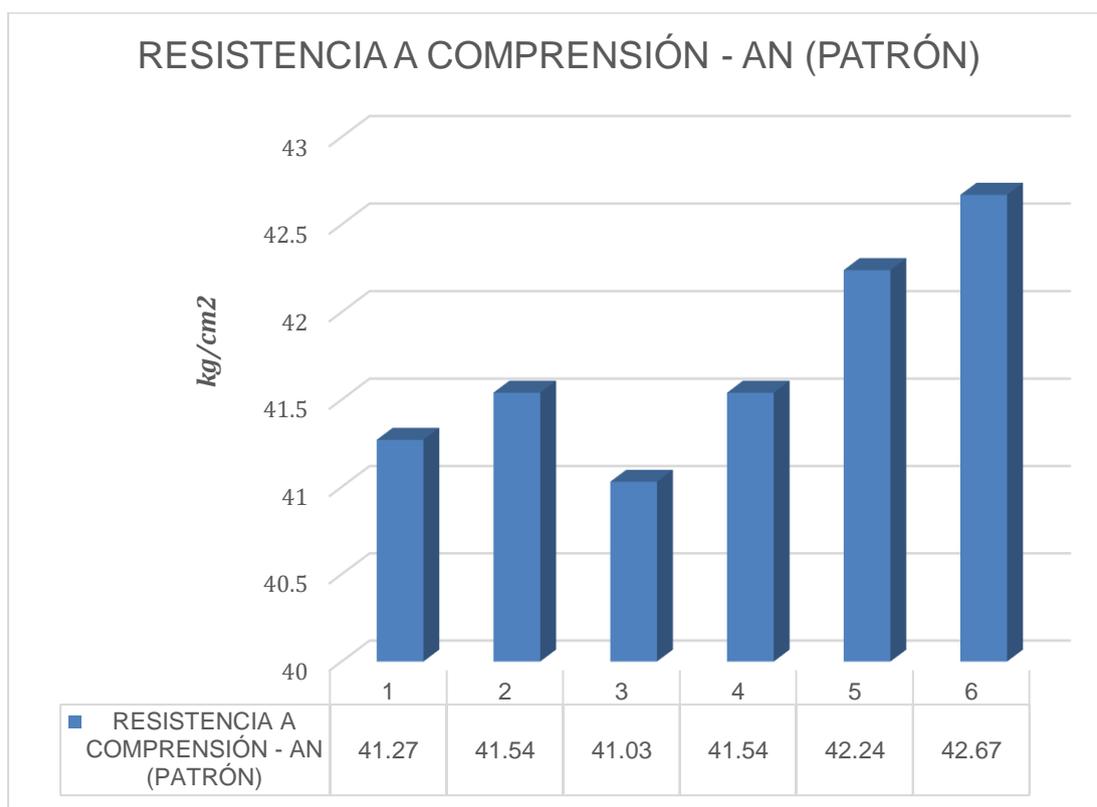


Figura 10: Comportamiento de la resistencia a compresión – AN (PATRÓN).

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la figura N°10, se observa que al analizar el comportamiento de la resistencia de las unidades de adobe en compresión, se puede decir que varían considerablemente, indicando de cierta manera que el adobe con aditivos naturales de 0% nos da un valor mínimo de 41.03kg/cm² , estando con un valor máximo de 42.67kg/cm² , diciendo y interpretando esto , daría un promedio de 41.72 kg/cm² , indicando que cumple con la norma E 080.

Tabla 10: Resistencia a compresión con incorporación de aditivos naturales (2%).

RESITENCIA A COMPRESION (2%)					
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	AREA BRUTA cm ²	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm ²)
1	21/10/2022	28 DIAS	594.75	41434	70.75
2	21/10/2022	28 DIAS	602.426	41089	70.89
3	21/10/2022	28 DIAS	606.88	41228	70.06
4	21/10/2022	28 DIAS	602.05	40998	70.79
5	21/10/2022	28 DIAS	587.03	40133	68.80
6	21/10/2022	28 DIAS	593.75	40188	68.12
PROMEDIO					69.90

Fuente: Elaboración propia

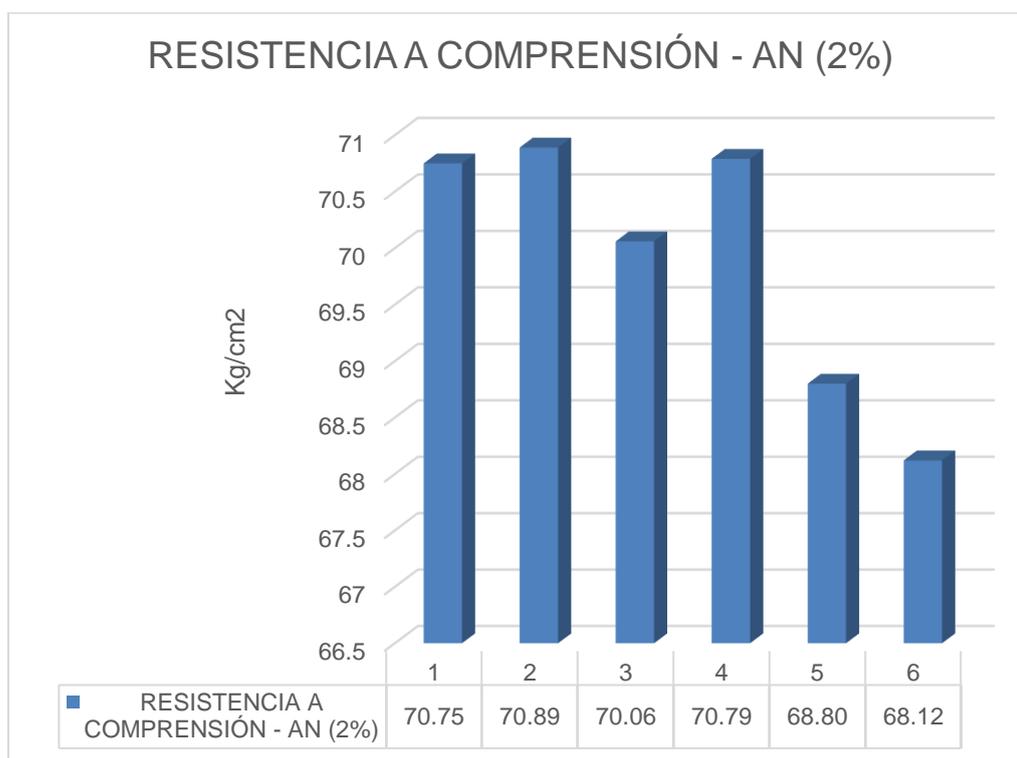


Figura 11: Comportamiento de la resistencia a compresión – AN (2%).

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la figura N°11 , se observa que al analizar el comportamiento de la resistencia de las unidades de adobe en compresión , se puede decir que varían considerablemente , indicando de cierta manera que el adobe con aditivos naturales de 2% nos da un valor mínimo de 68.12kg/cm², estando con un valor máximo de 70.79kg/cm², diciendo y interpretando esto , daría un promedio de 69.90 kg/cm², indicando que cumple con la norma E 080.

Tabla 11: Resistencia a compresión con incorporación de aditivos naturales (4%).

RESITENCIA A COMPRESION (4%)					
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	AREA BRUTA cm ²	CARGA KG	ESFUERZO DE ROTURA (kg/cm ²)
1	21/10/2022	28 DIAS	576.00	50232	87.21
2	21/10/2022	28 DIAS	575.81	50988	88.55
3	21/10/2022	28 DIAS	575.46	50155	87.16
4	21/10/2022	28 DIAS	572.61	50002	87.32
5	21/10/2022	28 DIAS	572.59	50098	87.49
6	21/10/2022	28 DIAS	574.53	50889	88.58
PROMEDIO					87.72

Fuente: Elaboración propia

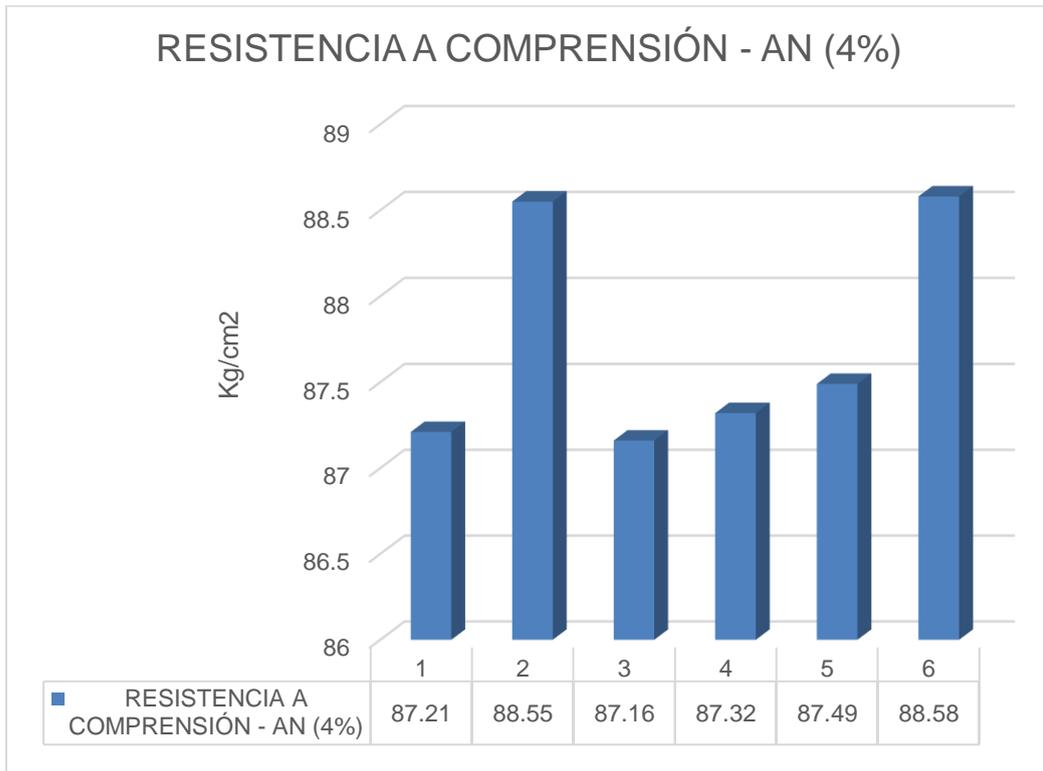


Figura 12: Comportamiento de la resistencia a compresión – AN (4%).

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la figura N°11 , se observa que al analizar el comportamiento de la resistencia de las unidades de adobe en compresión , se puede decir que varían considerablemente , indicando de cierta manera que el adobe con aditivos naturales de 4% nos da un valor mínimo de 87.21kg/cm2, estando con un valor máximo de 88.58kg/cm2, diciendo y interpretando esto , daría un promedio de 87.72 kg/cm2, indicando que cumple con la norma E 080.

Tabla 12: Resumen de la Resistencia a Compresión con aditivos naturales

TIPO DE ADOBE (%)	RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO (kg/cm2)
0%	41.72
2%	69.90
4%	87.72

Fuente: Elaboración propia

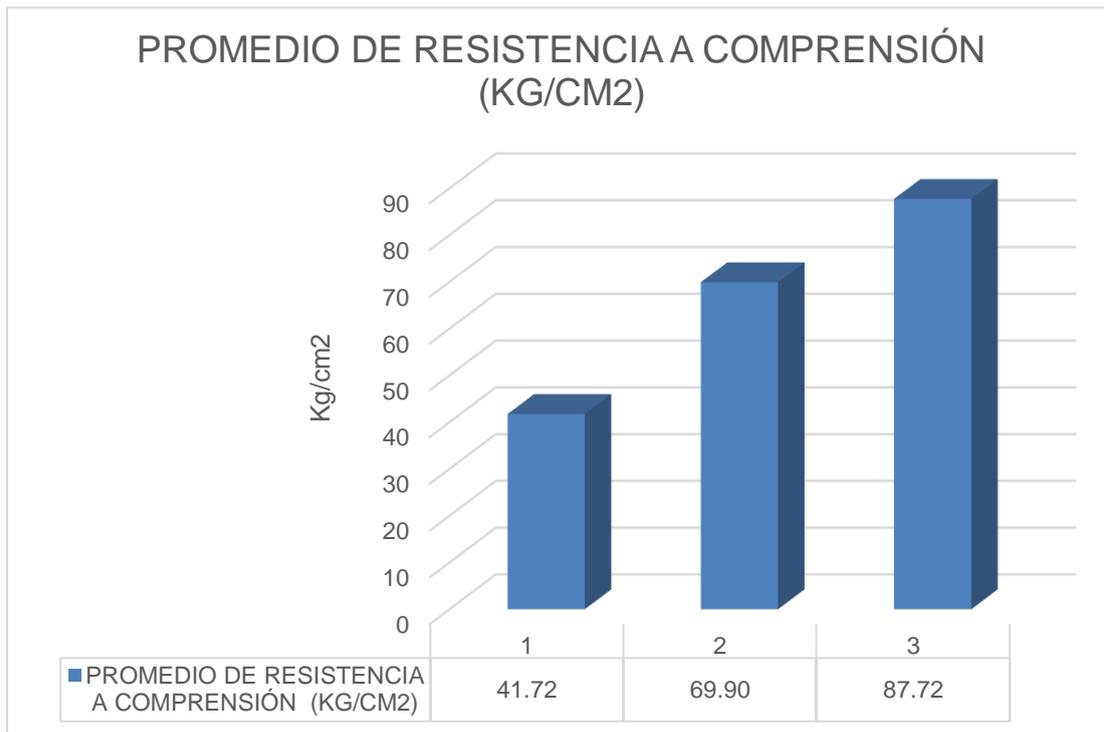


Figura 13: Resumen del Comportamiento de la resistencia a compresión.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la Figura 13 se observa que la incorporación de aditivos naturales en las unidades de adobe fabricadas en Somate Bajo, que estas llegan a sobrepasar los valores de la RNE E 080, especificando de esta manera que se puede observar que el valor de resistencia a compresión va aumentando, mientras más aditivos se le agregue ya que genera que los espacios vacíos, se llenen de los aditivos naturales, como la cascarilla de arroz en la unidad de adobe que se utilizaron para la investigación.

4.3.2. Ensayo de resistencia a flexión:

La verificación y ejecución del ensayo de resistencia a flexión se utilizó la norma E – 080, la resistencia a flexión se va determinado paso a paso como se debería trabajar, es así que se realizó el ensayo con 6 muestras de unidades de adobe con incorporación aditivos naturales de la zona en los porcentajes de 0%, 2% y 4%, dejados a secar un tiempo de 28 días bajo sombra, con el ambiente natural de la zona.

Tabla 13: Resistencia a flexión con adición de aditivos naturales de la zona (0%).

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	RESISTENCIA A FLEXION (0%)			LECTURA kg	RESISTENCIA A FLEXION (kg/cm2)
			PROMEDIO				
			l (cm)	b (cm)	h (cm)		
1	21/10/2022	28 DIAS	30.2	19.42	9.08	498.2	14.10
2	21/10/2022	28 DIAS	30.1	19.01	9.01	455.2	13.32
3	21/10/2022	28 DIAS	30.16	19.09	9.05	456.6	13.21
4	21/10/2022	28 DIAS	30.19	19.02	9.1	443.3	12.75
5	21/10/2022	28 DIAS	30.09	19.13	9.02	441	12.79
6	21/10/2022	28 DIAS	30.26	19.09	9.03	412	12.01
PROMEDIO							13.03

Fuente: Elaboración propia

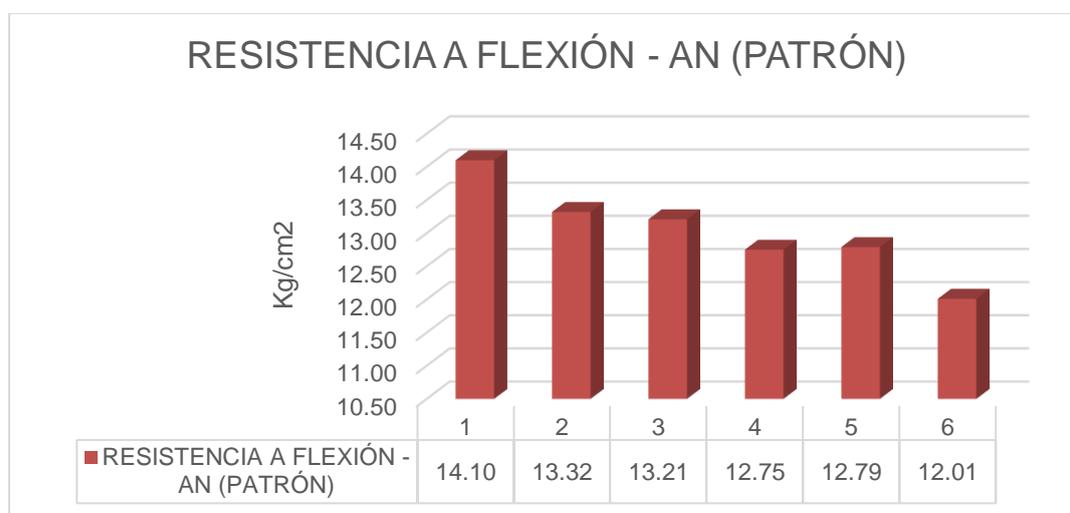


Figura 14: Comportamiento de la resistencia a flexión – AN (PATRÓN).

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la figura N°14, se observa que, al analizar el comportamiento de la resistencia de las unidades de adobe en Flexion, se puede decir que varían considerablemente, indicando de cierta manera que el adobe con aditivos naturales de 0% nos da un valor mínimo de 12.01kg/cm2, estando con un valor máximo de 14.10kg/cm2, diciendo y interpretando esto, daría un promedio de 13.03 kg/cm2.

Tabla 14: Resistencia a flexión con adición de aditivos naturales de la zona (2%).

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	RESISTENCIA A FLEXION (2%)			LECTURA kg	RESISTENCIA A FLEXION (kg/cm2)
			PROMEDIO				
			l (cm)	b (cm)	h (cm)		
1	21/10/2022	28 DIAS	30.19	19.25	9.22	466.2	12.90
2	21/10/2022	28 DIAS	30.48	19.58	9.13	486.6	13.63
3	21/10/2022	28 DIAS	30.09	19.02	9.08	471.2	13.56
4	21/10/2022	28 DIAS	30.44	19.98	9.15	488.5	13.33
5	21/10/2022	28 DIAS	30.33	19.77	9.08	468.5	13.08

6	21/10/2022	28 DIAS	30.66	19.88	9.01	477.9	13.62
PROMEDIO							13.35

Fuente: Elaboración propia

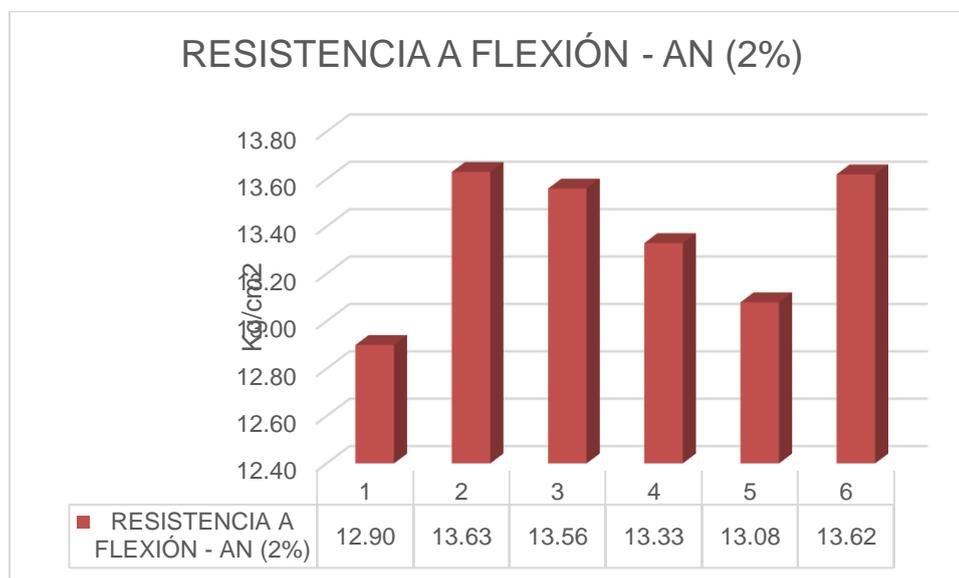


Figura 15: Comportamiento de la resistencia a flexión – AN (2%).

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la figura N°15, se observa que, al analizar el comportamiento de la resistencia de las unidades de adobe en Flexion, se puede decir que varían considerablemente, indicando de cierta manera que el adobe con aditivos naturales de 2% nos da un valor mínimo de 12.90kg/cm², estando con un valor máximo de 13.63kg/cm², diciendo y interpretando esto, daría un promedio de 13.53 kg/cm².

Tabla 15: Resistencia a flexión con adición de aditivos naturales de la zona (4%).

MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	RESISTENCIA A FLEXION (4%)			LECTURA kg	RESISTENCIA A FLEXION (kg/cm ²)
			PROMEDIO				
			l (cm)	b (cm)	h (cm)		
1	21/10/2022	28 DIAS	30.88	19.18	9.23	506.6	14.36
2	21/10/2022	28 DIAS	30.08	19.02	9.44	539.2	14.35
3	21/10/2022	28 DIAS	30.78	19.78	9.66	566.2	14.16
4	21/10/2022	28 DIAS	30.06	19.06	9.11	520.8	14.85
5	21/10/2022	28 DIAS	30.74	19.74	9.29	522.9	14.15
6	21/10/2022	28 DIAS	30.19	19.19	9.04	509.9	14.72
PROMEDIO							14.43

Fuente: Elaboración propia

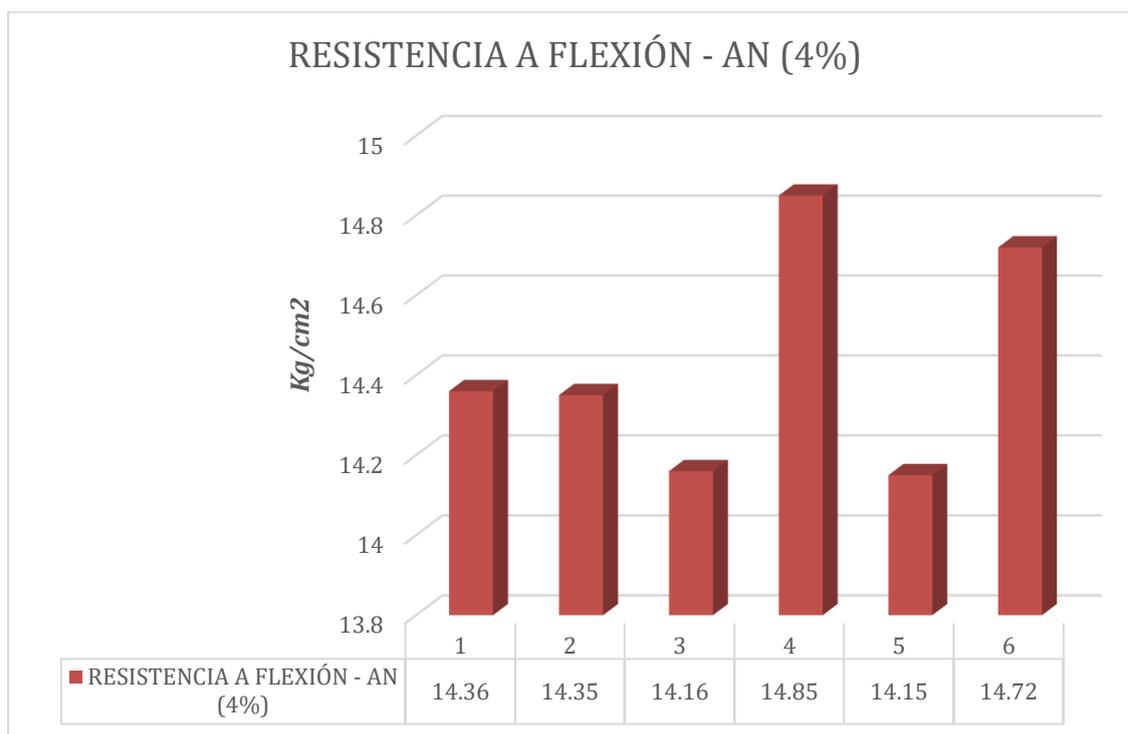


Figura 16 : Comportamiento de la resistencia a flexión – AN (4%).

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la figura N°16, se observa que, al analizar el comportamiento de la resistencia de las unidades de adobe en Flexion, se puede decir que varían considerablemente, indicando de cierta manera que el adobe con aditivos naturales de 4% nos da un valor mínimo de 14.15kg/cm², estando con un valor máximo de 14.85 kg/cm², diciendo y interpretando esto, daría un promedio de 14.43 kg/cm².

Tabla 16: Resumen de la Resistencia a Flexión con aditivos naturales

TIPO DE ADOBE (%)	RESISTENCIA A FLEXION PROMEDIO (kg/cm ²)
0%	13.03
2%	13.35
4%	14.43

Fuente: Elaboración propia

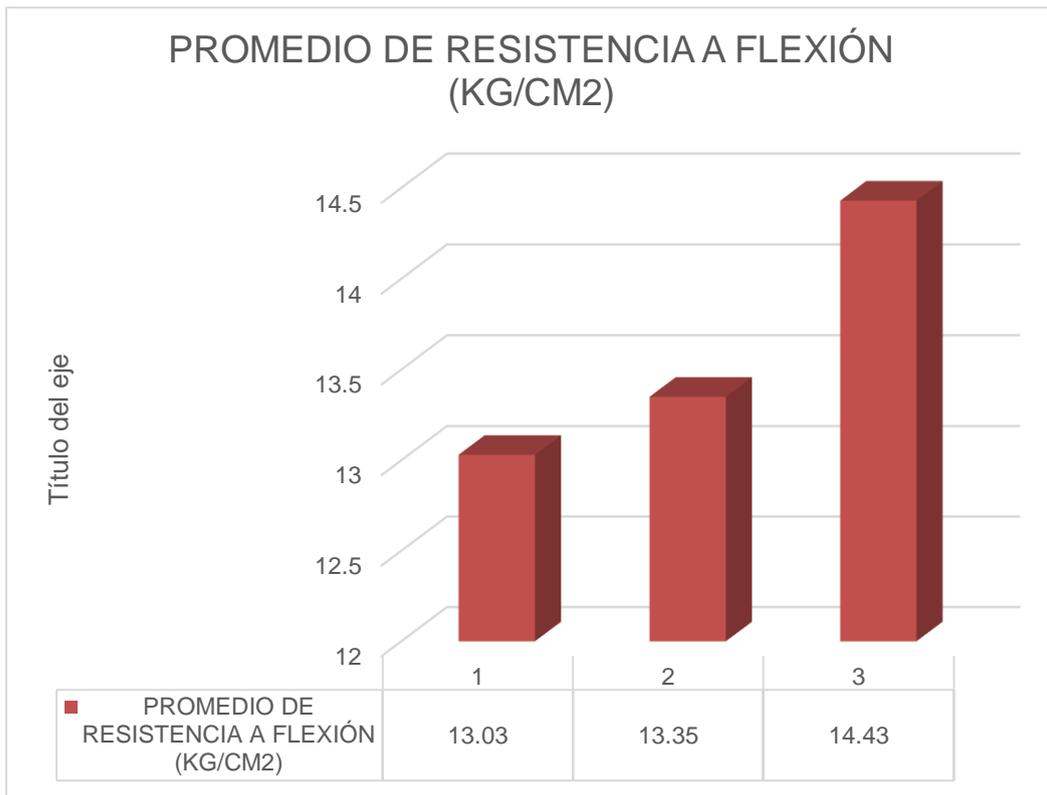


Figura 17: Resumen del Comportamiento de la resistencia a flexión.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Para la Figura 17 se observa que la incorporación de aditivos naturales en las unidades de adobe fabricadas en Somate Bajo, especificando de esta manera que se puede apreciar observar que el valor de resistencia a Flexion va aumentando, dejando en claro que existe un crecimiento de 1.4kg/cm² con respecto a la incorporación de 4%, y al 2% este aumentaría con diferencia al adobe natural de 0.33kg/cm².

4.3.3. Ensayo de Succión del Adobe:

La verificación y ejecución del ensayo de succión de las unidades de adobe se tuvo en cuenta la cantidad de días en secado del mismo , el adobe seca en horno por un aproximado de 24 horas , sacando así lo que seria la P1 o muestra N° 01 , dando así el siguiente paso , buscar un depósito del cual se pueda colocar el adobe a una altura de 0.3cm , por un periodo no máximo de 1 minuto , para dicho peso volver a llevarlo a la pesa eléctrica, dando así el resultado esperado conocido como P2 o muestra N° 02 .

Tabla 17: Ensayo de Succión con aditivos naturales (0%)

ENSAYO DE SUCCION (0%)						
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	P1	P2	AREA	Succión
			gr	gr	cm2	gr/min/200cm2
1	21/10/2022	28 DIAS	9400	9445	585	1.77
2	21/10/2022	28 DIAS	9345	9349	602	1.63
3	21/10/2022	28 DIAS	9388	9392	564	1.70
4	21/10/2022	28 DIAS	9365	9370	554	1.74
5	21/10/2022	28 DIAS	9388	9393	600	1.70
6	21/10/2022	28 DIAS	9433	9438	591	1.76
PROMEDIO						1.72

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE SUCCION - AN (0%)

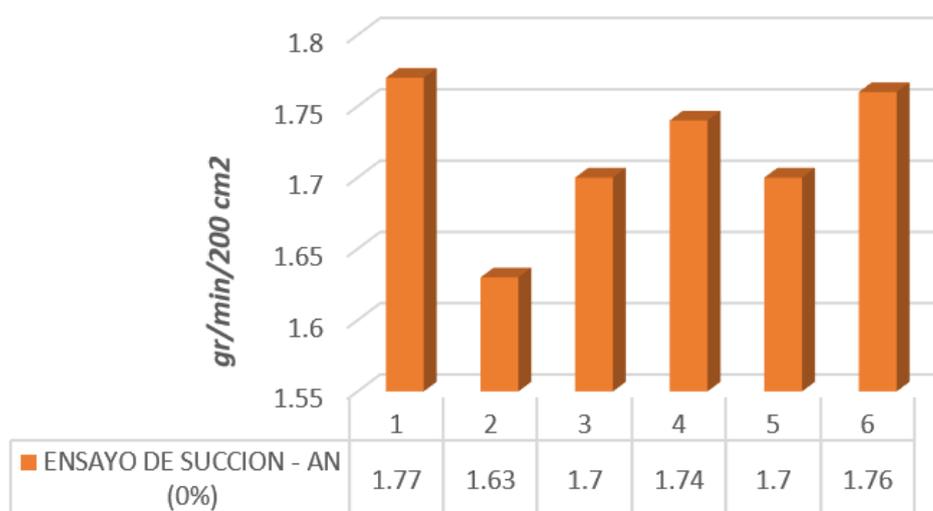


Figura 18: Comportamiento de ensayo de succión al adobe 0%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla N°17 se puede interpretar que los resultados obtenidos por parte del laboratorio al aplicar los ensayos de succión se dieron valores de el mínimo de 1.63 gr/cm/200cm2 entre valores como un máximo de 1.77 gr/cm/200cm2 , obteniendo un promedio base de los ensayos de succión al porcentaje de 0% de 1.72 gr/cm/200cm2

Tabla 18: Ensayo de Succión con aditivos naturales (2%)

ENSAYO DE SUCCION (2%)						
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	P1	P2	AREA	Succión
			gr	gr	cm2	gr/min/200cm2
1	21/10/2022	28 DIAS	9388	9393	587	1.63
2	21/10/2022	28 DIAS	9366	9371	593	1.62
3	21/10/2022	28 DIAS	9288	9293	588	1.60
4	21/10/2022	28 DIAS	9300	9305	584	1.61
5	21/10/2022	28 DIAS	9312	9317	591	1.59
6	21/10/2022	28 DIAS	9331	9336	580	1.62
PROMEDIO						1.61

Fuente: Elaboración propia

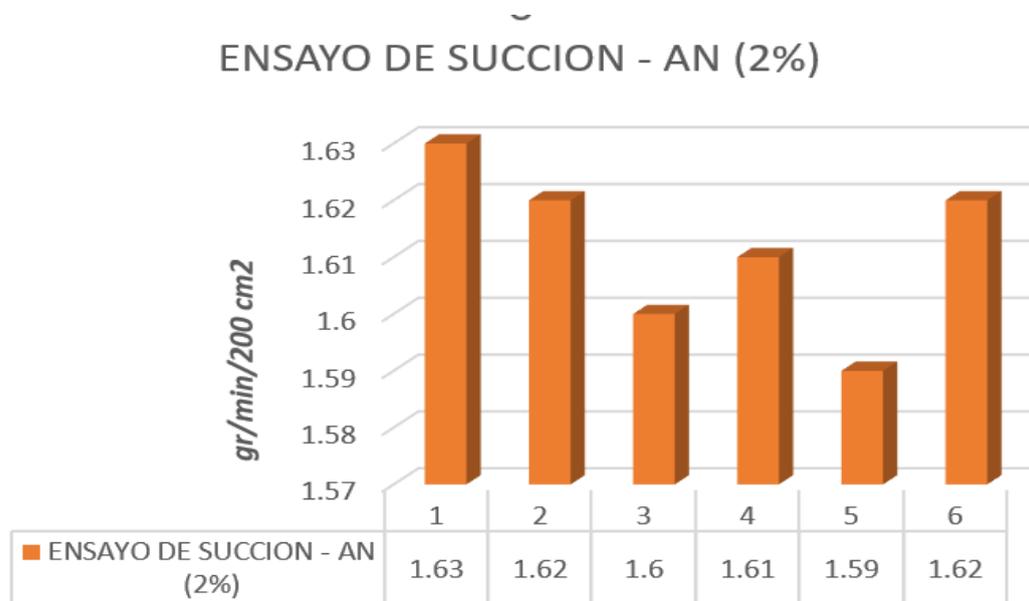


Figura 19: Comportamiento de ensayo de succión al adobe 2%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla N°18 se puede interpretar que los resultados obtenidos por parte del laboratorio al aplicar los ensayos de succión se dieron valores del mínimo de 1.59 gr/cm/200cm2 entre valores como un máximo de 1.63 gr/cm/200cm2, obteniendo un promedio base de los ensayos de succión al porcentaje de 0% de 1.61 gr/cm/200cm2

Tabla 19: Ensayo de Succión con aditivos naturales (4%)

ENSAYO DE SUCCION (4%)						
MUESTRA	FECHA DE ROTURA	N° DE DIAS	P1	P2	AREA	Succión
			gr	gr	cm2	gr/min/200cm2
1	21/10/2022	28 DIAS	9388	9392	557	1.47
2	21/10/2022	28 DIAS	9228	9233	598	1.57
3	21/10/2022	28 DIAS	9332	9336	575	1.53
4	21/10/2022	28 DIAS	9299	9303	597	1.41
5	21/10/2022	28 DIAS	9301	9305	601	1.50
6	21/10/2022	28 DIAS	9315	9320	592	1.55
PROMEDIO						1.51

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE SUCCION - AN (4%)

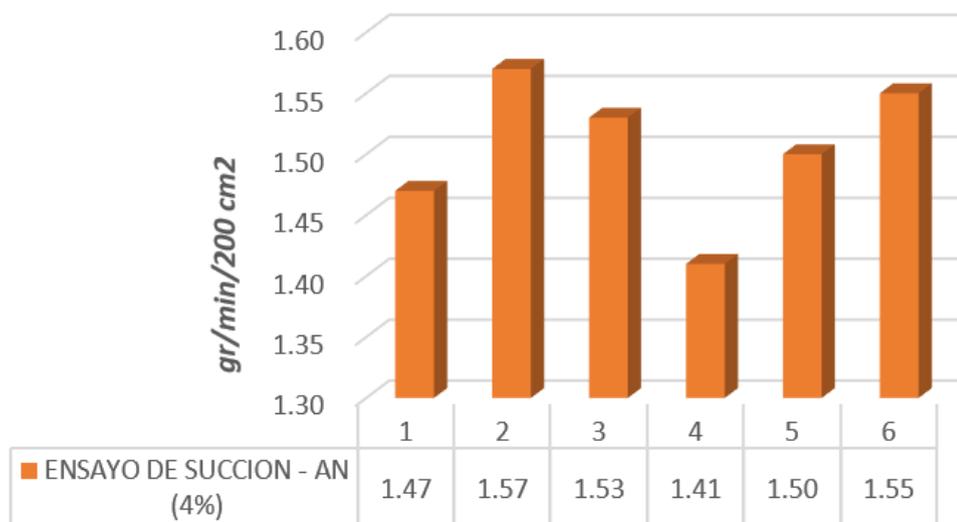


Figura 20: Comportamiento de ensayo de succión al adobe 4%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla N°19 se puede interpretar que los resultados obtenidos por parte del laboratorio al aplicar los ensayos de succión se dieron valores del mínimo de 1.41 gr/cm/200cm2 entre valores como un máximo de 1.57 gr/cm/200cm2, obteniendo un promedio base de los ensayos de succión al porcentaje de 0% de 1.51 gr/cm/200cm2

Tabla 20: Resumen de Succión con aditivos naturales

TIPO DE ADOBE (%)	ENSAYO DE SUCCION PROMEDIO (gr/min/200cm ²)
0%	1.72
2%	1.61
4%	1.50

Fuente: Elaboración propia

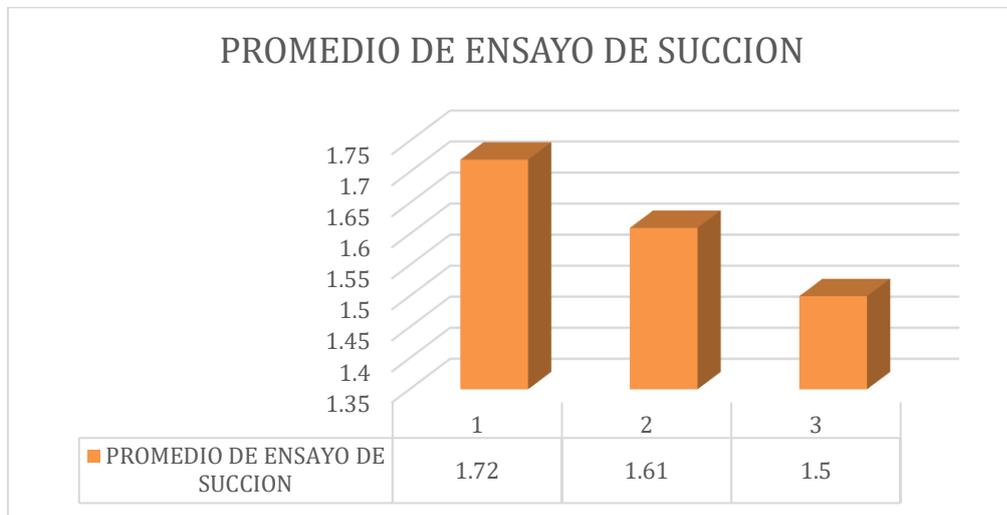


Figura 21: Comportamiento del resumen de succión

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla N°20 se puede interpretar que los resultados obtenidos por parte del laboratorio al aplicar los ensayos de succión con la incorporación de aditivos naturales al 0% ,2% y 4% , dando como respuestas que el adobe patrón conocido como adobe tradicional teniendo un resultado de 1.72 gr/min/200 cm² , con respecto a la incorporación de 2% de aditivos naturales , donde esta disminuye de manera que toma un valor de 1.61 gr/min/200 cm² y con respecto al agregar 4% su succión disminuye mucho mas en un 1.5% , determinando que los adobes tradicionales (patrón) succionan mayor cantidad de agua.

V.DISCUSIÓN

DISCUSIÓN Nº 1:

OG: Evaluar la Comparación de los adobes con aditivos naturales y artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.

Se realizó el ensayo de compresión a las unidades de adobe, se acepta nuestra hipótesis general, la cual realizando la primera prueba a la muestra patrón (0%) en la cual se obtuvo un resultado de 41.72 kg/cm², así mismo al adicionar el 2% de aditivos naturales se obtuvo un resultado de 69.90 kg/cm² y por último se adicionó el 4% de aditivos naturales donde se obtuvo un resultado de 87.72 kg/cm², es por ello que se puede observar que, al adicionarle más porcentaje de aditivos naturales al adobe, este tiene una mejor resistencia a compresión, cumpliendo con lo establecido en la Norma E 080 que lo mínimo es 10.2 kg/cm². **Según Rocca (2020)**, llegó a valores positivos en los ensayos a compresión al adicionar el 0%, 2.5%, 7.5%, 12.5% de aditivos naturales en las unidades de adobe, representando el 9.27 kg/cm², 10.495 kg/cm², 13,055 kg/cm², 12.65 kg/cm² respectivamente.

Así mismo se realizó el ensayo de resistencia a flexión de las unidades de adobe, donde se pudo obtener como resultado en la muestra patrón un valor de 13.03 kg/cm², así mismo se realizó el ensayo a las unidades de adobe incorporándole el 2% de aditivos naturales donde se obtuvo 13.35 kg/cm² y por último se realizó el ensayo a las unidades de adobe con incorporación de 4% de aditivos naturales donde se obtuvo 14.43 kg/cm²; es por ello que al llegar a estos resultados se aprecia que al incrementar el porcentaje de los Aditivos Naturales en las unidades de adobe la resistencia a flexión aumenta, cumpliendo con la norma E 080 que lo mínimo es 1.42 kg/cm². **Según Rocca (2020)**, llegó a valores positivos en los ensayos a Flexión al adicionar el 0%, 2.5%, 7.5%, 12.5% de aditivos naturales en las unidades de adobe, representando el 7.86 kg/cm², 8.495 kg/cm², 9,055 kg/cm², 9.65 kg/cm² respectivamente.

Al realizar el ensayo de Succión a las unidades de adobe, donde se pudo obtener como resultado en la muestra patrón un valor de 1.72 gr/min/200cm², en los ensayos de las unidades de adobe con adición de 2% de aditivos naturales se obtuvo un valor de 1.61 gr/min/200cm² y por último se realizó los ensayos a las

unidades de adobe con adición de 4% de aditivos naturales donde se obtuvo un valor de 1.50 gr/min/200cm². Donde se puede apreciar un desfavorecimiento en el ensayo de succión de las unidades de adobe, esto se debe a que, al incorporarle más porcentaje de aditivos naturales al adobe, este va a demorar la adición del adobe con otro, debió a su influencia con el agua que repela la adhesión de los mismos, pero cumpliendo con la NTP 399.613, la cual establece que su peso húmedo no debe ser menor al 2% de la unidad en su peso seco. **Según Pozo (2020)**, al realizar los ensayos de succión de las unidades de adobe obtuvo como resultado una reducción, debido a los resultados de la incorporación de aditivos naturales al 15% en las unidades de adobe donde obtuvo como resultado 2.21 gr/min/200cm², al adicionar el 20% de aditivos naturales obtuvo 2.05 gr/min/200cm² y al adicionar 25% de aditivos naturales obtuvo un aumento a 4.06 gr/min/200cm².

DISCUSIÓN Nº 2:

OE1: Comparar la resistencia a flexión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.

En el ensayo de resistencia a compresión en las unidades de adobe con incorporación de Aditivos Naturales a 0%, 2% y 4%, se acepta la hipótesis específica la cual se obtuvieron como resultados: para la muestra patrón (0%) se obtuvo una resistencia a flexión de 13.03 kg/cm², adicionando el 2% de aditivos naturales en las unidades de adobe se obtuvo un valor de 13.35 kg/cm² y finalmente al adicionar el 4% de aditivos naturales en las unidades de adobe se obtuvo una resistencia de 14,43 kg/cm², por lo que se resume que la incorporación de Aditivos Naturales en las unidades de adobes elaborados con un tipo de suelo según su clasificación SUCS: GP-GM, tiene un incremento en la prueba de resistencia a flexión, cumpliendo con lo establecido en la Norma E 080 que lo mínimo es 10.2 kg/cm².

Según Rocca (2020), en la fabricación de unidades de adobes con adición de Aditivos Naturales, después de los 28 días de secado obtuvo resultados en el ensayo de resistencia a flexión, teniendo como muestra patrón (0%) en el cual se obtuvo un resultado de 7.86 kg/cm², adicionándole el 2.5% de aditivos naturales se

obtuvo 8.495 kg/cm², adicionando el 7.5% de aditivos naturales obtuvo 9,055 kg/cm² y finalmente al adicionar 12.5% de aditivos naturales obtuvo el 9.65 kg/cm². Se puede apreciar que, en la investigación de Rocca, la incorporación al 2.5%, 7.5% y 12.5% de aditivos naturales aumenta la resistencia a flexión, superando la resistencia a flexión de la muestra patrón (0%).

DISCUSIÓN Nº 3:

OE2: Comparar la resistencia a compresión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.

En la presente investigación se realizó el ensayo de resistencia a compresión de las unidades de adobe, que se acepta la segunda hipótesis específica, como resultados en muestras patrón (0%) y en muestras con adición de 2% y 4% de Aditivos Naturales, en la que se obtuvo como resultados: para la muestra patrón (0%) nos dio una resistencia a compresión de 41.72 kg/cm², para la adición del 2% de aditivos naturales se obtuvo una resistencia a compresión de 69.90 kg/cm² y con la incorporación del 4% se obtuvo una resistencia a compresión de 87.72 kg/cm², es por ello que se puede observar el incremento que se obtiene en los ensayos de resistencia a compresión al incorporarle aditivos naturales a las unidades de adobe, cumpliendo con la norma E 080 que lo mínimo es 1.42 kg/cm².

Según Rocca (2020), en su investigación de evaluación de las propiedades mecánicas de las unidades de adobe incorporándole aditivos naturales con dosificaciones: 0%, 2.5%, 7.5% y 12.5, obteniendo los siguientes resultados: para la muestra patrón (0%) obtuvo un valor de 9.27 kg/cm², con adición de 2.5% de aditivos naturales se obtuvo un valor de 10.495 kg/cm², con adición de 7.5% de aditivos naturales obtuvo un valor de 13,055 kg/cm², y finalmente con la adición de 12.5% de aditivos naturales obtuvo un valor de 12.65 kg/cm². Al observar estos resultados dan a conocer que el uso de los aditivos naturales en la fabricación de unidades de adobes aumenta la resistencia a compresión en 2.5% y 7.5%, pero a partir del 12.5% reduce la resistencia a compresión dando como resultado 12.65 kg/cm².

DISCUSIÓN N° 4:

OE3: Comparar la Succión de humedad entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022

En la presente investigación se realizó un ensayo de Absorción de humedad de las unidades de adobe, cumpliendo con la hipótesis presentada, es así que se inició por el adobe patrón (0%) y con adición del 2% y 4% de aditivos naturales se logró obtener los siguientes resultados: para la muestra patrón (0%) se obtuvo un valor de 1.72 gr/min/200cm² y con adición de 2% de aditivos naturales se obtuvo un valor de 1.61 gr/min/200cm² y con la incorporación del 4% de aditivos naturales se obtuvo un valor de 1.50 gr/min/200cm². La succión disminuye a medida que se le adiciona más porcentaje de aditivos naturales a las unidades de adobe, pero cumpliendo con la NTP 399.613, la cual establece que su peso húmedo no debe ser menor al 2% de la unidad en su peso seco.

Según Pozo (2020), realizó la prueba de succión de las unidades de adobe adicionándoles aditivos naturales al 0%, 15%, 20% y 25% donde obtuvo como resultado en las muestras patrón (0%) un valor de 12.19 gr/min/200cm², con adición de 15% de aditivos naturales se obtiene un valor de 2.21 gr/min/200cm², con adición de 20% de aditivos naturales se obtiene un valor de 2.05 gr/min/200cm² y finalmente al adicionarle el 25% de aditivos naturales se obtiene un valor de 4.06 gr/min/200cm², es por ello que se concluye que al adicionar aditivos naturales en las unidades de adobe se obtiene una reducción en la succión.

VI.CONCLUSIONES

CONCLUSION 1:

OG: Evaluar la Comparación de los adobes con aditivos naturales y artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022

Se concluyo que la incorporación de aditivos naturales al 2%y 4% al adobe presentaron un aumento respecto al adobe tradicional propio de la zona, generando un aumento de 69.90% y 87.72%, respectivamente de la muestra inicial del adobe con un 41.72%. Para el ensayo de resistencia a la flexión se obtuvieron incrementos respectivos de nuestra muestra base o adobe tradicional (patrón) que fueron de 14.35% y 14.43% respectivamente de la muestra que fue de 13.03%. Los resultados que dieron los ensayos de succión, se conocieron que al aumentar aditivos naturales al 2% y 4% se pierde succión del agua en las muestras de adobe, verificas así en 1.61% y 1.50% respectivas de la muestra general del adobe que fue de 1.72%.

CONCLUSION 2:

OE1: Comparar la resistencia a flexión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.

Se concluyo que el ensayo de resistencia a la flexión , mejora al incorporar los aditivos naturales coleccionados de la misma zona , resaltando que el adobe tradicional propio de la zona dio como resultado 13.03kg/cm² , que al incorporar los aditivos al 2% se notó un aumento en la resistencia a flexión del adobe dando como resultado 13.35kg/cm² , que siendo agregados al 4% de aditivos naturales se aumentó a un 14.43kg/cm² , dejando en claro que los aditivos mejoraron en cierta manera , de manera considerable al resistencia a flexión de los adobes estudiados en el laboratorio , cumpliendo con la norma E 080 que lo mínimo es 1.42 kg/cm².

CONCLUSIÓN 3:

OE2: Comparar la resistencia a compresión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022

Se concluyo que el ensayo de resistencia a la compresión , mejora al incorporar los aditivos naturales coleccionados de la misma zona , resaltando que el adobe tradicional propio de la zona dio como resultado 41.72kg/cm² , que al incorporar los aditivos al 2% se notó un aumento en la resistencia a la compresión del adobe dando como resultado 69.90kg/cm² , que siendo agregados al 4% de aditivos naturales se aumentó a un 87.72 kg/cm² , dejando en claro que los aditivos mejoraron en cierta manera al adobe , se debe a que la cascarilla de arroz y pluma de pollo cubren vacíos que en los tradicionales se quedan y la ceniza de arroz actuó como el cemento tradicional antiguamente , haciendo este un adobe muy reforzado , superando la mínima resistencia que nos indicia la RNE E 080 , que debe ser mayor a 10.2kg/cm² o como mínimo valor.

CONCLUSIÓN 4:

OE3: Comparar la Succión de humedad entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.

Se concluyo que el ensayo de succión, mejora al incorporar los aditivos naturales coleccionados de la misma zona, resaltando que el adobe tradicional propio de la zona dio como resultado 1.72 gr/min/200 cm², que al incorporar los aditivos al 2% se notó una disminución de succión del adobe dando como resultado 1.61 gr/min/200 cm², y al agregar aditivos al 4% bajo mucho más que el adobe patrón , dejando como resultados 1.50 gr/min/200 cm² , dejando en claro que los aditivos disminuyen la succión del agua , mientras más aditivos, menos succión de cantidad de agua , haciendo problema en la adhesión con otros adobes , pero según lo establecido cumpliendo con la NTP 399.613.

VII.RECOMENDACIONES

RECOMENDACIÓN 1

Se recomienda a la población de Somate Bajo y futuros investigadores del tema , la realización de nuevas pruebas con distintos tipos de estabilizando tanto como naturales y/o artificiales, que mejoren sus propiedades mecánicas y físicas, así esto hará que se mejore la resistencia a compresión, flexión y sobre todo la succión del adobe para la zona, llegando a mejorar a la calidad de las unidades de adobe de la provincia de Sullana, del centro poblado de Somate Bajo.

RECOMENDACIÓN 2

Se recomienda a la población de Somate Bajo y futuros investigadores del tema , aumentar la arcilla de los suelos, para la fabricación de las unidades de adobe, es de suma importancia agregar cierta cantidad de arcilla para que el adobe adopte mejor consistencia, mejor resistencia a compresión y flexión, para que el ensayo de succión sea más eficaz dejando resultados favorables, para incrementar dicho material para futuras zonas donde sufran exceso de lluvia haciendo un adobe resistente al agua y que la adhesión del muro de la vivienda sea más compacta.

RECOMENDACIÓN 3

Se recomienda a futuros investigadores del tema realizar como parte fundamental de la investigación los ensayos de granulometría por tamizado, así como también los ensayos de atterberg para poder determinar el tipo de suelo que cuenta la zona para corroborar la presencia de arcilla, fabricando unidades de adobe de mayor calidad, con mucha resistencia en sus propiedades tanto físicas como químicas, evitando agrietamientos y desmorona de material en la vivienda, construyendo casas duraderas para las personas.

RECOMENDACIÓN 4

Se recomienda a la población de Somate Bajo y futuros investigadores del tema , dejar la cascarilla de arroz en secado, así como la pluma de ave ser cortada en pedazos para que esto al estar en contacto con el agua y la tierra se pueda mezclar de la mejor manera evitando así que el adobe se agriete después de su elaboración, dejando bajo un techo que pueda cubrir los adobes evitando así los agrieta duras que son producidas por el sol, en las unidades de adobe.

REFERENCIAS

Fresenda Sanchez, Santiago Andres y Mendez Chaparro, Jefferson Camilo. 2019. *Impermeabilizante natural a partir de la ceniza cascarilla de arroz para muros en adobe*. UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA . BOGOTÁ : s.n., 2019.

Alvarez, Lucio, Arcos, Hernán y Marcha, Enrique. 1986. *COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS PARA LA CONFECCIÓN DE ADOBES*. 1986. pág. 377.

Azaña Felix, Ronaldo y Roman Chuquillanqui. 2019. *"ALMOHADILLA DE PLUMA DE POLLO PARA LA REMOCIÓN DE AGUA CONTAMINADA POR DESEMBARQUE DE PETRÓLEO CRUDO"*. Lima, Universidad César Vallejo. Callao : s.n., 2019. Tesis.

Bendezu Barreto, Anibal Marcelino y Garcia Velasquez, Gustavo. 2019. *Evaluación de la Resistencia del Adobe Reforzado con Paja de Trigo Para Viviendas en el Piura*, Universidad César Vallejo. Chalaco : s.n., 2019.

Briceño Romero, Ego y Carrasco Velez, Oscar. 2021. *"Mejoramiento de bloque de adobe, incorporando Garbancillo para incrementar su resistencia"*. Piura, Universidad César Vallejo. Los Ejidos del Norte : s.n., 2021. Tesis.

Carreño Sunción, Jorge Luis y Niño Rivera, Tomas Eli. 2021. *Nivel de Aceptación de la Población a la Impermeabilización de sus Edificaciones de Adobe en el A. H San Pedro- Distrito Ayabaca- Provincia Ayabaca-Departamento Piura*. PIURA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA . 2021.

Dia Vasquez, Fernando. 2018. *"MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE MEDIANTE CENIZA DE CÁSCARA DE ARROZ EN LA CARRETERA Dv SAN MARTÍN-LONYA GRANDE"*. AMAZONAS, Universidad César Vallejo. 2018. Tesis.

Dominguez, Jose. 1995. *LAS ARCILLAS: EL BARRO NOBLE*. México : FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, 1995. 9681637437.

GARCÍA VERDUCH, ANTONIO . 2022. *Método de ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de agua de ladrillos*. España, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. s.l. Materiales de Construcción, 2022. pág. 346, Libro.

Gomez Orefebre, Graciela. 2021. Casas de adobe: diseños y construcción. *Homily*. [En línea] 22 de Febrero de 2021. [Citado el: 2022 de Mayo de 09.] homify.com.mx/libros_de_ideas/5882717/casas-de-adobe-disenos-y-construccion.

INSTRON. 2020. *Resistencia a la compresión*. BARCELONA. ESPAÑA : INSTRONS E.R.L, 2020. ARTÍCULO DE TÉRMINOS.

Macías Espada, Alba. 2017. *Evolución del comportamiento mecánico de bloques y baldosas de tierra comprimida estabilizada sometidas a heladicidad*. Universidad de Sevilla. Departamento de Proyectos Arquitectónicos, Universidad de Sevilla , ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA (E.T.S.A). Sevilla : s.n., 2017. pág. 95, Trabajo Fin de Grado Inédito.

Método De ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. NORMA TECNICA PERUANA.

Moscoso Cordero, Maria . 2016. *EL ADOBE, SUS CARACTERÍSTICAS Y EL CONFORT TÉRMICO*. Universidad de Cuenca. Ecuador : s.n., 2016. Tesis .

Ortega Pardo, Pablo Alexander. 2017. *Diagnóstico Del Sitio Para El Uso Del Adobe Aplicado En Viviendas En La Parroquia Vilcabamba Del Cantón Loja, Ecuador*. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR - LOJA. CANTÓN LOJA : s.n., 2017. Tesis.

Rios Poma, Lenin y Vargas Espinoza, Jose. 2021. *“Análisis comparativo del adobe reforzado con paja de ichu, trigo y cebada sometidos a esfuerzos mecánicos en Lucanas- Lucanas-Ayacucho”*. Facultad de Ingeniería y Arquitectura , Universidad Cesar Vallejo. Lima : s.n., 2021. Tesis .

Ruiz Serrano, Mauricio. 2019. *Conformación de bloques de adobe con residuos de agave “Angustifolia Haw”*. Estrategia para el desarrollo local sustentable en Santa María La Asunción, Zumpahuacán, Estado de México. Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma del Estado de México . Toluca : s.n., 2019.

Ticona Apaza, Jhon. 2019. *"Análisis comparativo entre el adobe tradicional y el adobe reforzado con fibras de coco"*. Puno, Universidad César Vallejo. Huancane : s.n., 2019. Tesis .

Ttito Mayhua, Richard y Ttito Mayhua , Yonn. 2021. *"Estudio del comportamiento físico mecánico del adobe incorporando tallo de cebada y cáscara de habas, distrito de Sicuani"*. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad César Vallejo. Cusco : s.n., 2021. Tesis.

Vargas, Jose. 2013. *"CARACTERIZACIÓN DEL SUBPRODUCTO CASCARILLAS DE ARROZ EN BÚSQUEDA DE POSIBLES APLICACIONES COMO MATERIA PRIMA EN PROCESOS"*. Facultad de Ciencias Químicas y Biológicas, Universidad de San Carlos. Guatemala : s.n., 2013.

IX.ANEXOS

ANEXO N °01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cuál es la comparación de las propiedades del adobe adicionando aditivos naturales de la zona con respecto del adobe artesanal de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022?	Evaluar la Comparación de los adobes con aditivos naturales y artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022	El adobe con aditivos naturales presenta mejores propiedades a comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022	Aditivos Naturales	Dosificación de la Adición de Aditivos Naturales	Aplicación de los aditivos al 0 ,2 y 4 %	Tipo de estudio: Aplicada Diseño de investigación: Experimental
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			
¿Determinar la comparación en la resistencia a compresión de los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022?	Comparar la resistencia a compresión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.	El adobe con aditivos naturales presenta mejor resistencia a compresión, en comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022	Propiedades del adobe	Propiedades Mecánicas	Resistencia a la flexión adicionando aditivos naturales.	Método de investigación: de Cuantitativa
¿Determinar la comparación para la resistencia a Flexion de los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022?	Comparar la resistencia a flexión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.	El adobe con aditivos naturales presenta mejor resistencia a flexión, en comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022			Resistencia a la flexión adicionando aditivos naturales.	Población: Todas las unidades de adobe 36
¿Determinar la comparación de succión en los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022?	Comparar la Succión de humedad entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.	El adobe con aditivos naturales presenta mejor resistencia a flexión, en comparación del adobe artesanal de la zona Somate - Bajo Sullana, Piura 2022			Propiedades Físicas	Succión del adobe adicionando aditivos naturales.

ANEXO N °02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE 1: ADITIVOS NATURALES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente: Aditivos Naturales	Según Azaña (2019), las plumas de pollo son residuos naturales y sostenibles. Tienen las características de las fibras de queratina; estas contienen resistencia mecánica y peso ligero a los materiales de incorporación.	Esta variable es el factor que influye en resultado que tendrá la variable dependiente, por lo que es muy importante saber la dosificación de aditivos, para conseguir unidades de adobe más resistentes	Dosificación de la Adición de Aditivos Naturales	Aplicación de los aditivos al 0%	Ficha de registro de datos	Razón (%)
				Aplicación de los aditivos al 2%	Ficha de registro de datos	Razón (%)
				Aplicación de los aditivos al 4%	Ficha de registro de datos	Razón (%)

VARIABLE 2: PROPIEDADES DEL ADOBE

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICION
Variable dependiente: Propiedades del adobe	Según la norma E-80 (2017), el adobe es un bloque de tierra donde se incorpora o implementa estabilizantes como (cal, cemento, yeso etc.) , esto con el propósito de incrementar su estabilidad ante factores climáticos.	Se realizarán ensayos a la comprensión, para las 4 combinaciones pre establecidos (Natural, 2% y 4%) para determinar los esfuerzos a compresión, asimismo, se realizaron ensayos para analizar la resistencia de flexión y ensayos de succión para determinar el porcentaje de reducción de succión.	Propiedades Mecánicas	Resistencia a la flexión adicional de aditivos naturales.	Ficha de registro de datos del ensayo de flexión	Razón (Kg/cm ²)
				Resistencia a la compresión adicionando aditivos naturales.	Ficha de registro de datos del ensayo de compresión	Razón (Kg/cm ²)
			Propiedades Físicas	succión del adobe con adición de aditivos naturales.	Ficha de registro de datos del ensayo de succión	Razón (%)

Tabla 5: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

OBJETIVO ESPECIFICO	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	LOGRO
Comparar la resistencia a compresión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.	En los ensayos de laboratorio de suelos	Observación de laboratorio (In situ)	RNE E.080 Formatos de registro para el ensayo de resistencia a la flexión	Se logrará determinar si la incorporación de aditivos naturales mejorara la resistencia a la flexión del adobe
Comparar la resistencia a flexión entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022	En los ensayos de laboratorio de suelos	Observación de laboratorio (In situ)	RNE E .080. NTP 399.613 Formatos de registro para el ensayo de resistencia a compresión	Se logrará determinar si la incorporación de aditivos naturales mejorara la resistencia a la compresión del adobe
Comparar la Succión de humedad entre los adobes con aditivos naturales y los adobes artesanales de la zona Somate Bajo – Sullana, Piura 2022.	En los ensayos de laboratorio de suelos	Observación de laboratorio (In situ)	RNE E.070 NTP 399.613 Formatos de registro para el ensayo de succión de agua	Se logrará determinar si la incorporación de aditivos naturales mejorara su resistencia al agua

Fuente: Los investigadores (2022)

ANEXO N° 03
PANEL FOTOGRAFICO



Figura N° 01 Recolección de Material



Figura N° 02 Ensayo de Humedad



Figura N° 03 Granulometría por Tamizado



Figura N° 04 Ensayo de Limite Liquido



Figura N° 05 Muestras del Ensayo de Limite Liquido



Figura N° 06 Materiales para la elaboración de Adobes



SOMATE BAJO - SULLANA - PIURA

Figura N° 07 Fabricación de Unidades de Adobe



Sullana
SOMATE BAJO - SULLANA - PIURA

Figura N° 08 Muestras de Adobe



Figura N° 09 Ensayo de Resistencia a Compresión



Figura N° 10 Muestras del Ensayo de Compresión



Figura N° 11 Ensayo de Resistencia a Flexión Normal



Figura N° 12 Muestras del Ensayo de Flexión Normal



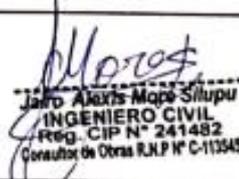
Figura N° 13 Ensayo de Succión de las unidades de Adobe



Figura N° 14 Muestra de Adobe después del Ensayo de Succión

ANEXO N° 04

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION VALIDADO

 FORMATO DE VALIDACION DE DATOS				
PROYECTO	Evaluación De Unidades De Adobe Para Mejorar Sus Propiedades Con Aditivos Naturales De La Zona, Somate Bajo - Sullana, Piura 2022			
AUTORES	Gomez Rosales, Jean Paul Mendoza Mimbela, Víctor Manuel			
INFORMACION GENERAL				
UBICACIÓN	DISTRITO Bellavista - Somate Bajo			
	PROVINCIA Sullana			
	DEPARTAMENTO Piura			
I	RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE (KG/CM2) 28 DIAS DE SECADO			
0%	41.27 41.54 41.03 41.54 42.24 42.67			
2%	70.75 70.89 70.06 70.79 68.80 68.12			
4%	87.21 88.55 87.16 87.32 87.49 88.58			
II	RESISTENCIA A FLEXION DEL ADOBE (KG/CM2) 28 DIAS DE SECADO			
0%	14.10 13.32 13.21 12.75 12.78 12.01			
2%	12.90 13.63 13.56 13.33 13.08 13.62			
4%	14.50 14.35 14.16 14.85 14.15 14.72			
III	PRUEBA DE SUCCION DEL ADOBE (GR/MIN/CM2) 28 DIAS DE SECADO			
0%	1.77 1.63 1.70 1.74 1.70 1.76			
2%	1.63 1.62 1.60 1.61 1.59 1.62			
4%	1.47 1.57 1.53 1.41 1.50 1.55			
IV	ADICION DE ADITIVOS NATURALES			
	INDICADORES	OPINION DEL EXPERTO		
		SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
	0%	X		SE CONCLUYE QUE EL MAYORALRE LAZONAS BUENA, ALSUPERAR.
2%	X		LOS PARAMETROS NORMA-	
4%	X		TIUOS	
NOMBRE Y APELLIDOS	JAIRO ALEXIS MORE SILUPU	 Jairo Alexis More Silupu INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 241482 Consultor de Obras R.U.P N° C-113545		
DNI	77243124			
REGISTRO CIP	241482			
		FIRMA Y SELLO		

NOTA: SE DEDUCE QUE A MAYOR % DE ADITIVOS NATURALES LAS UNDS. DE ADOBE MEJORAN SUS PROPIEDADES

FORMATO DE VALIDACION DE DATOS

PROYECTO	Evaluación De Unidades De Adobe Para Mejorar Sus Propiedades Con Aditivos Naturales De La Zona, Somate Bajo - Sullana, Piura 2022	
AUTORES	Gomez Rosales, Jean Paul	
	Mendoza Mimbela, Víctor Manuel	
INFORMACION GENERAL		
UBICACIÓN	DISTRITO	Bellavista - Somate Bajo
	PROVINCIA	Sullana
	DEPARTAMENTO	Piura

I	RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE (KG/CM2)						
	28 DIAS DE SECADO						
	0%	41.27	41.54	41.03	41.54	42.24	42.67
	2%	70.75	70.89	70.06	70.79	68.80	68.12
	4%	87.21	88.55	87.16	87.32	87.49	88.58

II	RESISTENCIA A FLEXION DEL ADOBE (KG/CM2)						
	28 DIAS DE SECADO						
	0%	14.10	13.32	13.21	12.75	12.78	12.01
	2%	12.90	13.63	13.56	13.33	13.08	13.62
	4%	14.50	14.35	14.16	14.85	14.15	14.72

III	PRUEBA DE SUCCION DEL ADOBE (GR/MIN/CM2)						
	28 DIAS DE SECADO						
	0%	1.77	1.63	1.70	1.74	1.70	1.76
	2%	1.63	1.62	1.60	1.61	1.59	1.62
	4%	1.47	1.57	1.53	1.41	1.50	1.55

IV	ADICION DE ADITIVOS NATURALES			
	INDICADORES	OPINION DEL EXPERTO		
		SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
	0%	X		
	2%	X		
4%	X			

NOMBRE Y APELLIDOS	CARLOS SEMINARIO FLORES	
DNI	03605905	
REGISTRO CIP	54161	
		FIRMA Y SELLO

PROYECTO	Evaluación De Unidades De Adobe Para Mejorar Sus Propiedades Con Aditivos Naturales De La Zona, Somate Bajo - Sullana, Piura 2022
AUTORES	Gomez Rosales, Jean Paul Mendoza Mimbela, Víctor Manuel

INFORMACION GENERAL

UBICACIÓN	DISTRITO	Bellavista - Somate Bajo
	PROVINCIA	Sullana
	DEPARTAMENTO	Piura

I	RESISTENCIA A COMPRESION DEL ADOBE (KG/CM2)						
	28 DIAS DE SECADO						
	0%	41.27	41.54	41.03	41.54	42.24	42.67
	2%	70.75	70.89	70.06	70.79	68.80	68.12
4%	87.21	88.55	87.16	87.32	87.49	88.58	

II	RESISTENCIA A FLEXION DEL ADOBE (KG/CM2)						
	28 DIAS DE SECADO						
	0%	14.10	13.32	13.21	12.75	12.78	12.01
	2%	12.90	13.63	13.56	13.33	13.08	13.62
4%	14.50	14.35	14.16	14.85	14.15	14.72	

III	PRUEBA DE SUCCION DEL ADOBE (GR/MIN/CM2)						
	28 DIAS DE SECADO						
	0%	1.77	1.63	1.70	1.74	1.70	1.76
	2%	1.63	1.62	1.60	1.61	1.59	1.62
4%	1.47	1.57	1.53	1.41	1.50	1.55	

IV	ADICION DE ADITIVOS NATURALES			
	INDICADORES	OPINION DEL EXPERTO		
		SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
	0%	X		
2%	X			
4%	X			

NOMBRE Y APELLIDOS	Louis Clayjo Zapata	 LOUIS CLAVIJO ZAPATA Ingeniero Civil CIP Nº 280683
DNI	71789896	
REGISTRO CIP	280683	FIRMA Y SELLO

ANEXO N° 05

CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO



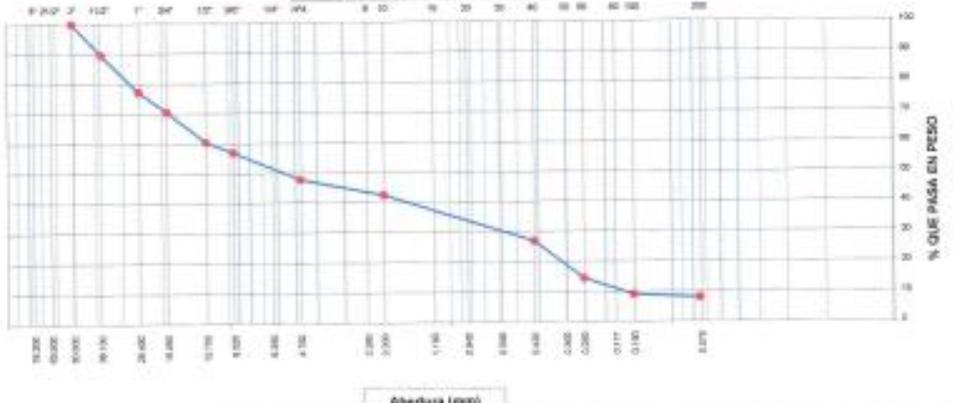
LAB. ESTUDIOS G.M.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

PROYECTO	EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,	TÉCNICO	G.M.C
	SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022	REALIZADO POR	G.V.A
MATERIAL	MATERIAL PROPIO	FECHA	22/09/2022
CARTERA	SOMATE	N° ENSAYO	
TRAY OJERA			
MUESTRA			
SOLICITA	GÓMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIRELA, Víctor Manuel		

Tamizaje ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Porcent	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Ítem en Especificación	Descripción
0"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso total (kg) 7.415.0
3"	76.200						Peso Fracción Fina Para Lavar (g) 475.4
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0		2. Características
1 1/2"	37.500	778.8	10.4	10.4	89.6		Tamaño Máximo 2"
1"	25.400	915.9	12.3	22.7	77.3		Tamaño Máximo Nominal 1 1/2"
3/4"	19.000	490.8	6.6	29.3	70.7		Grava (%) 52.1
1/2"	12.500	790.0	10.1	39.4	60.6		Areña (%) 38.8
3/8"	9.500	380.0	5.1	44.5	55.5		Fines (%) 8.1
1/4"	6.300						Módulo de Fines (%)
N° 4	4.750	680.0	9.2	53.7	46.3		3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentación, etc.
N° 8	2.360						Límite Líquido (%) 30
N° 10	2.000	525.6	7.1	60.8	39.2		Límite Plástico (%) 17
N° 15	1.180						Índice de Plasticidad (PI) 3
N° 20	0.850						Clasificación según Índice de Plasticidad Beja
N° 30	0.600						Clasificación SUECS OP-08
N° 40	0.425	192.4	2.6	63.4	36.6		Clasificación AASHTO A-1-a (II)
N° 50	0.300						Clasificación por Índice de Grupo Muy bueno
N° 60	0.250	122.7	1.7	65.1	34.9		Categoría Substrato
N° 80	0.180						
N° 100	0.150	51.1	0.7	65.8	34.2		
N° 200	0.075	16.5	0.2	66.0	34.0		
Pasado		75.5	1.0	67.0	33.0		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Abertura (mm)

GILMER MENDOZA CASTRO
 TECNICO LABORATORISTA
 SUELOS, ASFALTOS Y CONCRETO
 EST. PROF. N° 180-2812

68



LAB. ESTUDIOS G.M

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	:	:" EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,	ING. RESP.	:	-
	:	SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022	TÉCNICO	:	G.M.C.
MATERIAL	:	MATERIAL PROPIO	REALIZADO POR	:	D.V.A
CANTERA	:	SOMATE	FECHA	:	22/09/2022
TRINCHER	:	-	N° ENSAYO	:	
MUESTRA	:	-			
SOLICITA	:	GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel			

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1105.4	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1065.1	
Peso del agua contenida (gr)	39.3	
Peso de la muestra seca (gr)	1065.1	
Contenido de Humedad (%)	3.7	
Contenido de Humedad Promedio (%)		3.7

GILMER MANTUQUE CASTRO
TECNICO LABORATORISTA
SUELOS, CONCRETOS Y CONCRETO
EST. TECNICO RD 188-2012



LAB. ESTUDIOS G.M

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

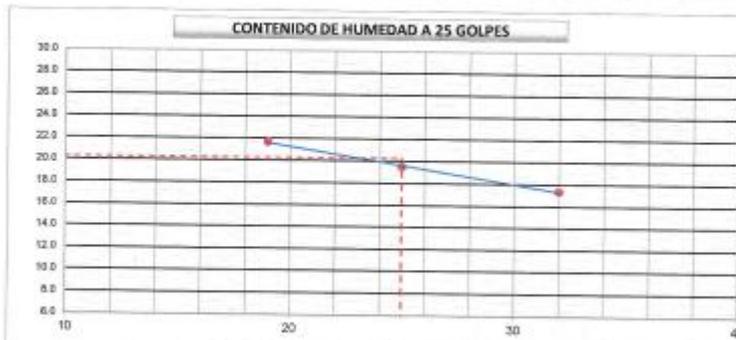
PROYECTO	: 1ª EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA.	ING. RESP.	: -
	: SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022	TÉCNICO	: G.M.C
MATERIAL	: MATERIAL PROPIO	REALIZADO POR	: G.V.A
CANTERA	: SOMATE	FECHA	: 23/09/2022
TRINCHERA	: -	Nº ENSAYO	: -
MUESTRA	: -		
SOLICITA	: GÓMEZ HUBALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel		

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO

Nº de Tamo		22	18	9	
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gr.	38.44	30.25	40.21	
Peso de Tamo + Suelo Seco	gr.	34.16	34.05	36.31	
Peso de Tamo	gr.	14.44	12.55	13.90	
Peso de Agua	gr.	4.28	4.20	3.90	
Peso del Suelo Seco	gr.	19.72	21.50	22.41	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	21.70	19.53	17.40	20
Número de Golpes		19	25	32	

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

Nº de Tamo		14	30	
Peso de Tamo + Suelo Humedo	gr.	27.06	26.14	
Peso de Tamo + Suelo seco	gr.	25.12	24.60	
Peso de Tamo	gr.	13.95	15.24	
Peso de Agua	gr.	1.94	1.54	
Peso de Suelo seco	gr.	11.17	9.36	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	17.37	16.45	17



Constantes Fisicas de la Muestra	
Limite Liquido	20
Limite Plastico	17
Indice de Plasticidad	3
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

GILMER MANRIQUE CASTRO
 TECNICO EN LABORATORISTA
 SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO
 EST. N° 180-2012



LAB. ESTUDIOS G.M.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : * EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELÁ, Victor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

**RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 639.13**

TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : 21-10-22

	Registro Nº	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm2)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Resistencia Compresión (kg/cm ²)
1	1	Unidad de Adobe - Patrón	30.50	19.50	10.00	594.8	24544.0	41.27
2	2							
3	3	Unidad de Adobe - Patrón	30.58	19.70	10.10	602.4	25023.0	41.54
4	4							
5	5	Unidad de Adobe - Patrón	30.62	19.82	10.02	606.9	24898.0	41.03
6	6							
7	7	Unidad de Adobe - Patrón	30.78	19.56	10.05	602.1	25011	41.54
8	8							
9	9	Unidad de Adobe - Patrón	30.12	19.48	10.04	587.0	24799	42.24
10	10							
11	11	Unidad de Adobe - Patrón	30.34	19.57	10.03	593.8	25338	42.67
12	12							

OBSERVACIONES:

PROMEDIO

41.72

ELABORADO POR:

GILMER MARIQUE CASTRO
Firma: TECNICO TORISTA
SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO
Nombre: Gilmer Marique Castro
Cargo: Técnico de Laboratorio
Fecha:



LAB. ESTUDIOS G.M

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : * EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Víctor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 639.13

TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : 21-10-22

	Registro N°	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Resistencia Compresión (kg/cm ²)																																																									
1	1	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.50	19.20	9.50	585.60	41434.0	70.75																																																									
2	2								3	3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.22	19.18	9.70	579.62	41089.0	70.89	4	4	5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.89	19.05	9.90	598.45	41228.0	70.06	6	6	7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.18	19.19	9.44	579.15	40968	70.79	8	8	9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.35	19.22	9.48	583.33	40133	68.80	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.38	9.72	589.93	40188	68.12	12	12	OBSERVACIONES:	
3	3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.22	19.18	9.70	579.62	41089.0	70.89																																																									
4	4								5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.89	19.05	9.90	598.45	41228.0	70.06	6	6	7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.18	19.19	9.44	579.15	40968	70.79	8	8	9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.35	19.22	9.48	583.33	40133	68.80	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.38	9.72	589.93	40188	68.12	12	12	OBSERVACIONES:							PROMEDIO	69.90				
5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.89	19.05	9.90	598.45	41228.0	70.06																																																									
6	6								7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.18	19.19	9.44	579.15	40968	70.79	8	8	9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.35	19.22	9.48	583.33	40133	68.80	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.38	9.72	589.93	40188	68.12	12	12	OBSERVACIONES:							PROMEDIO	69.90															
7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.18	19.19	9.44	579.15	40968	70.79																																																									
8	8								9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.35	19.22	9.48	583.33	40133	68.80	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.38	9.72	589.93	40188	68.12	12	12	OBSERVACIONES:							PROMEDIO	69.90																										
9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.35	19.22	9.48	583.33	40133	68.80																																																									
10	10								11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.38	9.72	589.93	40188	68.12	12	12	OBSERVACIONES:							PROMEDIO	69.90																																					
11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.38	9.72	589.93	40188	68.12																																																									
12	12								OBSERVACIONES:							PROMEDIO	69.90																																																
OBSERVACIONES:							PROMEDIO	69.90																																																									

ELABORADO POR			
Firma:			
Nombre:	GILMER MACAQUE CASTRO		
Cargo:	Técnico de Laboratorio		
Fecha:			



LAB. ESTUDIOS G.M.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : " EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NORMA NTP 639.13

TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : 21-10-22

	Registro N°	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Resistencia Compresión (kg/cm ²)
1	1	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.00	19.20	9.50	576.00	50232.0	87.21
2	2							87.21
3	3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.10	19.13	9.70	575.81	50088.0	88.55
4	4							88.55
5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.05	19.15	9.05	575.48	50155.0	87.38
6	6							87.38
7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.09	19.03	9.44	572.61	50002	87.32
8	8							87.32
9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.01	19.08	9.48	572.59	50098	87.49
10	10							87.49
11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.08	19.10	9.72	574.53	50809	88.58
12	12							88.58
							PROMEDIO	87.72

OBSERVACIONES:

ELABORADO POR:		
Firma:		
Nombre:	GILMER HENRIQUE CASTRO	
Cargo:	TÉCNICO DE LABORATORIO	
Fecha:		



LAB. ESTUDIOS G.M.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : * EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

FLEXION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NORMA NTP 639.13

TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : 21-10-22

	Registro N°	Identificación de la Muestra	L (cm)	b (cm)	h (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Modulo de Ruptura
1	1	Unidad de Adobe - Patrón	30.20	19.42	9.08	586.484	498.2	14.10
2	2							
3	3	Unidad de Adobe - Patrón	30.10	19.01	9.01	572.201	456.2	13.32
4	4							
5	5	Unidad de Adobe - Patrón	30.16	19.09	9.06	575.754	456.6	13.21
6	6							
7	7	Unidad de Adobe - Patrón	30.19	19.02	9.10	574.214	443.3	12.75
8	8							
9	9	Unidad de Adobe - Patrón	30.09	19.13	9.02	575.6217	440.8	12.78
10	10							
11	11	Unidad de Adobe - Patrón	30.26	19.09	9.03	577.863	412	12.01
12	12							

OBSERVACIONES:

$$\text{Módulo de Ruptura} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

PROMEDIO

13.03

Donde:

P= Carga Kg-f

L=Distancia entre apoyos (cm)

b= Largo

h= Altura

ELABORADO POR:		
Firma:		
Nombre:	Gilmer Henrique Castro	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	
Fecha:		



LAB. ESTUDIOS G.M

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : * EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

FLEXION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA NORMA NTP 639.13

TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : 21-10-22

	Registro Nº	Identificación de la Muestra	L (cm)	b (cm)	h (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Modulo de Ruptura																																																
1	1	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.19	19.25	9.22	581.158	488.2	12.90																																																
2	2								3	3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.48	19.58	9.13	595.798	488.8	13.63	4	4	5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.09	19.02	9.08	572.312	471.2	13.56	6	6	7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.98	9.15	608.191	488.5	13.33	8	8	9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.33	19.77	9.08	599.624	488.5	13.08	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.96
3	3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.48	19.58	9.13	595.798	488.8	13.63																																																
4	4								5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.09	19.02	9.08	572.312	471.2	13.56	6	6	7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.98	9.15	608.191	488.5	13.33	8	8	9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.33	19.77	9.08	599.624	488.5	13.08	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.96	19.85	9.01	609.621	477.9	13.62	12	12				
5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.09	19.02	9.08	572.312	471.2	13.56																																																
6	6								7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.98	9.15	608.191	488.5	13.33	8	8	9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.33	19.77	9.08	599.624	488.5	13.08	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.96	19.85	9.01	609.621	477.9	13.62	12	12															
7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.44	19.98	9.15	608.191	488.5	13.33																																																
8	8								9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.33	19.77	9.08	599.624	488.5	13.08	10	10	11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.96	19.85	9.01	609.621	477.9	13.62	12	12																										
9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.33	19.77	9.08	599.624	488.5	13.08																																																
10	10								11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.96	19.85	9.01	609.621	477.9	13.62	12	12																																					
11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.96	19.85	9.01	609.621	477.9	13.62																																																
12	12																																																							

OBSERVACIONES:

$$\text{Módulo de Ruptura} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Donde:

P= Carga Kg f

L=Distancia entre apoyos (cm)

b= Largo

h= Altura

PROMEDIO

13.35

ELABORADO POR:		
 Gilmer Maresca de Castro TECNICO DE LABORATORIO SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST. 80		
Nombre:	Gilmer Maresca de Castro	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	
Fecha:		



LAB. ESTUDIOS G.M.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : 1ª EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

**FLEXION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA
NORMA NTP 639.13**

TÉCNICO : G.M.C.
HECHO POR : E.C.G.
FECHA : 21-10-22

Registro Nº	Identificación de la Muestra	L (cm)	b (cm)	h (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg/cm ²)	Modulo de Ruptura
1	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.88	19.18	9.23	592.278	506.6	14.36
2							
3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.08	19.02	9.44	572.122	539.2	14.35
4							
5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.76	19.76	9.66	606.626	566.2	14.16
6							
7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.06	19.06	9.11	572.544	520.8	14.66
8							
9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.74	19.74	9.29	606.608	522.9	14.15
10							
11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.19	19.19	9.04	579.346	509.9	14.72
12							
						PROMEDIO	14.43

OBSERVACIONES:

$$\text{Módulo de Ruptura} = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Donde:

P= Carga Kg-f

L=Distancia entre apoyos (cm)

b= Largo

h= Altura

ELABORADO POR:		
Firma:		
Nombre:	Gilmer Enrique Castro	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	
Fecha:		



LAB. ESTUDIOS G.M.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : * EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Víctor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

ENSAYO DE SUCCION (0%) NORMA NTP 639.13

TÉCNICO : : G.M.C.
HECHO POR : : E.C.G.
FECHA : : 21-10-22

	Registro N°	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	PESO 1 (gr)	PESO 2 (gr)	AREA BRUTA (cm ²)	SUCCION gr/min/200cm ²
1	1	Unidad de Adobe - Patrón	30.02	19.52	9400.00	9405.2	585.99	1.77
2	2							
3	3	Unidad de Adobe - Patrón	30.48	19.78	9345.00	9349.9	602.9	1.63
4	4							
5	5	Unidad de Adobe - Patrón	30.22	18.66	9388.00	9392.6	564.5	1.70
6	6							
7	7	Unidad de Adobe - Patrón	30.38	19.56	9385.02	9370.2	584.2	1.74
8	8							
9	9	Unidad de Adobe - Patrón	30.55	19.66	9388.20	9393.3	600.6	1.70
10	10							
11	11	Unidad de Adobe - Patrón	30.44	19.44	9433.00	9438.2	591.8	1.76
12	12							

OBSERVACIONES:

PROMEDIO 1.72

ELABORADO POR:

Firma: 
TECNICO
SUELOS, HORMIGÓN Y CONCRETO
EST. GILMER MENDOZA CASTRO
CARGO: Técnico de Laboratorio

Nombre: Gilmer Mendoz Castro

Cargo: Técnico de Laboratorio

Fecha:



LAB. ESTUDIOS G.M.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : " EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

**ENSAYO DE SUCCION (0%)
NORMA NTP 639.13**

TÉCNICO : : G.M.C.
HECHO POR : : E.C.G.
FECHA : : 21-10-22

	Registro N°	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	PESO 1 (gr)	PESO 2 (gr)	AREA BRUTA (cm ²)	SUCCION gr/min/200cm ²
1	1	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.05	19.55	9388.20	9393.0	587.48	1.63
2	2							
3	3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.22	19.65	9366.20	9371.0	593.8	1.62
4	4							
5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.19	19.50	9288.60	9293.3	588.7	1.60
6	6							
7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.09	19.44	9300.80	9305.6	584.9	1.61
8	8							
9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.19	19.60	9312.50	9317.2	591.7	1.59
10	10							
11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 2%	30.08	19.31	9331.50	9336.2	580.8	1.62
12	12							
OBSERVACIONES:							PROMEDIO	1.61

ELABORADO POR:		
Firma:		
Nombre:	Gilmar Enrique Castro	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	
Fecha:		



LAB. ESTUDIOS G.M

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : * EVALUACIÓN DE UNIDADES DE ADOBE PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES CON ADITIVOS NATURALES DE LA ZONA,
SOMATE BAJO - SULLANA, PIURA 2022

SOLICITANTE : GOMEZ ROSALES, Jean Paul - MENDOZA MIMBELA, Victor Manuel

UBICACIÓN :

UNIDADES DE ALBANILERIA

ENSAYO DE SUCCION (0%) NORMA NTP 639.13

TÉCNICO : : G.M.C.
HECHO POR : : E.C.G.
FECHA : : 21-10-22

	Registro N°	Identificación de la Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	PESO 1 (gr)	PESO 2 (gr)	AREA BRUTA (cm ²)	SUCCION gr/min/200cm ²
1	1	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.01	18.58	9388.20	9392.3	557.59	1.47
2	2							
3	3	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.42	19.66	9228.90	9233.6	598.1	1.57
4	4							
5	5	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.29	18.99	9332.20	9336.6	575.2	1.53
6	6							
7	7	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.38	19.67	9289.20	9303.4	597.6	1.41
8	8							
9	9	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.33	19.82	9301.10	9305.6	601.1	1.50
10	10							
11	11	Unidad de Adobe - Aditivos Naturales 4%	30.44	19.47	9315.50	9320.1	582.7	1.55
12	12							
OBSERVACIONES:							PROMEDIO	1.50

ELABORADO POR:		
Firma:	 GILMER MANRIQUE CASTRO TECNICO LABORATORISTA SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO EST - ENUNCO RD. 108-2017	
Nombre:	Gilmer Manrique Castro	
Cargo:	Técnico de Laboratorio	
Fecha:		

ANEXO N° 06

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 037 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 016-2022
Fecha de emisión : 2022-01-22

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.
Dirección : CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : GEM
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 190608
Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA
19 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

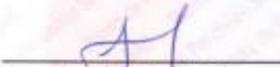
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	34,0	33,8
Humedad %	39	39

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 037 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,311	99,410	0,69	0,59	99,4	0,64	-0,10
200	200,026	200,459	-0,01	-0,23	200,2	-0,12	-0,22
300	300,387	301,054	-0,13	-0,35	300,7	-0,24	-0,22
400	401,072	401,484	-0,27	-0,37	401,3	-0,32	-0,10
500	501,443	502,100	-0,29	-0,42	501,8	-0,35	-0,13
600	602,422	603,834	-0,40	-0,64	603,1	-0,52	-0,24
700	703,538	702,783	-0,51	-0,40	703,2	-0,45	0,11

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- 1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- 2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- 3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9935x + 1,2169$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1

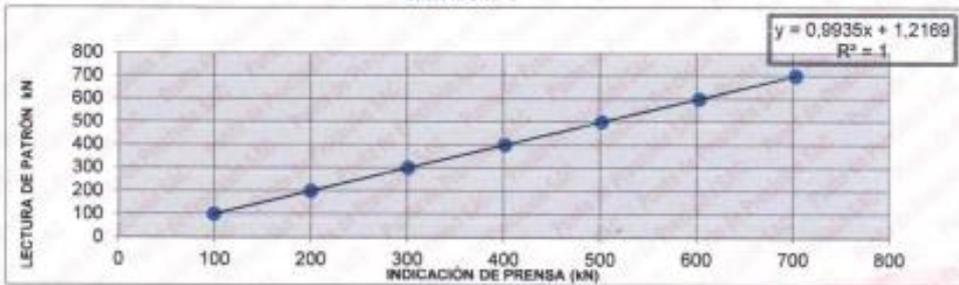
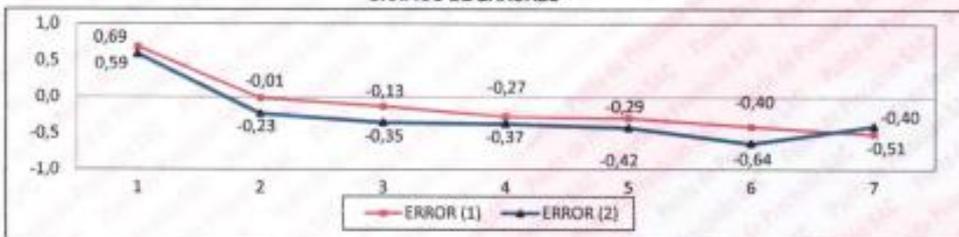


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631





PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT - 018 - 2022

Página : 1 de 4

Expediente : T 016-2022
Fecha de emisión : 2022-01-22

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.

Dirección : CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO -
BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Instrumento de Medición : ESTUFA

Indicación : DIGITAL

Marca del Equipo : PERUTEST

Modelo del Equipo : PT-H136

Serie del Equipo : 130

Capacidad del Equipo : 134 L

Marca de indicador : AUTCOMP

Modelo de indicador : TCD

Serie de indicador : NO INDICA

Temperatura calibrada : 110 °C

El instrumento de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA
19 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración
PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	0083-TPES-C-2021	INACAL - DM

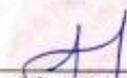
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31,0	30,7
Humedad %	48	47

7. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-025-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 016-2022
Fecha de Emisión : 2022-01-25

1. Solicitante : **CONSULTGEOPAV S.A.C.**

Dirección : CALAREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO -
 BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : T-SCALE

Modelo : NHB-1500+

Número de Serie : 03720052008

Alcance de Indicación : 1 500 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : **NO INDICA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : 2022-01-19

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

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

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

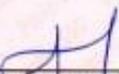
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración
LABORATORIO de CONSULTGEOPAV S.A.C.
CALAREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-024-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 016-2022
Fecha de Emisión : 2022-01-25

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.

Dirección : CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO -
BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS

Modelo : NO INDICA

Número de Serie : NO INDICA

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-01-19

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

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

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

PUNTO DE PRECISIÓN 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.

3. Método de Calibración
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración
LABORATORIO de CONSULTGEOPAV S.A.C.
CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Certificados de calibración de los tamices



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 111 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 016-2022
Fecha de Emisión : 2022-01-22

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.

Dirección : CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : SOILTEST

Serie : 727738

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA
19 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31,8	31,8
Humedad %	47	47

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 110 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 016-2022
Fecha de Emisión : 2022-01-22

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.

Dirección : CALAREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 100

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : FORNEY

Serie : 100BS8F636152

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

CALAREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA
19 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	31,5	31,5
Humedad %	48	48

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 102 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 016-2022
Fecha de Emisión : 2022-01-22

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.
Dirección : CALAREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 3/4 pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : FORNEY
Serie : 3/4" B58F698332
Material : BRONCE
Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones 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 reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
CALAREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA
19 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

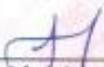
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29.5	29.5
Humedad %	52	52

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 103 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 016-2022
Fecha de Emisión : 2022-01-22

1. Solicitante : CONSULTGEOPAV S.A.C.

Dirección : CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : FORNEY

Serie : 1/2*BS8F695223

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión 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.

3. Lugar y fecha de Calibración

CAL AREQUIPA NRO. 308 CERCADO URBANO - BELLAVISTA - SULLANA - PIURA
19 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

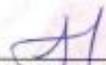
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,6	29,6
Humedad %	52	52

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 - Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

REGISTRADO EN EL REGISTRO NACIONAL DE EMPRESAS DE SERVICIOS DE CALIBRACIÓN EN LA AUTORIDAD NACIONAL DE REGULACIÓN ECONOMICA DE SERVICIOS (ANRE)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Evaluación De Unidades De Adobe Para Mejorar Sus Propiedades Con Aditivos Naturales De La Zona, Somate Bajo - Sullana, Piura 2022", cuyos autores son GOMEZ ROSALES JEAN PAUL, MENDOZA MIMBELA VICTOR MANUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos 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 nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 27 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA : 42834528 ORCID: 0000-0002-0717-6370	Firmado electrónicamente por: KVALDIVIEZOC el 27-02-2023 22:58:37

Código documento Trilce: INV - 1092104