



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de adobe mejorado con piedra chancada para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Bello Ruesta, Breyner Geampierre (ORCID: 0000-0002-2168-4822)

Morocho Carreño, Josué Isael (ORCID: 0000-0001-7738-4813)

**ASESOR:**

Mg. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (ORCID: 0000-0001-5207-4421)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño sísmico y estructural

PIURA – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

En primer lugar, agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado la salud para cumplir cada uno de los objetivos que me he propuesto. A mi familia por haber estado para mí en todo momento, por sus consejos firmes y constantes, por estar ahí en los momentos más difíciles, por brindarme su apoyo incondicional y todo su amor, el mismo que me fortalece y me llena de valor para seguir adelante ¡Gracias a ustedes!

**BELLO R. Breyner G.**

Este trabajo de investigación se lo quiero dedicar a Jehová Dios y a mis padres por haberme apoyado y haber creído en mí. Ellos siempre estuvieron apoyándome en este proceso tan difícil. Gracias a mi papá Isael que me brindo todo su apoyo. Gracias a mi hermana y a mi novia Verónica. La cual me ayudo y hasta ahora me sigue brindando todo su apoyo. ¡Gracias Familia!

**MOROCHO C. Josué I.**

## **Agradecimiento**

Un agradecimiento infinito a nuestro padre celestial el mismo que está con nosotros en cada momento de nuestras vidas, a nuestras familias las mismas que sin lugar a duda han sido nuestra mayor motivación para cumplir con uno de nuestros principales objetivos el mismo que es culminar nuestra carrera profesional de ingeniería civil, al ingeniero Lucio Sigifredo Medina Carbajal, el mismo que más allá de ser un excelente profesional nos apoyó en el desarrollo de nuestro trabajo de investigación demostrándonos su gran amistad y lealtad, agradecemos también a la Universidad Cesar Vallejo por ser la casa de estudios que nos está acogiendo para cumplir con el objetivo de ser profesionales, un agradecimiento especial a nuestros compañeros de estudio esperando que un corto plazo seamos más amigos que colegas, no podemos dejar de mencionar al señor Clever Mogollon Valdez, maestro artesanal fabricante de adobes, quien nos enseñó que en las pequeñas cosas de la vida puedes aprender mucho y que nos sirven para toda la vida.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>VIII</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>I. MARCO TEORICO.....</b>	<b>5</b>
<b>III. METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	14
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN.....	14
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.....	16
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE DATOS .....	16
3.5 PROCEDIMIENTOS .....	18
3.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS: .....	18
3.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	19
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS: ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTÊNCIA:.....</b>	<b>45</b>



## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: SISTEMA DE CATEGORIZACIÓN DE SUELOS.....	10
TABLA 2: SISTEMA AASHTO.....	11
TABLA N° 03: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	15
TABLA N.º 04: DATOS DEL ESTUDIO GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾":.....	21
TABLA N.º 05: % QUE PASA EL HUSO N° 4.....	22
TABLA N° 06: RESULTADOS DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LA ARCILLA: .....	22
TABLA N.º 07: % QUE TRASPASA EL TAMIZ N°200 .....	23
TABLA N.º 08: DATOS DEL ENSAYO DE MÁRGENES DE ATTERBERG:.....	24
TABLA N.º 09: SÍNTESIS DE DATOS DE LOS MÁRGENES DE ATTERBERG .....	25
TABLA N.º 10: DATOS DEL ESTUDIO: HINCHAMIENTO AISLADA DE SUELOS .....	25
TABLA N° 11: SÍNTESIS DEL ESTUDIO DE HINCHAZÓN AISLADO DE SUELOS.....	26
TABLA N° 12: SOPORTE AL APLASTAMIENTO UNIAXIAL DE LOS SILLARES DE BARRO SIN INCLUSIÓN DE PIEDRA CHANCADA. ....	27
TABLA N° 13: SOPORTE AL APLASTAMIENTO UNIAXIAL DE SILLARES DE BARRO AÑADIENDO PIEDRA CHANCADA DE ½" AL 10% .....	27
TABLA N° 14: OPOSICIÓN AL APLASTAMIENTO UNIAXIAL DE SILLARES DE BARRO CON INCLUSIÓN DE PIEDRA CHANCADA DE ½" AL 20% .....	28
TABLA N° 15: POTENCIA AL APLASTAMIENTO UNIAXIAL DE SILLARES DE BARRO CON INCORPORACIÓN DE ROCA CHANCADA DE 3/4" AL 10% .....	28
TABLA N° 16: RESIST. A LA COM. UNIAXIAL DE SILLARES DE ADOBE CON INCLUSIÓN DE PIEDRA CHANCADA DE 3/4" AL 20%.....	29
TABLA N° 17: SÍNTESIS – RESIST. A LA COMP. UNIAXIAL DE LOS BLOQUES DE BARRO.....	29
TAB. N° 17.1: COMPARACIÓN MÁRQUEZ 2016 / TRABAJO DE INVESTIGACIÓN .....	36

## INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

FIGURA N° 01: DIAGRAMA DE PROCESOS.....	18
GRÁFICO N.º 01: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾": .....	21
GRÁFICO N.º 02: ESTUDIO GRANULOMÉTRICO EN LA ARCILLA.....	23
GRÁFICO N.º 03: ANÁLISIS DE LIMITES DE ATTERBERG.....	24
GRÁFICO N.º 04: ESTUDIO DE HINCHAZÓN LIBRE DE ARENAS. ....	26
GRÁFICO N° 05: SÍNTESIS – OPOSICIÓN AL APLASTAMIENTO UNIAXIAL DE LOS SILLARES DE BARRO. .....	30
FIGURA N° 02: PRUEBA DE ELASTICIDAD. ....	31
FIGURA N° 03: PRUEBA DE IMPACTO .....	32
FIGURA N° 04: ENSAYO DEL ENJUAGUE DE PALMAS. ....	33
FIG. N° 05: ESTUDIO DE SEDIMENTACIÓN .....	34

## RESUMEN

La presente investigación ha tenido como lugar de estudio el Centro Poblado de Viviate, distrito de la Huaca, provincia de Paita y departamento de Piura, donde existen viviendas con fallas estructurales, las cuales conforman unidades inmobiliarias de alto riesgo ante un eventual movimiento sísmico, en el presente informe se ha empleado el método de análisis de datos, teniendo como tipo de investigación aplicada - experimental - correlacional; debido a que el objetivo principal de esta investigación es determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en el incremento a la resistencia a la compresión en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020; y como objetivos específicos, determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020 , determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en las propiedades mecánicas en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020 y determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en las propiedades mecánicas en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.

En la presente investigación se ha analizado las propiedades mecánicas del adobe: la resistencia a la compresión. Los adobes han sido evaluados mediante protocolos debidamente validados.

La población analizada en la presente investigación fueron las unidades de adobe tradicional y los adobes con incorporación de piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ " teniendo una muestra de 10 adobes. Los ensayos realizados se hicieron en el LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L.

Concluyendo que los adobes elaborados con incorporación de piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ " tienen mejores propiedades al ser comparadas con adobes de elaboración tradicional.

Palabras Clave: adobe, piedra chancada, adición, propiedades mecánicas, resistencia a la compresión.

## **ABSTRACT**

The present research has had as a place of study the Centro Poblado de Viviate, district of La Huaca, province of Paita and department of Piura, where there are houses with structural failures, which make up high-risk real estate units in the event of an eventual seismic movement, in This report has used the method of data analysis, having as a type of applied research - experimental - correlational; Because the main objective of this research is to determine the influence of the incorporation of crushed stone on the increase in resistance to compression in an improved adobe design, Viviate town center, La Huaca, Paita, Piura - 2020; and as specific objectives, to determine the influence of the incorporation of crushed stone in the dosage of mixtures in an improved adobe design, town center of Viviate, La Huaca, Paita, Piura - 2020, to determine the influence of the incorporation of crushed stone in the mechanical properties in an improved adobe design, Viviate town center, La Huaca, Paita, Piura - 2020 and determine the influence of the incorporation of crushed stone on the mechanical properties in an improved adobe design, Viviate town center, La Huaca, Paita, Piura - 2020.

In this research, the mechanical properties of adobe have been analyzed: resistance to compression. The adobes have been evaluated using duly validated protocols.

The population analyzed in this research were the traditional adobe units and the adobe with incorporation of  $\frac{1}{2}$ " and  $\frac{3}{4}$ " crushed stone, having a sample of 10 adobes. The tests carried out were carried out in the LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L.

Concluding that adobes made with the incorporation of  $\frac{1}{2}$ " and  $\frac{3}{4}$ " crushed stone have better properties when compared to traditionally made adobes.

Keywords: adobe, crushed stone, addition, mechanical properties, compressive strength.

## I. INTRODUCCIÓN

Piura, es considerada la región más importante del Perú solemnemente denominada “La Ciudad del Eterno Calor”. Asimismo, según el “Instituto Nacional de Estadística e Informática” (INEI) señaló que, en transcurso del año 2017, la cifra poblacional de la Región Piura corresponde a 484 475 habitantes. Dichas cifras revelan que Piura es la quinta ciudad con mayor población en el Perú.

Viviate, más conocido como la “Capital artesanal de la Sub Región Luciano Castillo Colonna”, es un centro poblado perteneciente al distrito de La Huaca, provincia de Paita – Piura. Posee un gran prestigio, pues sus pobladores son expertos en la elaboración de escobas de paja y esteras. Esta técnica artesanal se realiza manualmente y es considerada una actividad tradicional en el Perú. Estas esteras se usan en la construcción de viviendas rústicas, para complementar las construcciones en su mayoría de adobe.

Las construcciones de adobe antiguas perduran con el tiempo, gracias al excelente uso en la fabricación de moldes, estas sofisticadas construcciones con adobe el gran porcentaje se perdieron debido a los sucesos naturales, principalmente por la baja calidad del sillar de adobe.

El saber ancestral de la industria del sillar se ha ausentado con el transcurso de los años, por ende, las peculiaridades del barro están cambiando, con respecto a los elementos que lo conforman generando así menos resistencia.

Ante esta problemática, se han planteado las siguientes incógnitas teniendo como objeto de estudio el C.P de Viviate, distrito La Huaca, Paita - Piura. ¿Es insuficiente el desarrollo de obras de viviendas de barro con las recientes peculiaridades? ¿La inclusión de roca chancada podrá incurrir de forma al hacer más fuerte el sillar de barro al aplastamiento?

Esta investigación permitirá en primer lugar tener conocimiento acerca del mejoramiento del adobe añadiendo piedra chancada,

posteriormente se le inculcara a la urbe tener en cuenta este nuevo proceso, así mismo, las exploraciones brindan hipotéticamente información frente a la controversia acerca de los materiales que forman los atributos físicos del barro que no han sido aclarados por su entidad responsable.

La siguiente investigación se fundamenta en la búsqueda de fuentes bibliográficas fidedignas de origen electrónico, de esta manera, se brinda una alternativa idónea para el empleo de un adobe mejorado con piedra chancada, el cual ayudaría acrecentar su resistencia al aplastamiento, aparte este pueda ser usado en el ámbito constructivo de viviendas disminuyendo así las fallas estructurales de las mismas.

Desde la perspectiva metodológica, el estudio permite el diseño de adobe mejorado con piedra chancada para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, permite una mejora considerable en las actividades principalmente de vivienda, económicas y sociales; ya que, se prioriza la disminución de eventos relacionados a fallas estructurales en las viviendas de adobe. En relación al aspecto práctico se resalta una adecuada calidad del diseño de adobe mejorado con piedra chancada para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020 y costos menores sin perjudicar la economía de los pobladores.

Para la resolución de la problemática expuesta se formuló el siguiente fin ordinario: Delimitar la inclusión de la incorporación de piedra chancada en las peculiaridades mecánicas en un diseño de barro mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.

Igualmente, se enuncia como fines específicos: (1) Determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, (2) Describir la ascendiente incorporación de piedra chancada en las particularidades físicas en un diseño de adobe

mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020 y (3) Determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en el incremento a la resistencia al aplastamiento en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.

Finalmente, la hipótesis general que permitirá la comprobación del estudio es: Si es posible mejorar las cualidades mecánicas con la inclusión de piedra chancada en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020. También corroborar si es posible mejorar las peculiaridades mecánicas con la integración de piedra chancada en un diseño de adobe renovado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.

Las hipótesis específicas: Si es posible el diseño de un adobe con la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020

No posible el diseño de un adobe con la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020

Si es posible la incorporación de piedra chancada en el incremento a la acometida al aplastamiento en un diseño de barro mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.

La presente investigación práctica se argumenta científicamente debido a que se explicara el contenido del diseño del barro renovado con piedra chancada para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, ésta servirá como reseña ante los nuevos investigadores; también aportara técnicamente a la controversia acerca de los elementos que forman las singularidades físicas-mecánicas del barro que han sido inconclusas por el MVCS en la NTE E-080; con el fin de generar un nuevo aporte, logrando un plus en la construcción de viviendas de barro en la zona de estudio.

Asu vez, incluye un argumento técnico, debido a que al poder realizar diseño de adobe renovado con piedra chancada para acrecentar sus

peculiaridades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, nos apoyaremos en dictámenes efectivos constructivos que custodien respectivamente las consecuencias derivadas de las exploraciones esenciales, que den visto bueno al aporte frente a la disyuntiva de la zona de estudio y así cumplir el diseño del barro renovado con piedra chancada para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.

Posteriormente se demuestra metodológicamente, pues el diseño de adobe renovado con piedra chancada para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, su validez será demostrada con pruebas de laboratorio, así podrá ser aplicado en distintos estudios y esta novedosa técnica resolverá la disyuntiva pudiéndose usar como una guía de investigación a las futuras experiencias.

También evidencia la supremacía regional de Piura, debido a que con el diseño del barro mejorado con piedra chancada se acrecientan sus cualidades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, la nueva generación tendrá un plus en el ámbito de la construcción porque las viviendas serán resistentes ante la aparición de eventos climatológicos extremos en el centro poblado de Viviate.



## I. MARCO TEORICO

A nivel internacional, las investigaciones acogidas a este tipo de tema, según **Cevallos (2015)** en su tema titulado: ***“Análisis estructural de un albergue comunitario a base de adobe tecnificado, en la comunidad la moya perteneciente a la parroquia Calpi, Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo y su incidencia en el comportamiento estructural sismo resistente.”*** UTA. Ambato. Ecuador. De la cual se tuvo como conclusión: El modelo de un conjunto de barro debe satisfacer a la permanencia de un bien cultural, contar con una conformidad adecuada, debe contar con un plan estructural frente a un sismo. Estudios aplicados a los componentes que conforman el barro renovado y compactado estuvieron diseñados según la su normativa pertinente, teniendo como resultado muestras aceptables en su composición de barro. A su vez se infirió la fuerza de los sillares cumplen los requisitos estándares de su guía. Finalmente se determinan las peculiaridades de este material para proceder a formar la idea de diseñar una esqueleto de barro con fuerza de 20 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a la NTE peruana para el estudio sísmico.

Continuando con los antecedente, de acuerdo a **MUENTES (2016)**, en su informe denominado: ***“Optimización en el uso de adobe sismo resistente, como material constructivo para viviendas familiares de bajo costo.”*** Univ. de Guayaquil. Guayaquil. Ecuador. Se infirió que: El barro está estimado como el elemento apto para tolerar fuerzas de gravitatorias y más al incorporar material cementante. Con respecto al estudio hecho a un material rígido por flexibilidad, demostró un idóneo trabajo en el modelo de vivienda, para la tolerancia de fuerzas externas. Este sistema ordenado respondió al barro como elemento edificatorio, porque fue modificado con el material cementante y modelos reforzantes de amarre es decir usar geo mallas, estas brindan arriostamiento a las paredes acrecentando su soporte al arrastre generada por efectos telúricos.

Así mismo **CHUYA y Ayala (2018)**, con su exploración nombrada: ***“Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio.”*** Univ. De Cuenca. Cuenca. Ecuador. Tuvo la finalidad de mencionar que el barro es una especie de creación antigua en la

crónica de la raza humana y el más usado, surgió en 8000 A.C. Acero, madera y aluminio han sido reemplazadas por nuevos productos, pues brindan superiores características concretas. Pues los filamentos de cristal como carbono supera las características de compresión, características de corte e inclusive las dos características paralelamente. Se necesita recobrar el costo que tiene la tierra en el sector de la obra, pues es parte de nuestra cultura, además, es de simple unión al ecosistema local, su tecnología constructiva es fácil y de simple accesibilidad.

Pasando al plano nacional, tenemos a **MARQUEZ (2018)**, con su tema: ***“Estabilización del adobe con adición de viruta de Eucalipto, Chincha 2018.”*** UCV. Lima. Perú. De la que se dedujo: La categorización del material, predominara en el soporte del barro, puesto que la clase de suelo ordenado como SC da una mayor firmeza al tipo SM. La cantidad de 1.5%, 3.0% y 4.5% de residuo de eucalipto ayuda a la oposición al aplastamiento del barro, logrando datos de 43.43 kg/cm<sup>2</sup>, 38.09 kg/cm<sup>2</sup> y 50.77 kg/cm<sup>2</sup> continuamente. Perfeccionando de esta forma en porcentajes menores al 95%, el barro jefe es de 26.05 kg/cm<sup>2</sup>. Mostrando así una superior proporción de viruta, mejorando el resultado del soporte al aplastamiento. Los valores de 1.5%, 3.0% y 4.5% de diferencia de eucalipto disminuye la resistencia a compresión del adobe, obteniendo resultados de 2.48 kg/cm<sup>2</sup>, 1.85 kg/cm<sup>2</sup> y 1.85 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Reduciendo de esta forma en 24% y 43%, con respecto al adobe jefe (3.27 kg/cm<sup>2</sup>). Mostrando que, a mayor proporción de diferencia, menor va a ser el impacto al aplastamiento. La cantidad de extracción en los moldes de barro compactados de 1.5% a 4.5% de residuo de eucalipto permanece constante de 21.12% a 22.44%, teniendo como dato preeminente al barro líder.

Siguiendo con las citas, **TORRES (2016)** en su tema: ***“Las fibras naturales como refuerzo sísmico en la edificación de viviendas de adobe en la costa del departamento de Ica.”*** UNALM. Lima. Perú. Su fin fue: La carga extendida sísmicamente encontrada perteneció a 0.4 de la masa propia del modelo. En otras palabras, concuerda con las peculiaridades, el orden terrestre y el área de la zona norteña de Ica. Hay recursos influyentes en el proceso y al orden de la producción. por efecto de la carga externa a la superficie y la arista, más que fuerzas integrales del producto, tienen la posibilidad de crear mantas de defensa o quizás otro tipo de defensa superior en los campos necesarios. Ante

esta conjuntiva se tomó la zona de nativos en henequén, porque tiene cualidades y funciones adecuadas y grabo en el sitio debido a que arriestra a la pared.

**MAMANI (2017)**, en su tesis titulada **“Prototipo de vivienda con adobe mejorado en el distrito de Chupa – Azángaro”**. UNA. Puno. Perú. Se infirió que: Se han examinado y mejorado los adobes para el primer ejemplar de casa cumpliendo los requisitos físico-mecánicos, establecidos en la regla E.080. Además, se ha disminuido su volumen, y se obtuvo más grande resistencia y de buena calidad. Se ha efectuado en laboratorio para el mejoramiento del adobe con el PET y porcentaje de cemento, y se hizo la resistencia superior a 12kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo al RNE; El promedio de los valores fue de 21.68 kg/cm<sup>2</sup>. La solución para las épocas de helada en invierno se solucionó gracias a claraboyas, tomando en cuenta la orientación correcta. La implementación del programa ECOTECT no funciona realmente bien si su base de datos no es alimentado de manera correcta. La utilización de los materiales del área es bastante fundamental, debido a que abaratan el precio de la obra y además las características térmicas de estos materiales resultan muy buenas.”

Finalmente, **ALFARO (2019)**, en su trabajo de investigación titulado: **“Adobe estabilizado mediante el empleo de fibras sintéticas de polipropileno, Tunanmarca - Jauja”**, UNDCP. Tuvo como finalidad: El trabajo de partículas sintéticas de polipropileno da viabilidad al lograr fuentes de barro compactadas con características físicas y mecánicas que incrementan siempre y cuando la medida de filamentos acrece, fijándose una porción idónea con la que se logran datos mayormente adecuados. La oposición al aplastamiento de los sillares de barro compactadas aumenta de manera considerable por medio del trabajo de las partículas artificiales de polipropileno, que a su vez incrementan acorde a la proporción de filamentos. Al utilizar fibras industriales de polipropileno como material compactante de los sillares de barro a proporción a la masa del suelo seco, también ayuda a cambiar de manera superior el soporte a la tensión, de acuerdo con la medidas de la fibra acrecienta, apreciándose un aumento de 1.93 kg/cm<sup>2</sup> a 3.50 kg/cm<sup>2</sup> la cual sería considerada como la más apta. Los trituradores compactados con filamentos artificiales de polipropileno en proporción a la masa de suelo seco, muestran un mayor soporte a la tensión mientras la

medida de partículas se aumente. Mediante los estudios de laboratorio se ha podido establecer que, gracias al trabajo de este material en proporción a la masa seca, se consiguen aumentos singulares a la fuerza al aplastamiento de acuerdo a la medida del filamento acrece, logrando ser la opción idónea porque muestra datos superiores acrecentando los rangos de 9.80 kg/cm<sup>2</sup> a 12.74 kg/cm<sup>2</sup>. La fuerza al estudio de erosión apresurada Swinburne (SAET) de las fuentes de barro se modifican singularmente gracias al esfuerzo de las partículas artificiales de 190. La aplicación de filamentos industriales como compactante de las fuentes de barro, posibilita disminuir de manera correcta el cambio dimensional de las unidades del barro, teniendo como dato más conveniente disminuir la alteración de la dimensión que se da entre los porcentajes de 0.97% a 0.24% y de 2.86% a 0.53% a lo ancho y de 6.17% a 0.71% en altura. Por ende, se concluye que el mejor aporte del material en estudio es superior porque ayuda a las propiedades de los sillares de barro y del triturador, motivo por el cual se escogió como dato óptimo 0.50% de filamentos.

Desde la perspectiva del usuario se debe considerar los siguientes conceptos primordiales en un diseño de adobe mejorado:

## II. MARCO CONCEPTUAL

### **Adobe:**

El barro es un material húmedo, habitualmente mezclado con porciones de paja, con forma rectangular en su mayoría de casos, a su vez su volumen varia debido a que sufre los efectos del sol, destaca en el proceso constructivo de paredes, según Bestraten, y otros (2011 p. 13).

### **Barro Consolidado:**

“Este tipo Barro se caracteriza por haberse añadido diversos elementos (asfalto, cemento, cal, etcétera.), para acrecentar las propiedades de fuerza y seguridad frente a la existencia de la humedad”.

### **Agregados:**

Son un grupo de partículas, de procedencia natural o artificial, que tienen la posibilidad de ser tratados o realizados.”

### **Acompañante recio:**

Es aquel que permanece estancado en el tamiz #4 y procede de la desintegración de las piedras; puede paralelamente clasificarse en roca chancada y grava.”

### **Clasificación de suelos:**

“Los suelos se ordenan de acuerdo al SUCS y el método AASHTO.” Siendo el primero aplicable para viviendas y el segundo para pavimentos.

**Tabla 1: Sistema de Categorización de Suelos.**

DIVISIONES PRINCIPALES		Simbolos del grupo	NOMBRES TIPICOS	IDENTIFICACION DE LABORATORIO			
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:  $Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3  No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.  Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$ . Encima de línea A con $IP$ entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.  Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$ .		
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.			
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.			
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.			
	ARENAS Más de la mitad del material grueso pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$< 5\% \rightarrow GW, GP, SW, SP.$ $> 12\% \rightarrow GM, GC, SM, SC.$  5 al 12% $\rightarrow$ casos límite que requieren usar doble símbolo.  Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$ . Situados en la zona rayada con $IP$ entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.  Límites de Atterberg sobre la línea A con $IP > 7$ .		
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.			
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.			
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.			
		SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.	<p><b>Áreas de Casagrande</b></p>
				CL		Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.	
OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.						
Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH		Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.				
	CH		Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.				
	OH		Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.				
Suelos muy orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.				

Fuente: Creación personal.

**Tabla 2: SISTEMA AASHTO.**

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Grupo:	A-1-a	A-1-b									
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- - 35 máx			- - 36 mín				
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40 Límite líquido Índice de plasticidad	- 6 máx		- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

Fuente: Fabricación propia.

### Comportamiento Sísmico del barro:

Los problemas que abundan en las construcciones de barro no mejorados, son debidos a los movimientos sísmicos, porque estas son frágiles. Comúnmente la escasa fuerza al arrastre de la mampostería crea el fracaso del confinamiento de las paredes en los bordes, comenzando por la fracción preeminente; paralelamente separa las paredes y guía una pérdida de seguridad adyacente, generando la caída del mismo fuera de su eje.

### Comportamiento del Adobe Frente a Cargas Verticales:

Habitualmente el soporte de la mampostería frente a las fuerzas puntuales no muestra inconvenientes para soportar el peso de 1 o 2 niveles. No obstante, los recursos que componen los entreplantas o coberturas de estas construcciones, tienen que ser correctamente anclados a la pared por medio de la estructura axial.

### Dimensiones del adobe:

Son las medidas que deberán adaptarse a futuras medidas: a) Para barro rectangulares el extenso será alrededor del barro. b) Interacción del extenso y la elevación debería ser ordenado de manera decreciente. c) La elevación debería ser superior a ocho cm.

**Diseño del adobe:**

Tiene relación con el esquema planteado, así sea teóricamente, para concluir la fabricación. El concepto se usa de acuerdo a los aspectos de algunos resultados.

**Elaboración de adobe:**

El método para la construcción de adobes, se debería humedecer la tierra y aislar las rocas más grandes de cinco milímetros y algunos recursos inusuales. Se debe conservar la tierra estática a lo largo de 24 horas. Finalmente dejar secando los ladrillos de barro alejada del sol.

**Limites Atterberg.**

Se aplican a las muestras de suelo para organizarlas, para ello se pasa por un ensayo, este determinará la proporción de agua y flexibilidad.

**Machacador:**

Es la alianza del barro, podría ser lodo con algo de paja, o barro mezclado con diversos materiales como el empedrado, material cementante, estuco, etcétera.

**Norma E.080:**

Regla técnica que comprende lo relacionado al barro sencillo o compactado como fuente en la obra de mampostería, así mismo las propiedades, trabajo y modelo.

**Piedra chancada 1/2" y 3/4":**

Según Arévalo, y otros (2017 p. 4), detalla a la roca chancada en un árido que proviene del chancado de materiales arcillosos. Las arcillas de piedra viva, añadiendo al barro genera acrecentar la fuerza.

**Seguridad de las edificaciones de barro:**

La saturación y el desgaste ejecutadas en las paredes, son primordiales responsables del daño de las estructuras terrestres, es elemental su custodia



por medio de: capas fuertes al agua, bases y sobre bases que eludan chocar el muro con la tierra.

**Propiedades Mecánicas:**

Son esas características de los rígidos que se expresan una vez que ejercen una carga. Estas describen su función de soportar actividades de fuerzas: las cargas trabajan paulatinamente y poseen una forma de impacto.

**Soporte al aplastamiento:**

Es aquella carga mayor que debe tolerar una probeta bajo una presión de aplastamiento. El soporte al aplastamiento en un material que fracasa gracias a la rotura de una probeta.

**Suelo para adobes:**

Según **ARTEAGA, y otros (2011)**, el suelo es un bien que podemos hallar en cualquier lado; la implementación ha ido creciendo, gracias a los saberes ecológicos, viables, reciclables.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

“La siguiente investigación es de manera exploratoria debido a que hace estudios a un asunto inexplorado, en este caso el Diseño de barro renovado con roca chancada para acrecentar sus singularidades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, a partir de una totalmente nueva visión; es empírico ya que busca conceptualizar las cambiantes que requieren ser aplicables en el presente trabajo de análisis.”

La investigación correspondiente: “Detalla las peculiaridades de gente, grupos, cambios, situaciones o algún otra unidad que se ancle a un estudio”. Según **(HERNÁNDEZ y otros, 2014)**

#### **3.2 Variables y operacionalización**

##### **3.2.1. Variables**

Variante independiente: % de Inclusión de Piedra chancada.

Variable dependiente: Mejoramiento de propiedades mecánicas.

##### **3.2.2. Operacionalización (Dimensiones):**

- ✓ Granulometría de Piedra Chancada.
- ✓ Tamizado de material Arcilloso.
- ✓ Márgenes de Atterberg.
- ✓ Hinchazón aislado de arenas.
- ✓ Soporte Mecánico.

**Tabla N° 03: Matriz de Operacionalización de variables**

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Rango de Medición
Variable independiente: % de Incorporación de Piedra Chancada	Según AREVALO, y otros (2017 p.4), describe a la roca chancada como: Un material proveniente del aplastamiento de arcillas cementantes. Aristas de piedra viva, incluyendo este agregado al barro podría acrecentar su fuerza.	Esta variante será la primordial influyente de acuerdo al producto de la variable dependiente, motivo por la cual es indispensable saber la cantidad de roca chancada de 1/2" necesaria a añadir y así lograr un barro que cambie la resistencia al aplastamiento.	Tamizado de Piedra Chancada de 1/2" y 3/4"	Agregado Grueso	mm
			Tamizado de la Arcilla	Material Grueso	mm
			Márgenes de Atterberg	Margen Líquido	%
				Margen Plástico	%
				Índice de Plasticidad	%
Hinchazón aislado de Suelos	Margen de Contracción	%			
Variable dependiente: Mejoramiento de propiedades mecánicas.	Son aquellas propiedades de los sólidos que se manifiestan cuando aplicamos una fuerza. Las propiedades mecánicas de los materiales se refieren a la capacidad de los mismos de resistir acciones de cargas: las cargas o fuerzas actúan momentáneamente, tienen carácter de choque.	Se pretende establecer el valor que adoptaría esta variable, mostrando así influencia sobre la variable independiente.	Soporte al aplastamiento	Módulo de rotura de soporte al aplastamiento de barro sin inclusión roca chancada de 1/2".	Kg/cm2
				Módulo de rotura de resistencia a la compresión de adobe con incorporación de piedra chancada de 1/2" al 10 %	Kg/cm2
				Módulo de Rotura de soporte al aplastamiento de barro con incorporación de piedra chancada de 1/2" al 20 %	Kg/cm2
				Módulo de rotura de resistencia a la compresión de adobe con incorporación de piedra chancada de 3/4" al 10 %	Kg/cm2
				Módulo de Rotura de soporte al aplastamiento de barro con incorporación de piedra chancada de 3/4" al 20 %	Kg/cm2

Fuente: Creación personal.

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1. Población:

La fuente de exploración serán sillares de barro con dimensiones de 38cm x 38cm x 8cm, los cuales dan un resultado de 125 moldes, producidos con arena, arcilla, agua y roca chancada, divididos en:

- 25 sillares de barro de 38cm x 38cm x 8cm sin adición de piedra chancada.
- 25 adobes de 38cm x 38cm x 8cm con 10% de piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ "
- 25 adobes de 38cm x 38cm x 8cm con 20% de piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ "
- 25 adobes de 38cm x 38cm x 8cm con 10% de piedra chancada de  $\frac{3}{4}$ "
- 25 adobes de 38cm x 38cm x 8cm con 20% de piedra chancada de  $\frac{3}{4}$ "

#### 3.3.2. Muestra:

“El grupo a experimentar es un total de 10 moldes terrestres:”

“Ensayo de soporte al aplastamiento con medidas para todas de 38cm x 38cm x 8cm.”

- “2 unidades de barro sin aumento de roca chancada”
- “2 unid. de barro con 10% de roca chancada de  $\frac{1}{2}$ ””
- “2 unidades de adobe con 20% de roca chancada de  $\frac{1}{2}$ ””
- “2 unidades de adobe con 10% de roca chancada de  $\frac{3}{4}$ ””
- “Medidas de barro con 20% de roca chancada de  $\frac{3}{4}$ ””

#### 3.3.3. Muestreo:

“Esta investigación es No Probabilística porque es innecesario reconocer al sujeto de estudio de forma deliberada”, según **Mejía (2005)**.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recojo de datos

A continuación, se presenta las siguientes:

**3.4.1. Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de:** Estudio de datos, donde se mostrarán los pasos a seguir generados por las tablas dinámicas hechas en el programa Excel.

**3.4.2. Como instrumentos se utilizaron:**

En la recolección de datos a emplearse en esta exploración deberán estar sujetos a los siguientes formalidades:

**3.4.2.1. Análisis Granulométrico por Tamizado (NTP 400.012):** Aparatos a usar:

- ✓ Balanza y tamices.”

**3.4.2.2. Ensayo de Márgenes de Atterberg (NTP 339.129).** “técnica de ensayo usada para obtener los límites tanto líquido como plástico e índice de plasticidad. Aparatos:

- ✓ Copa.
- ✓ Espátula.
- ✓ Capsula.
- ✓ Tara.
- ✓ Horno.
- ✓ Lámina.

**3.4.2.3. Técnica de Hinchazón de Suelos (NTP 339.150):** Determina e identifica los suelos, mediante el trabajo ocular - manual. Aparatos:

- ✓ Regulador de alteraciones de volumen de suelos”

**3.4.2.4. Estudio del soporte al aplastamiento:**

Aparato: Máquina de rotura de probetas.

### 3.4.3. La validez y confiabilidad de los instrumentos:

Reside en la aprobación de las herramientas, a causa de peritos, para corroborar la viabilidad. Posteriormente muestra un valor el cual aprobara los cambiantes, magnitudes del objetivo del análisis.”

## 3.5 Procedimientos

El procedimiento correspondiente al estudio se efectúa mediante programas informáticos a través de ciertas etapas como:

**Figura N° 01: Diagrama de procesos**



Fuente: Elaboración propia.

## 3.6. Métodos de análisis de datos:

Se aplica los programas como las hojas de cálculo Excel, las cuales nos darán los resultados conseguidos en el estudio, y serán mostrados en los distintos gráficos, para un mejor entendimiento.

### 3.6.1. Estudio descriptivo:

El fin del objeto de análisis, es delimitar sus peculiaridades, para obtener productos estadísticos, posteriormente se ejecutaron trabajos al barro, ya sea en la roca chancada como al material con que se fabricaron los bloques de tierra, y a los adobes sin piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ " con

inclusión de roca chancada de  $\frac{1}{2}$ ", también a los abobes con incorporación de piedra chancada de  $\frac{3}{4}$ ".

- Ensayo de Granulometría por tamizado a la piedra chancada de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{3}{4}$ ".
- Estudio de márgenes de Atterberg.
- Análisis de Hinchazón de Suelos y Márgenes de retracción de Suelos.
- Trabajo al soporte al aplastamiento.

También se realizaron pruebas en campo como:

- Prueba de elasticidad
- Prueba de impacto
- Prueba de olor
- Prueba del lavado de manos
- Prueba de sedimentación (Prueba de la botella)

Con los productos logrados se crearon gráficos y tablas dinámicas y con ellos dar una explicación.

### **3.6.2. Estudio explicativo:**

Al establecer los datos conseguidos en la apoteca, se aplicará un estudio explicativo para describir la formación de las pruebas y los productos que brindarán al ser puestos a análisis de laboratorio.

## **3.7 Aspectos éticos**

La ética es esencial para todo tipo de trabajo de indagación, de tal modo, se especifica ciertos principios generales que rigen el acto científico:

### **A) Beneficencia y no maleficencia.**

La presente investigación se rige a través de las siguientes normas fundamentales: No generar menoscabo, reducir futuros efectos contrarios y ampliar las ventajas.

**B) Justicia.**

El indagador está forzado a tratar de manera ecuánime a los cooperadores en el conjunto de procedimientos y servicios asociados al estudio.

**C) Integridad científica**

La rectitud rige toda actividad científica de un investigador y debe manifestarse en su práctica profesional.

**D) Consentimiento informado y expreso.**

“La indagación debería explicar la exteriorización de la plena voluntad, informada y asequible; por medio de la cual los sujetos estudiosos o titular de los datos aceptan la utilización de la información para los fines específicos determinados en el plan.”



#### IV. RESULTADOS

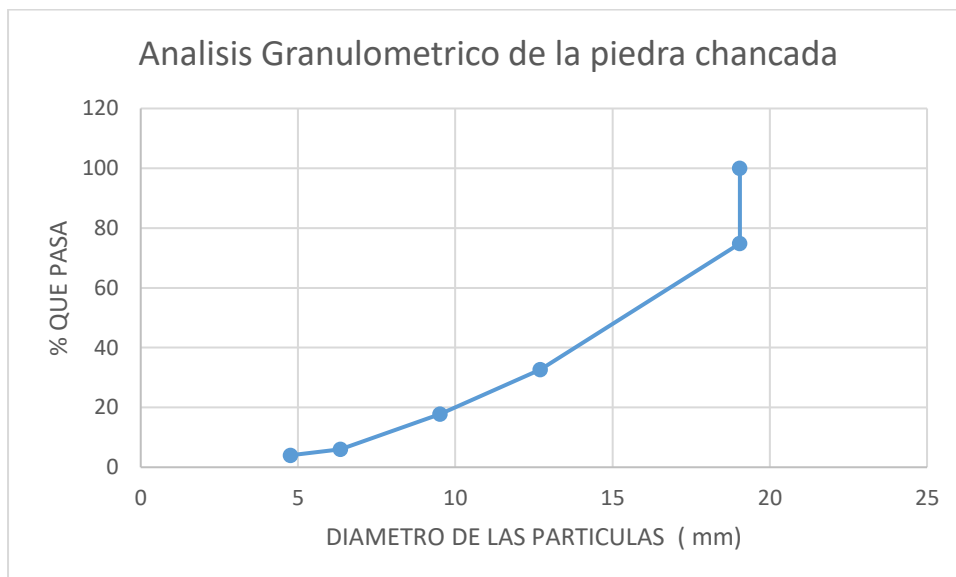
- Análisis granulométrico por tamizado de piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ ". (agregado grueso):

**Tabla N.º 04: Datos del estudio granulométrico por tamizado de piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ "**:

GRANULOMETRIA DE LA PIEDRA CHANCADA DE $\frac{1}{2}$ " Y $\frac{3}{4}$ "			
TAMIZ	ABERTURA	PORCENTAJE DE PESO RETENIDO	PORCENTAJE QUE PASA
	(mm)	(%)	(%)
1"	19.05		100.00
$\frac{3}{4}$ "	19.05	25.16	74.84
$\frac{1}{2}$ "	12.7	42.14	32.70
$\frac{3}{8}$ "	9.52	14.97	17.73
$\frac{1}{4}$ "	6.35	11.70	6.03
#4	4.76	2.02	4.01

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N.º 01: Análisis granulométrico por tamizado de piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{4}$ "**:



Fuente: Creación particular.

**Tabla N.º 05: % que pasa el huso N° 4**

% Que atraviesa el huso N° 4:	4.01 %
-------------------------------	--------

**Fuente: Elaboración propia.**

Del presente ensayo de la roca chancada, se obtuvo por un trabajo de trituración en cantal, por lo que tiene una excelente gradación, a su vez poseen pequeñas muestras que van a partir de 1" a la # 4; la cantidad de añadido que traspasa el tamiz 4º 8 es de 4.01 %, es decir es un material que ofrecerá un soporte al aplastamiento uniaxial al barro.

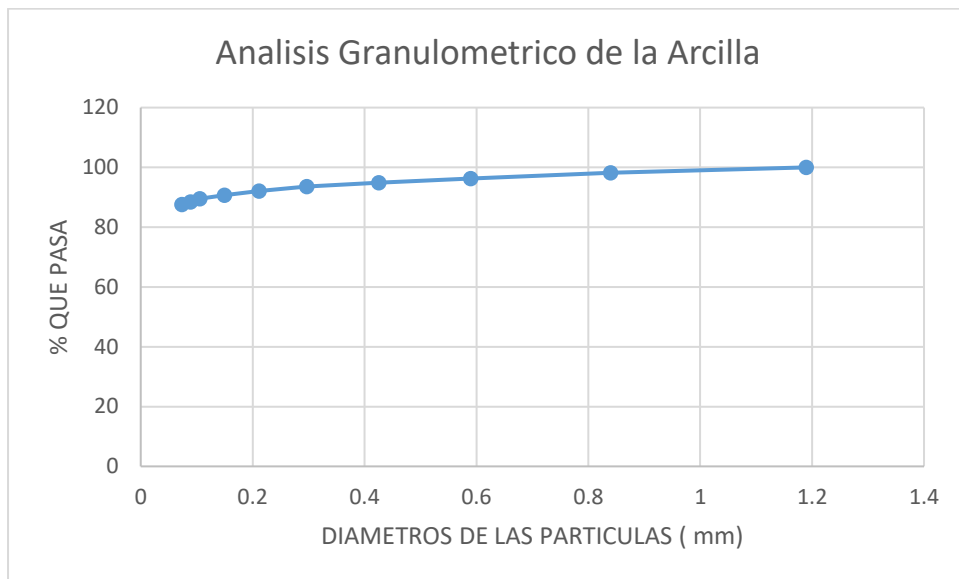
- Estudio granulométrico por tamizado del árido.

**Tabla N° 06: Resultados del análisis granulométrico de la arcilla:**

GRANULOMETRIA			
TAMIZ	ABERTURA	PORCENTAJE DE PESO RETENIDO	PORCENTAJE QUE PASA
	(mm)	(%)	(%)
#16	1.19		100.00
#20	0.84	1.75	98.25
#30	0.59	1.95	96.30
#40	0.426	1.45	94.85
#50	0.297	1.20	93.65
#70	0.212	1.58	92.08
#100	0.150	1.38	90.70
#140	0.106	1.20	89.50
#170	0.089	1.06	88.44
#200	0.074	0.88	87.56
-200		87.56	0.00

**Fuente: Elaboración propia.**

**Gráfico N.º 02: Estudio granulométrico en la arcilla**



**Fuente: Elaboración personal.**

**Tabla N.º 07: % que traspasa el tamiz N°200**

% Que traspasa el huso N° 200	87.56 %
-------------------------------	---------

**Fuente: Creación propia.**

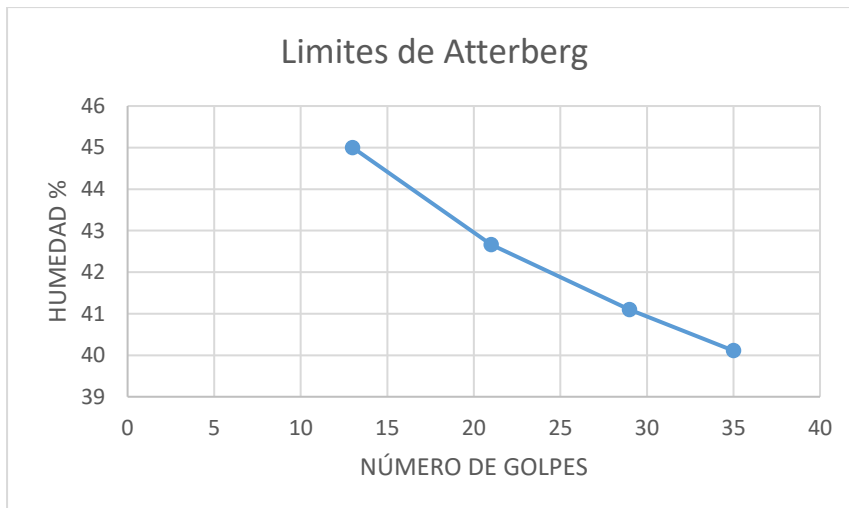
“El estudio muestra un factor establecido del barro, estricta por ende tiene mediana distorsión volumétrica, puesto que la exploración sugiere que muestra 87.56 % de elemento limo arcilloso que pasa el huso N.º 200 y de arenas 12.44%.”

Estudio de Márgenes de Atterberg:

**Tabla N.º 08: Datos del ensayo de márgenes de Atterberg:**

<b>ENSAYO: LIMITES DE ATTERBERG</b>				
<b>LIMITE LIQUIDO</b>				
<b>MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
NUMERO DE GOLPES	13	21	29	35
CAPSULA NUMERO	172	186	50A	78
TOTAL, DE PESO HUMEDO + (T)	62.2	61	57.05	52.83
TOTAL, DE PESO SECO + (T)	59.1	54.9	52.2	49.3
PESO AGUA (gr)	8.1	6.1	4.85	3.53
TARA (T)	41.1	40.6	40.4	40.5
MUESTRA PESO SECO	18	14.3	11.8	8.8
HUMEDAD (%)	45	42.66	41.1	40.11
LIMITE LIQUIDO (%)	<b>41.75</b>			
<b>LIMITE PLASTICO</b>				
<b>MUESTRA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
NUMERO DE GOLPES				
CAPSULA NUMERO	1	30		
TOTAL, DE PESO HUMEDO + (T)	55.21	53.63		
TOTAL, DE PESO SECO + (T)	52.4	50.7		
PESO AGUA (gr)	2.81	2.93		
TARA (T)	40.3	38.5		
MUESTRA PESO SECO	12.1	12.2		
HUMEDAD	23.22	24.02		
LIMITE PLASTICO (%)	<b>23.62</b>			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	<b>18.13</b>			

**Gráfico N.º 03: Análisis de Límites de Atterberg**



**Fuente: Elaboración personal.**

**Tabla N.º 09: Síntesis de datos de los márgenes de Atterberg**

LL:	41.75%	LP:	23.62%	IP:	18.13%
-----	--------	-----	--------	-----	--------

**Fuente: Creación propia.**

Respecto a estos, este estudio nos muestra un LL de 41.75%, el cual se va a relacionar con el LP que sugiere un 23.62 %, estos materiales muestran una mediana plasticidad debido a que su IP es de 18.13%, este % de plasticidad contribuye a la cohesión de sillares de barro.

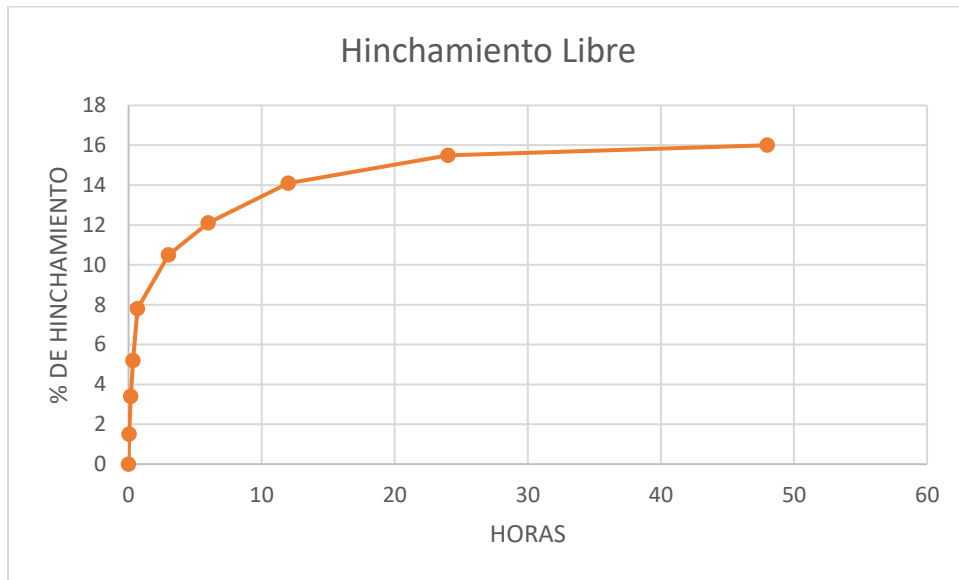
- Análisis de Hinchazón Libre de arenas.

**Tabla N.º 10: Datos del estudio: Hinchamiento aislada de suelos**

<b>HINCHAMIENTO LIBRE DE SUELOS</b>						
<b>ALTURA INICIAL:</b>		<b>ARCILLA</b>				
<b>MINUTO S</b>	<b>HORAS</b>	<b>AUMENTO mm</b>			<b>HINCHAZÓN (%)</b>	
0	0.000	0.000			0.00	
2	0.050	0.150			1.50	
10	0.167	0.340			3.40	
20	0.333	0.520			5.20	
40	0.667	0.780			7.80	
180	3.000	1.050			10.50	
360	6.000	1.210			12.10	
720	12.000	1.410			14.10	
1440	24.000	1.550			15.50	
2880	48.000	1.600			16.00	
<b>LIMITE DE CONTRACCION DE SUELOS</b>						
<b>MUESTRA</b>	<b>ANILLO N.º</b>	<b>P.H gr</b>	<b>P.S gr</b>	<b>VOL. INIC. cm3</b>	<b>VOL. FINAL cm3</b>	<b>L. DE CONTRACCION %</b>
ARCILLA	110	137.18	110.2	49.26	39.29	<b>15.43</b>

**Fuente: Elaboración personal.**

**Gráfico N.º 04: Estudio de Hinchazón libre de arenas.**



**Fuente: E. propia.**

**Tabla N.º 11: Síntesis del estudio de Hinchazón aislado de suelos**

Proceso de hinchamiento:	Constante después de 48 h.	Vol. Final:	39.29 cm <sup>3</sup>	Lím. de Contrac:	815.43%
--------------------------	----------------------------	-------------	-----------------------	------------------	---------

**Fuente: C. personal.**

Dicha prueba nos define el trabajo de hinchamiento es perseverante después de 48 h., en el trayecto del estudio se detalla que el rango total de las muestras arcillosas va a tener en promedio 39.29 cm<sup>3</sup> y su L.C de 15.43 %, lo que significa que su hinchazón a una carga continua va a ser medida.

- Análisis de Resistencia a la Compresión Uniaxial

**Tabla N° 12: Soporte al aplastamiento Uniaxial de los sillares de barro sin inclusión de piedra chancada.**

Muest.	Carg. Apl. (Kg)	Resistencia al aplastamiento Uniaxial (Kg/cm <sup>2</sup> )
1	27520	19.06
2	28350	19.63
<b>Promedio</b>	<b>27935</b>	<b>19.34</b>

Fuente: Elab. propia.

La data anterior muestra la fuerza al aplastamiento del barro sin inclusión de piedra chancada reflejando un producto promedio de 19.34 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla N° 13: Soporte al aplastamiento Uniaxial de sillares de barro añadiendo piedra chancada de ½" al 10%**

Muest.	Carg. Apl. (Kg)	Resist. Comp. Uniaxial (Kg/cm <sup>2</sup> )
3	40200	27.84
4	38700	26.80
<b>Promedio</b>	<b>39450</b>	<b>27.32</b>

Fuente: Creac. propia.

La anterior tabla, infiere el soporte a la Compresión Uniaxial del sillar de barro con unión de roca chancada de ½" al 10%, por ende, tiene como producto 27.32 kg/cm<sup>2</sup>, así mismo se deduce que aventaja en un 41.26% al barro sin adhesión de roca chancada 19.34 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla Nº 14: Oposición al aplastamiento Uniaxial de sillares de barro con inclusión de piedra chancada de ½” al 20%**

Muestra	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia Compresión Uniaxial (Kg/cm2)
5	54750	37.92
6	51650	35.77
<b>Promedio</b>	<b>53200</b>	<b>36.84</b>

**Fuente: Elab. propia.**

Se observa la fuerza al aplastamiento Uniaxial del sillar de barro con adhesión de roca chancada de ½” al 20%, teniendo como dato 36.84 kg/cm2, deduciendo así que supera en un 90.48% al adobe sin adhesión de roca chancada de ½” (19.34 kg/cm2).”

**Tabla Nº 15: Potencia al aplastamiento Uniaxial de sillares de barro con incorporación de roca chancada de ¾” al 10%**

Muest.	Carg. Apli. (Kg)	Resist. Comp. Uniaxial (Kg/cm2)
7	39500	27.35
8	37420	25.91
<b>Promedio</b>	<b>38460</b>	<b>26.63</b>

**Fuente: Creación propia.**

Se aprecia oposición al aplastamiento Uniaxial del sillar de barro con integración de roca chancada de ¾” al 10%, teniendo como promedio un resultado de 26.63 kg/cm2, en conclusión, supera en un 37.69% al barro sin unión de roca chancada (19.34 kg/cm2).”



**Tabla N° 16: Resist. a la Com. Uniaxial de sillares de adobe con inclusión de piedra chancada de 3/4" al 20%**

Muest.	Carg. Apl. (Kg)	Resist. Comp. Uniaxial (Kg/cm <sup>2</sup> )
9	51760	35.84
10	53650	37.15
<b>Promedio</b>	<b>52705</b>	<b>36.49</b>

**Fuente: Elab. propia.**

Se tuvo como resultado promedio 36.84 kg/cm<sup>2</sup>, es decir que supera en un 88.67% al barro sin añadir roca chancada (19.34 kg/cm<sup>2</sup>).

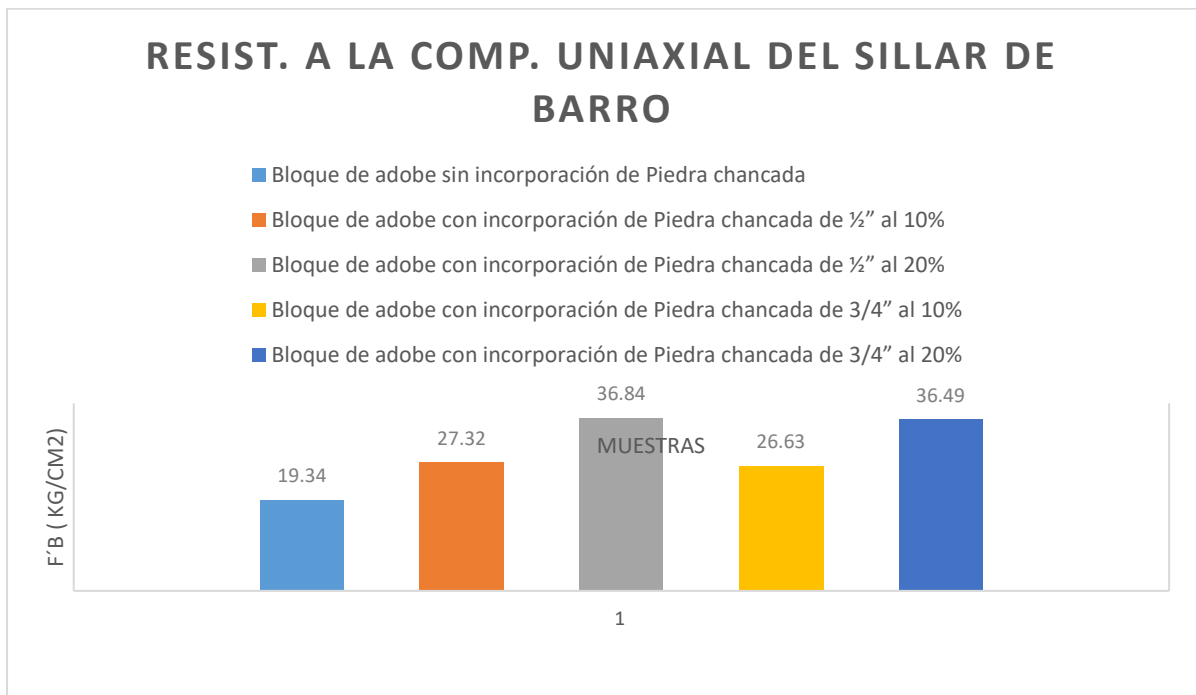
**Tabla N° 17: Síntesis – Resist. a la Comp. Uniaxial de los bloques de barro.**

Muest.	F'b (kg/cm <sup>2</sup> ) Resultado Promedio
Bloque de adobe sin incorporación de Piedra chancada	19.34
Sillar de barro con inclusión de Piedra chancada de 1/2" al 10%	27.32
Sillar de adobe añadiendo Piedra chancada de 1/2" al 20%	36.84
Bloque de adobe con incorporación de Piedra chancada de 3/4" al 10%	26.63
Bloque de adobe con incorporación de Piedra chancada de 3/4" al 20%	36.49

**Fuente: Creación propia.**

Con la integración de roca chancada de 1/2" y 3/4" al 10 % y 20 %, se acrecienta la fuerza al aplastamiento, con respecto al barro sin adhesión de roca chancada (19.34/cm<sup>2</sup>). Al aumentar la fuerza con 10% de roca chancada de 1/2" en el sillar de análisis es de 41.26% y con añadidura de 20% de roca chancada de 1/2" optimización un 90.48%." "El aumento de resistencia con 10% de roca chancada de 3/4" en el bloque de análisis es de 37.69% y con aumento de 20% de roca chancada de 3/4" optimización un 88.67%."

**Gráfico N° 05: Síntesis – Oposición al aplastamiento Uniaxial de los sillares de barro.**



**Fuente: Creac. Personal.**

### **Pruebas en campo:**

También se realizaron las siguientes pruebas en campo:

- **Prueba de elasticidad**

“Esta Prueba tiene como primordial finalidad decidir el nivel de plasticidad del barro designado para la preparación de los abobes, para esa prueba se prepara con las manos un rollo de alrededor de 1.2 centímetros de diámetro, después el mismo se suspende espacialmente y después se mide el largo del lado que rompe con lo que tienen la posibilidad de establecer los próximos indicadores:”

- “Si el extremo que se rompe es menor de 5 centímetros la mezcla tiene mucha arena.”

- “Si el extremo se rompe entre 5 y 15 centímetros la mezcla tiene la óptima agua y arcilla siendo esta la idónea para la construcción de nuestros propios bloques de adobe.”

- “Si la muestra se rompe en una medida mayor a los 15 centímetros la misma tiene desmesurada proporción de arcilla.”

“En nuestro ensayo llevado a cabo en campo y tomando en importancia los indicadores descritos líneas arriba nuestra muestra al suspenderla en el aire se rompió en una longitud de 12.5 cm, por consiguiente, cumple con contener la porción optima de agua y arcilla para la construcción de bloques de adobe.”

**Figura N° 02: Prueba de Elasticidad.**



**Fuente: Elaboración Propia**

- **Prueba de impacto**

Si la esfera de desborona plenamente, la misma no posee la proporción de agua idónea o tiene un elevado contenido de arena. Si la esfera llega a romperse en piezas monumentales su estructura y su contenido de humedad son los correctos para la construcción de adobes. En nuestro ensayo llevado a cabo en campo y tomando en importancia los indicadores descritos nuestra muestra al ser lanzada a partir de la elevación indicada cumple con romperse en piezas enormes con lo que nos muestra que su estructura está bien y la proporción de agua es la correcta para ofrecer pase a la construcción de los bloques de adobe

**Figura N° 03: Prueba de Impacto**



**Fuente: Elaboración Propia**

- **Prueba de olor**

Si el producto muestra un olor profundo a moho, esta tiene exuberante proporción de material orgánico.

En nuestro ensayo llevado a cabo en campo y tomando en importancia los indicadores descritos nuestra muestra no muestra olor a moho ni olor fundamental por consiguiente se establece que la misma es idónea para la adecuada construcción de los moldes de barro.

- **Prueba del lavado de manos**

Esta prueba de campo nos permite conocer la correcta relación arcilla – agua para lo cual se procede a friccionar una proporción de tierra ya preparada en las manos con lo cual se pueden determinar los siguientes indicadores:

Si las partículas son grandes y las notamos claramente en nuestras manos, el mismo es un barro arenoso.

Si el barro se pega en las manos y es necesario el lavado de manos para limpiarlas es un barro arcilloso

Si la muestra presenta evidencia de ser pegajosa, pero esta se limpia simplemente frotando las manos este es un barro limoso.

En nuestro ensayo realizado en campo fue necesario llegar al lavado de manos, por lo tanto, tomando en consideración los indicadores de la prueba se trata de un suelo arcilloso, correcto para la elaboración de los modelos de barro.

**Figura N° 04: Ensayo del enjuague de palmas.**



**Fuente: Elab. Propia.**

- **Ensayo de sedimentación**

Esta prueba en campo posibilita conocer las propiedades en general de la estructura referida para la construcción de los bloques de adobe, así como sus elementos, arena, limo y arcilla, además posibilita ver el contenido de materia orgánica de la muestra.

En nuestro ensayo llevado a cabo en campo se cuenta con un 70% de arcilla y limo y 30% de arena alrededor de, por consiguiente, la arena está entre los 2.3 repeticiones a la proporción de árido y limo.

**Fig. Nº 05: Estudio de sedimentación**



**Fuente: Creación pers.**

## V. DISCUSION

### MÉTODO DE FABRICACIÓN

Hipótesis Gral.: Si es viable mejorar las características mecánicas con La adhesión de roca chancada en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.”

En la indagación titulada: **“Estabilización del adobe con agregación de viruta de Eucalipto, Chincha 2018.”** UCV. Lima. Perú. Infirió que: El tipo de suelo abarca en el soporte del barro, debido a que el suelo ordenado como SC (arena arcillosa) demuestra una excelente fuerza con respecto al suelo SM (arena limosa). La cantidad de 1.5%, 3.0% y 4.5% de resultado de eucalipto genera favorablemente en la oposición a la compresión del barro, logrando resultados de 43.43 kg/cm<sup>2</sup>, 38.09 kg/cm<sup>2</sup> y 50.77 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Demostrando así que, a mayor cantidad de viruta, mejor es el resultado a la oposición a la compresión. Según **Márquez Domínguez. (2018).**

Posteriormente del estudio granulométrico por tamizado de la muestra tipo arcilla se llevó a cabo el estudio que tendrá mediana alteración volumétrica pues el estudio sugiere que muestra 78.30 % de muestra limo arcilloso y de arenas 21.70%.

**Tab. Nº 17.1: Comparación Márquez 2016 / Trabajo de Investigación**

<b>Piedra Chancada</b>	<b>Trabajo de Investigación</b>	<b>Viruta</b>	<b>Márquez 2016</b>
Bloque de adobe sin incorporación de Piedra chancada	19.34 kg/cm <sup>2</sup>	Adobe patrón	26.05 kg/cm <sup>2</sup>
Sillar de barro añadiendo Piedra chancada de ½” al 10%	27.32 kg/cm <sup>2</sup>	Adob. con 1.5%	43.43 kg/cm <sup>2</sup>
Bloque de barro con incorporación de Piedra chancada de ½” al 20%	36.84 kg/cm <sup>2</sup>	Barro con 3.0%	38.09 kg/cm <sup>2</sup>
Bloque de adobe con incorporación de Piedra chancada de ¾” al 10%	26.63 kg/cm <sup>2</sup>	Adob. con 4.5%	50.77 kg/cm <sup>2</sup>
Bloque de adobe con incorporación de Piedra chancada de ¾” al 20%	36.49 kg/cm <sup>2</sup>	-----	-----

**Fuente: Elab. propia.**

“Los grados de oposición al aplastamiento conseguidos en la investigación de Márquez Domínguez presentan que dicho material mejorado con viruta de eucalipto incrementa su fuerza con respecto al barro habitual. Modelo parecido pasa con esta indagación, pues el costo de la resistencia al aplastamiento obtenida en los sillares terrestres con roca chancada optimizan de mejor manera de acuerdo al uso de barro sin unión de roca chancada” “Admitiendo de esta forma la premisa planteada, puesto que el producto del estudio en mención muestra que, si es viable mejorar las características mecánicas con La unión de roca chancada en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020 y además las premisas específicas 1, 2 y 3.” “Dichos grados de resistencia logrados en la indagación de la presente cita explican que el barro modificado con viruta de eucalipto, acrecienta la propiedad mecánica de estudio a diferencia al barro ordinario. Suceso lo mismo con esta investigación, porque el resultado de la propiedad obtenida en los sillares con roca chancada ayuda respectivamente al adobe sin añadir roca chancada”



“Aceptando así la probabilidad generada, porque el resultado del ensayo demuestra que, si es posible mejorar las facultades mecánicas con La inclusión de roca chancada en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020 y también las hipótesis específicas 1, 2 y 3.”

## VI. CONCLUSIONES

- Queda concluido que la predominación de la integración de roca chancada influye en los atributos mecánicos en un diseño de adobe modificado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.
- Se determinó que la predominación de la integración de roca chancada en la dosificación de mezclas optimiza sus peculiaridades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.
- Se prueba que la predominación de la adhesión de roca chancada en las características físicas en un diseño de barro mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020, porque la cantidad de 10 y 20 % de roca chancada aplicada al barro acrecienta la oposición al aplastamiento. En otras palabras, es correlativa la adhesión de roca chancada al soporte al aplastamiento.

## VII. RECOMENDACIONES

- “Generar nuevas indagaciones con otros modelos de materiales a los que se les pudiera integrar el barro y en más grandes cantidades para saber su conducta frente a una optimización en la peculiaridad de soporte.
- Se sugiere con la roca chancada usar otro tipo de añadido y conocer de esta forma los cambios que logre tener el adobe en su resistencia.
- Prolongar con esta indagación ejecutando ensayos de muros y construcciones con el barro renovado para establecer si tienen la posibilidad de usarse en viviendas seguras frente a ocasionales riesgos.
- Se sugiere hacer indagaciones utilizando porcentajes más grandes a 10 % y 20 % de unión de roca chancada en sillares de barro, para decidir cuáles su comportamiento y conocer de esta forma las cualidades mecánicas, especialmente: la reacción al aplastamiento.

## REFERENCIAS

ARANDA, Yolanda y GARCIA, Víctor. 2016. Efectos de la utilización de savias vegetales en los bloques de tierra comprimida con respecto a la prueba de abrasión. Revista Legado de Arquitectura y Diseño. México: s.n., 2016. Vol. 1, 19. ISSN:2007-3615.

AREVALO, Valeria Estela y LOPEZ, Chris Evelyn. 2017. Diseño de una fábrica de adoquines de garbancillo residual en el departamento de Piura (Tesis de pregrado). Universidad de Piura. Piura: s.n., 2017.

ARROYO, Roberto, SANCHEZ, Sulpicio and CATALAN, Polycarp. 2013. Experimental characterization of the mechanical properties of adobe masonry in southern Mexico. Engineering. Mexico: s.n., 2013. Vol. 17, 3. ISSN: 1665-529X.

ARTEAGA, Karen, MEDINA, Oscar y GUTIERREZ, Oscar. 2011. Bloque de tierra comprimida como material constructivo. Facultad de Ingeniería. Tunja: s.n., 2011. Vol. 20, 31. ISSN: 0121-1129.

BARRIOS, Gastón, y otros. 1986. Comportamiento de los suelos para la confección de adobes. Informes de la construcción. 1986. Vol. 37, 377. ISSN: 1988-3234.

BEHRENS, Filipe, and others. 2016. Effectiveness of different pretreatments in the granulometric analysis of three contrasting soils in the Pampean region. Soil Science Buenos Aires: s.n., 2016. Vol. 34, 1. ISSN: 0326-3169.

BENITES, Verónica. 2017. Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*Furcraea Andina*) (Tesis de Pregrado). Universidad de Piura. Piura: s.n., 2017.

BESTRATEN, S, HORMÍAS, E y ALTEMIR, A. 2011. Construcción con tierra en el siglo XXI. Informes de la Construcción. Barcelona, España: s.n., 2011. Vol. 63, 523. ISSN: 0020-0883.

BRAVO, Rosario, and others. 2012. Granulometric analysis (Project). National Autonomous University of Mexico. Mexico: s.n., 2012.

CAMILO, Cristian y CRUZ, Lucio. 2018. Estudio experimental de clasificación de suelos derivados de cenizas volcánicas en el suroccidente colombiano con el método SUCS, el AASHTO y un nuevo método de clasificación de suelos. Ingeniería y Desarrollo. Cauca: s.n., 2018. Vol. 3, 2. ISSN: 2145-9371.

CEDEÑO, Alberto. 2011. Binders, mortars and flattened suitable to protect the environment. Architecture Magazine Bogotá: s.n., 2011. Vol. 13. ISSN: 1657-0308.

CEDEÑO, Alberto. 2010. Materiales Bioclimáticos. Revista de Arquitectura. Bogotá: s.n., 2010. Vol. 12, 1. ISSN: 1657-0308.

CEVALLOS, Carolina. 2015. Structural analysis of a community shelter based on adobe, La Moya belonging to the Calpi parish, Canton Riobamba, Chimborazo province and its impact on its resistant earthquake structural behavior (Undergraduate Thesis). Technical University of Ambato. Ambato: s.n., 2015.

DE LA CRUZ, Sleyter, y otros. 2017. Granulometría, humedad y características de los suelos de la ciudad de Huacho. Huacho: s.n., 2017. ISSN: 2305 - 4352.

DURAND, Rocío y BENITES, Luis. 2017. Unidades de albañilería fabricadas con suelo-cemento como alternativa para la construcción sostenible. Ciencia y Tecnología. Trujillo: s.n., 2017. Vol. 13, 1. ISSN: 1810-6781.

ESTEVEZ, Elmidio and RAMIREZ, Robert. 2009. Forecast of favorable areas for gravel and sand deposits in the western South Plain of Pinar del Rio, Cuba. Mining & Geology Holguin: s.n., 2009. Vol. 25, 2. ISSN: 0258-8959.

GAMA, Jorge, y otros. 2012. Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. México: s.n., 2012. Vol. 64, 2. ISSN: 1405-3322.

GARCIA, Ricardo, FLOREZ, Eder and MEDINA, Yurley. 2018. Physical characterization of clays used in the manufacture of masonry products for construction in Ocaña Norte de Santander. Spaces Santander: s.n., 2018. Vol. 39, 53. ISSN: 0798-1015.

HOLGUINO, Antonio, OLIVERA, Luis y ESCOBAR, Katterine. 2018. Confort térmico en una habitación de adobe con sistema de almacenamiento de calor en los andes del Perú. Revista de Investigaciones Altoandinas. Puno: s.n., 2018. Vol. 20, 3. ISSN: 2313-2957.

INDECOPI, 2014. Norma Técnica Peruana 339.129. Suelos. Método de ensayo para determinar el límite líquido, líquido plástico e índice de plasticidad de suelos. Lima: s.n., 2014.

INDECOPI, 2001. Norma Técnica Peruana 400.012: Granulometría. 2001.

INEI, 2017. Características de las viviendas particulares censadas. Lima: s.n., 2017.

LLIQUE, Rosa and GUERRERO, Ana. 2014. Influence of compaction humidity on the volumetric behavior of clay soils. Science and Technology. 2014. Vol. 10, 4. ISSN: 2306 - 2002.

MARQUEZ, Jhazmin Mallory. 2018. Estabilización del adobe con adición de viruta de eucalipto (Tesis Pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima: s.n., 2018.

MEJIA, Elias. 2005. Research Techniques and Instruments. Lima: Publishing and Printing Production Center of the National University of San Marcos, 2005. ISBN: 99728340805.

MINKE, Gernot. 2001. Manual de Construcción en Tierra. Montevideo: Fin de Siglo, 2001. ISBN: 9974493471.

MUENTES, José Luis. 2016. Optimización de en el uso de adobe sismo resistente, como material constructivo para viviendas familiares de bajo costo (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil. Guayaquil: s.n., 2016.

ORTA, B, and others. 2009. Test in Lima (Perú) of a seismic-resistant adobe building constructed with the integral masonry system. Construction Reports. Lima, Perú: s.n., 2009. Vol. 61, 515. ISSN: 0020-0883.

RAMIREZ, Mercedes. 2016. Cómo construir un prototipo de una cúpula de adobe con una técnica popular. Revista Legado de Arquitectura y Diseño. México: s.n., 2016. Vol. 19. ISSN: 2007-3615.

ROUX, Rubén and GALLEGOS, Diana. 2015. Sustainable construction, thermal delay analysis to compressed earth blocks. Context. Magazine of the Faculty of Architecture of the Autonomous University of Nuevo León. Nuevo León: s.n., 2015. Vol. 9, 11. ISSN: 2007-1639.

SAROZA, B, y otros. 2008. Estudio de la resistencia a compresión simple del adobe elaborado con suelos procedentes de Crescencio Valdés, Villa Clara, Cuba. Informes de la Construcción. Villa Clara, Cuba: s.n., 2008. Vol. 11, 511. ISSN: 0020-0883.

SEMBENELLI, P. 1996. The limits of Atterberg and its meaning in the ceramic and brick industry. Construction materials. 1996. Vol. 16, 124. ISSN: 0465-2746.

TICONA, Wilma, y otros. 2012. Investigación y desarrollo de materiales arcillosos parte I: Caracterización química, mineralógica, y estructural de arcillas de Viacha y Kellani. Revista Boliviana de Química. La Paz: s.n., 2012. Vol. 29, 2. ISSN: 0250-5460.

TORRES, Roger Vicente. 2016. Natural fibers as seismic reinforcement in adobe housing construction on the coast of the department of Ica (Undergraduate Thesis). National Agrarian University La Molina. Lima: s.n., 2016.

TRIGO, Tania Alejandra. 2015. Estudio del comportamiento estructural de construcciones de tierra: La técnica constructiva Earthbag (Trabajo de Fin de Master). Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona: s.n., 2015.

UNIVERSITY OF CHILE, 2006. Laboratory Guide. University of Chile. Santiago de Chile: s.n., 2006.

VIVIENDA, 2017. Norma E080. Diseño y construcción de tierra reforzada. Lima: Editora Perú, 2017.

ZAPATA, Rodrigo. 2018. Geology and Geotechnics. National University of Rosario. Rosario: s.n., 2018.

ZEEVAERT-WIECHERS, Leonardo. 2001. Análisis y aplicación de los suelos arcillosos residuales de características expansivas. Ingeniería Investigación y Tecnología. México: s.n., 2001. Vol. 2, 1. ISSN: 2594-0732.

ZULUAGA, Daniel, and others. 2016. Thermal, chemical and mineralogical characterization of a type of clay typical of the Colombian Andean region, used for the production of bricks for construction. Colombian Materials Magazine. Bogotá: s.n., 2016. 9. ISSN: 2256-1013.



**ANEXOS: Anexo N°1: Matriz de consistência:**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VAR.	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
<b>GENERAL</b>	<b>GENERAL</b>	<b>GENERAL</b>	Variable independiente: % de Incorporación de Piedra chancada	Granulometría de la piedra chancada	Material Grueso	<b>Método:</b> Científico <b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Correlacional <b>Enfoque:</b> cuantitativo <b>Población:</b> 125 Bloques de adobe <b>Muestra:</b> 10 bloques de adobe
¿Cómo influye la incorporación de piedra chancada en mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020?	Determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en las propiedades mecánicas en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.	Si es posible mejorar las propiedades mecánicas con La incorporación de piedra chancada en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.		Granulometría de la piedra chancada	Material Grueso	
				Límites de Atterberg	Limite Líquido	
					Limite Plástico	
					Índice de Plasticidad	
<b>ESPECÍFICOS</b>	<b>ESPECIFICOS</b>	<b>ESPECÍFICAS</b>		Hinchamiento Libre de Suelos	Límite de Contracción	
¿Cómo influye la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020?	Determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020	Si es posible determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas para mejorar sus propiedades mecánicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020	Dosificación de mezclas	Proporciones		
			Propiedades Físicas	Medidas del adobe (a, l, h)		
¿Cómo influye la incorporación de piedra chancada en las propiedades físicas en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020?	Determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en las propiedades físicas en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020	No es posible el diseño de un adobe con la incorporación de piedra chancada en la dosificación de mezclas para mejorar sus propiedades físicas, centro poblado Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020	Variable dependiente: Mejoramiento de propiedades mecánicas.	Propiedades mecánicas	Módulo de rotura de resistencia a la compresión de adobe sin incorporación de piedra chancada.	
					Módulo de rotura de resistencia a la compresión de adobe con incorporación de piedra chancada de ½" al 10 %	
Módulo de Rotura de resistencia a la compresión de adobe con incorporación de piedra chancada de ½" al 20 %						
Módulo de rotura de resistencia a la compresión de adobe con incorporación de piedra chancada de ¾" al 10 %						
Módulo de Rotura de resistencia a la compresión de adobe con incorporación de piedra chancada de ¾" al 20 %						
¿Cómo influye la incorporación de piedra chancada en el incremento a la resistencia a la compresión en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020?	Determinar la influencia de la incorporación de piedra chancada en el incremento a la resistencia a la compresión en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.	Si es posible que la incorporación de piedra chancada influya en el incremento a la resistencia a la compresión en un diseño de adobe mejorado, centro poblado de Viviate, La Huaca, Paita, Piura – 2020.				

Anexo N° 02: Validación de instrumentos de recolección de datos:

**TABLA N° 18: RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE LA PIEDRA CHANCADA DE 1/2"**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISABEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE LA PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		
GRANULOMETRIA			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE DE PESO RETENIDO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)
3/4"	19.05		
1/2"	12.7		
3/8"	9.52		
1/4"	6.35		
#4	4.76		
"8	2.38		
"10	2		
"16	1.19		
"20	0.84		
<b>PROMEDIO</b>			
<b>Total Retenido:</b>			

FUENTE: (Elaboración Propia)

Diomedes Marcos Merino Oyola Zapata
   
 INGENIERO GEOLOGO
   
 C.I.P. N° 65028

**TABLA N° 19: RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE LA ARCILLA**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISABEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE LA ARCILLA		
GRANULOMETRIA			
TAMIZ	ABERTURA	PORCENTAJE DE PESO RETENIDO	PORCENTAJE QUE PASA
	(mm)	(%)	(%)
#10	2		
#16	1.19		
#20	0.84		
#30	0.59		
#40	0.426		
#50	0.297		
#100	0.15		
#170	0.089		
#200	0.074		
-200			
<b>PROMEDIO</b>			
<b>Total Retenido:</b>			

FUENTE: (Elaboración Propia)

Diomedes Marcos Morúa Cuyta Zapata  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 C.I.P. N° 85028

**TABLA N° 20: RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE		
	MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISABEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	LIMITES DE ATTERBERG		
LIMITE LIQUIDO			
MUESTRA	1	2	3
NUMERO DE GOLPES			
CAPSULA NUMERO			
TOTAL DE PESO HUMEDO + ( T )			
TOTAL DE PESO SECO + ( T )			
PESO AGUA ( gr)			
TARA ( T )			
MUESTRA PESO SECO			
HUMEDAD			
LIMITE LIQUIDO ( % )			
LIMITE PLASTICO			
MUESTRA	1	2	3
NUMERO DE GOLPES			
CAPSULA NUMERO			
TOTAL DE PESO HUMEDO + ( T )			
TOTAL DE PESO SECO + ( T )			
PESO AGUA ( gr)			
TARA ( T )			
MUESTRA PESO SECO			
HUMEDAD			
LIMITE PLASTICO ( % )			
<b>INDICE DE PLASTICIDAD ( % )</b>			

FUENTE: (Elaboración Propia)

Diomedes Marcos
   
 INGENIERO GEÓLOGO
   
 C.I.P. N° 65026

**TABLA N° 21: RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE HINCHAMIENTO DE SUELOS**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA						
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE					
	MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISABEL					
<b>FECHA:</b>						
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS					
<b>ENSAYO:</b>	HINCHAMIENTO LIBRE DE SUELOS					
HINCHAMIENTO LIBRE DE SUELOS						
ALTURA INICIAL:			ARCILLA			
MINUTOS	HORAS		INCREMENTO mm	HINCHAMIENTO (%)		
0	0.000					
2	0.033					
10	0.167					
20	0.333					
40	0.667					
180	3.000					
360	6.000					
720	12.000					
1440	24.000					
2880	48.000					
LIMITE DE CONTRACCION DE SUELOS						
MUESTRA	ANILLO N°	PESO HUMEDO gr	PESO SECO gr	VOLUMEN INICIAL cm3	VOLUMEN FINAL cm3	LIMITE DE CONTRACCION %

FUENTE: ( Elaboración Propia )

Diomedes Marcos Moya Zapata
   
 INGENIERO GEÓLOGO
   
 C.I.P. N° 85026



**TABLA N° 22 : RECOLECCIÓN DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE SIN INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISABEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION		
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE SIN INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 1/2"</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>CARGA APLICADA (Kgf)</b>	<b>AREA (Cm2)</b>	<b>RESISTENCIA F'o ( Kg/Cm2)</b>
1			
2			
<b>PROMEDIO</b>			

FUENTE : ( Elaboración Propia )

Diomedes Marcos Maza Zapata  
 INGENIERO GEOLOGO  
 C.I.P. N° 85028

**TABLA N° 23: RECOLECCIÓN DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 1/2" AL 10 %**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE		
	MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISRAEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION		
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 1/2" AL 10%			
MUESTRA	CARGA APLICADA (Kgf)	AREA (Cm2)	RESISTENCIA F'c ( Kg/Cm2)
1			
2			
<b>PROMEDIO</b>			

FUENTE: (Elaboración Propia)

Diomedes Marcos M. A. Ojeda Zapata
   
 INGENIERO GEÓLOGO
   
 C.I.P. N° 85028

**TABLA N° 24: RECOLECCIÓN DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 1/2" AL 20 %**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE		
	MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISABEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION		
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 1/2" AL 20%</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>CARGA APLICADA (Kgf)</b>	<b>AREA (Cm2)</b>	<b>RESISTENCIA F' o ( Kg/Cm2)</b>
1			
2			
<b>PROMEDIO</b>			

FUENTE: (Elaboración Propia)

Diomedes Marcos M. Oyola Zapata  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 C.I.P. N° 85028



**TABLA N° 25: RECOLECCIÓN DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 3/4" AL 10 %**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISRAEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION		
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 3/4" AL 10%			
MUESTRA	CARGA APLICADA (Kgf)	AREA (Cm2)	RESISTENCIA F'o ( Kg/Cm2)
1			
2			
<b>PROMEDIO</b>			

FUENTE : ( Elaboración Propia )

Diomedes Marcos Inca Oyola Zapata
   
 INGENIERO GEÓLOGO
   
 C.I.P. N° 85028

**TABLA N° 26: RECOLECCIÓN DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 3/4" AL 20 %**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
PROGRAMA DE TITULACION EN LINEA - FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
<b>RESPONSABLES:</b>	BELLO RUESTA, BREYNER GEAMPIERRE		
	MOROCHO CARREÑO, JOSUÉ ISRAEL		
<b>FECHA:</b>			
<b>LUGAR:</b>	LABORATORIO GEOCONSUL NORTE S.R.L., GEOLOGIA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L. ESPECIALISTAS EN GEOLOGIA, GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS		
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION		
<b>RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 3/4" AL 20%</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>CARGA APLICADA (Kgf)</b>	<b>AREA (Cm2)</b>	<b>RESISTENCIA F'c ( Kg/Cm2)</b>
1			
2			
<b>PROMEDIO</b>			

FUENTE: (Elaboración Propia )

  
 Diomedes Marcos Mera  
 INGENIERO GEOLOGO  
 C.I.P. N° 89028

### VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Yo, Ingeniero Geologo **DIOMEDES MARCOS MARTIN OYOLA ZAPATA**, identificado con CIP N° **85028**, he visado los instrumentos de investigacion utilizados en la tesis denominada: **"DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA – 2020"**, que desarrollan los alumnos : **BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA** y **JOSUE ISABEL MOROCHO CARREÑO**, estudiantes del Programa de Titulación en Línea de la Universidad Cesar Vallejo.

N°	INTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	TABLA N° 18 : RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE LA PIEDRA CHANCADA DE ½"	✓		✓		✓		
2	TABLA N° 19 : RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE LA ARCILLA	✓		✓		✓		
3	TABLA N° 20 : RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE LIMITES DE ATTERBERG	✓		✓		✓		
4	TABLA N° 21 : RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE HINCHAMIENTO DE SUELOS	✓		✓		✓		
5	TABLA N° 22 : RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE SIN INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA	✓		✓		✓		
6	TABLA N° 23 : RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE ½" AL 10 %	✓		✓		✓		
7	TABLA N° 24 : RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE ½" AL 20%	✓		✓		✓		
8	TABLA N° 25 : RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE 3/4" AL 10 %	✓		✓		✓		
9	TABLA N° 26 : RECOLECCION DE DATOS PARA ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ADOBE CON INCORPORACION DE PIEDRA CHANCADA DE ¾" AL 20%	✓		✓		✓		

Tras evaluar los instrumentos de investigacion, valido dichos documentos presentados , pues reunen las condiciones necesarias para la obtencion de la informacion de manera precisa y que se ajustan a la realidad.

Se extiende la presente constancia a solicitud de los interesados , para fines academicos.

  
 Diomedes Marcos Martin Oyola Zapata  
 INGENIERO GEÓLOGO  
 C.I.P. N° 85028

Sullana, 08 de Enero de 2021



Anexo N° 03: Resultados de Laboratorio:



**ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD**

<b>NOMBRE DE LA TESIS</b>	:	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA – 2020
<b>SOLICITA</b>	:	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISABEL MOROCHO CARREÑO.
<b>MUESTRA</b>	:	CANTERA PIEDRA DE AGUA
<b>MATERIAL</b>	:	PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 11 DE ENERO 2021

MUESTRA / MATERIAL	SALES SOLUBLES	CLORUROS	SULFATOS	CARBONATOS
	%.	%.	%.	%.
CANTERA PIEDRA DE AGUA PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"	0.056	0.043	0.024	0.000

*Firmado*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP. N° 17604





**INTEMPERISMO O DURABILIDAD**  
ASTM C-88

NOMBRE DE LA TESIS	:	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA - 2020
SOLICITA	:	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISRAEL MOROCHO CARREÑO.
MUESTRA	:	CANTERA PIEDRA DE AGUA
MATERIAL	:	PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"
FECHA	:	PIURA, 11 DE ENERO 2021

CICLOS		CANTERA PIEDRA DE AGUA	
		PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"	
		PESOS (Gr)	PESOS (Gr)
I	CICLO	3320.00	2860.50
II	CICLO	2990.60	2649.50
III	CICLO	2710.20	2215.30
IV	CICLO	2860.80	2065.80
V	CICLO	2483.00	2043.00
PESO ANTES DEL ENSAYO		2692.00	2199.00
PESO DESPUES DEL V CICLO		2483.00	2043.00
PERDIDA		<u>209.00</u>	<u>156.00</u>
RESULTADOS		7.76%	7.09%
INTEMPERISMO Y/O DURABILIDAD			<b>7.43%</b>

  
Dr. Hipólito Tume Chapa  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP. N° 17604



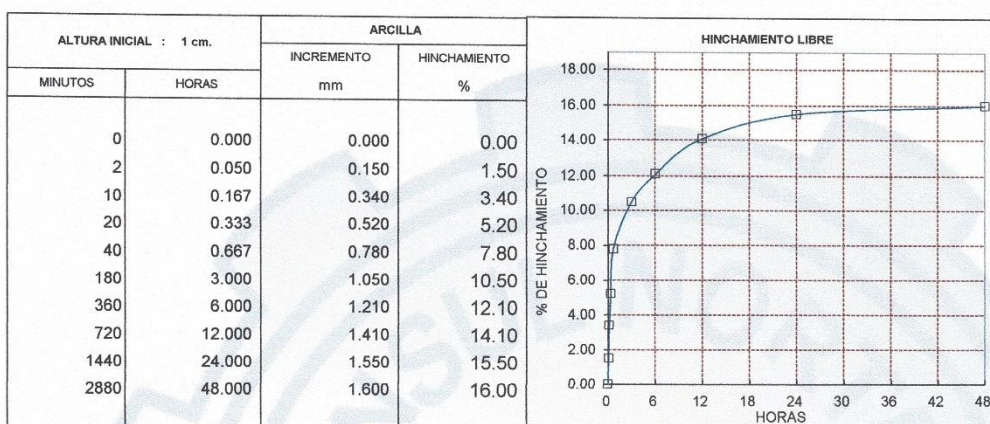


# GEOCONSUL NORTE S.R.L.

GEOLOGÍA, GEOTECNIA CONSULTORES NORTE S.R.L.  
Especialistas en Geología, Geotecnia y Mecánica de Suelos

## HINCHAMIENTO LIBRE DE SUELOS

NOMBRE DE LA TESIS :	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA - 2020
SOLICITA :	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISABEL MOROCHO CARREÑO.
MUESTRA :	CANTERA DE LA COMUNIDAD DE VIVIATE - LA HUACA - PAITA
MATERIAL :	ARCILLA
FECHA :	PIURA, 11 DE ENERO 2021



## LIMITE DE CONTRACCION DE SUELOS

MUESTRA	ANILLO Nº	PESO HUMEDO gr.	PESO SECO gr.	VOLUMEN INICIAL cm <sup>3</sup>	VOLUMEN FINAL cm <sup>3</sup>	LIMITE DE CONTRACCION %
ARCILLA	110	137.18	110.2	49.26	39.29	15.43

*Firmado*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP. N° 17604





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

NOMBRE DE LA TESIS :	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA - 2020
SOLICITA :	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISRAEL MOROCHO CARREÑO.
MUESTRA :	CANTERA DE LA COMUNIDAD DE VIVIATE - LA HUACA - PAITA
MATERIAL :	ARCILLA
FECHA :	PIURA, 11 DE ENERO 2021

TAMIZ		ARCILLA		GRAFICA DEL ANALISIS MECANICO
STANDARD N°	TAMAÑO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA	
5" n.n	127.060			
3"	76.200			
2"	50.800			
1 1/2"	38.100			
1"	25.400			
3/4"	19.050			
1/2"	12.700			
3/8"	9.520			
1/4"	6.500			
Nº4	4.760			
" 8	2.380			
" 10	2.000			
" 16	1.190		100.00	
" 20	0.840	1.75	98.25	
" 30	0.590	1.95	96.30	
" 40	0.426	1.45	94.85	
" 50	0.297	1.20	93.65	
" 70	0.212	1.58	92.08	
" 100	0.150	1.38	90.70	
" 140	0.106	1.20	89.50	
" 170	0.089	1.06	88.44	
" 200	0.074	0.88	87.56	
- 200		87.56	0.00	
GRAVAS		0.00		Observaciones
ARENAS		12.44		
LIMOS - ARCILLAS		87.56		
SUCS		CL		

*Firmado*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP. N° 17604



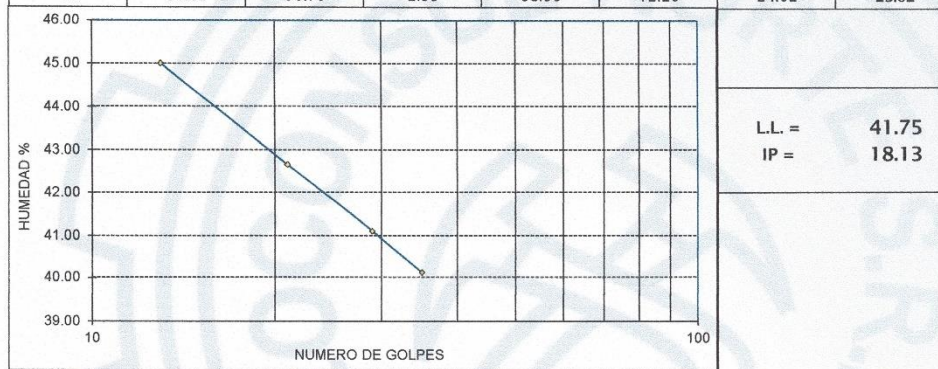


**LIMITES DE ATTERBERG**

<b>NOMBRE DE LA TESIS</b>	:	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA – 2020
<b>SOLICITA</b>	:	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISABEL MOROCHO CARREÑO.
<b>MUESTRA</b>	:	CANTERA DE LA COMUNIDAD DE VIVIATE – LA HUACA - PAITA
<b>MATERIAL</b>	:	ARCILLA
<b>FECHA</b>	:	PIURA, 11 DE ENERO 2021

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
13	172	67.20	59.10	8.10	41.10	18.00	45.00
21	186	61.00	54.90	6.10	40.60	14.30	42.66
29	50A	57.05	52.20	4.85	40.40	11.80	41.10
35	78	52.83	49.30	3.53	40.50	8.80	40.11

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
1	55.21	52.40	2.81	40.30	12.10	23.22	%
30	53.63	50.70	2.93	38.50	12.20	24.02	23.62



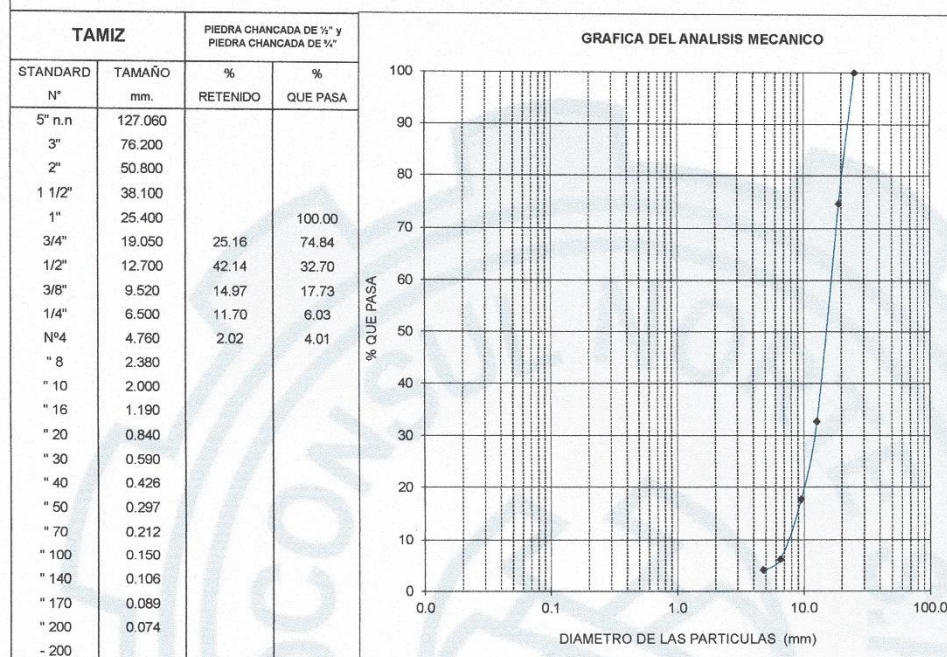
*Francisco*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP. N° 17604





**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

NOMBRE DE LA TESIS :	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA – 2020
SOLICITA :	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISABEL MOROCHO CARREÑO.
MUESTRA :	CANTERA PIEDRA DE AGUA
MATERIAL :	PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"
FECHA :	PIURA, 11 DE ENERO 2021



*Final*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
 INGENIERO GEOLOGO  
 CIP. N° 17604





**RESISTENCIA A DEGRADACION DE AGREGADOS GRUESOS**  
ENSAYO DE ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES  
ASTM C 131

NOMBRE DE LA TESIS	:	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA – 2020
SOLICITA	:	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISABEL MOROCHO CARREÑO.
MUESTRA	:	CANTERA PIEDRA DE AGUA
MATERIAL	:	PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"
FECHA	:	PIURA, 11 DE ENERO 2021

MATERIALES DEL ENSAYO		CANTERA PIEDRA DE AGUA	
TAMIZ		PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"	
PASA	RETIENE	PESO INICIAL (Gr)	PESO FINAL (Gr)
3/4"	1/2"	2150.00	1900.00
1/2"	3/8"	3260.00	2650.50
3/8"	1/4"	1650.00	1350.00
1/4"	Nº4	950.00	640.30
PESO ANTES DEL ENSAYO		8010.00	
PESO DESPUES DEL ENSAYO		6540.80	
PERDIDA		1469.20	
ABRASION		18.34%	

*Firmado*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP. N° 17604





**INTEMPERISMO O DURABILIDAD**  
ASTM C-88

NOMBRE DE LA TESIS	:	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS, CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA – 2020
SOLICITA	:	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA, JOSUÉ ISRAEL MOROCHO CARREÑO.
MUESTRA	:	CANTERA PIEDRA DE AGUA
MATERIAL	:	PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"
FECHA	:	PIURA, 11 DE ENERO 2021

CICLOS	CANTERA PIEDRA DE AGUA	
	PIEDRA CHANCADA DE ½" y PIEDRA CHANCADA DE ¾"	
	PESOS (Gr)	PESOS (Gr)
I CICLO	3320.00	2860.50
II CICLO	2990.60	2649.50
III CICLO	2710.20	2215.30
IV CICLO	2860.80	2065.80
V CICLO	2483.00	2043.00
PESO ANTES DEL ENSAYO	2692.00	2199.00
PESO DESPUES DEL V CICLO	2483.00	2043.00
PERDIDA	209.00	156.00
RESULTADOS	7.76%	7.09%
INTEMPERISMO Y/O DURABILIDAD		7.43%

*Firmado*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP. N° 17604





NOMBRE DE LA TESIS	:	DISEÑO DE ADOBE MEJORADO CON PIEDRA CHANCADA PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES MECÁNICAS. CENTRO POBLADO VIVIATE, LA HUACA, PAITA, PIURA – 2020
SOLICITA	:	BREYNER GEAMPIERRE BELLO RUESTA. JOSUÉ ISABEL MOROCHO CARREÑO.
MUESTRA	:	ADOBES
FECHA	:	PIURA, 27 DE ENERO 2021

GEOCONSUL NORTE S.R.L.

## C E R T I F I C A

Que se han realizado la rotura "ADOBES", en un lote de 10 unidades, y los resultados son:

RESISTENCIA A LA COMPRESION UNIAIXIAL					
N° Orden	MUESTRA	TIPO	AREA (cm2)	Carga	RESISTENCIA COMPRESION
				aplicada (Kg)	UNIAIXIAL (kg/cm <sup>2</sup> )
		A - L - H	A	P	f
1	ADOBE SIN ADICIÓN DE PIEDRA CHANCADA	38 x 38 x 8	1444.00	27520	19.06
2	ADOBE SIN ADICIÓN DE PIEDRA CHANCADA	38 x 38 x 8	1444.00	28350	19.63
3	ADOBE CON 10% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	40200	27.84
4	ADOBE CON 10% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	38700	26.80
5	ADOBE CON 20% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	54750	37.92
6	ADOBE CON 20% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	51650	35.77
7	ADOBE CON 10% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	39500	27.35
8	ADOBE CON 10% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	37420	25.91
9	ADOBE CON 20% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	51760	35.84
10	ADOBE CON 20% DE PIEDRA CHANCADA DE ¼	38 x 38 x 8	1444.00	53650	37.15

*Hipólito*  
**Dr. Hipólito Tume Chapa**  
INGENIERO GEOLOGO  
CIP. N° 17604

Anexo N° 04: Panel Fotográfico  
Fotografía 01: Presentación de gaveras





Fotografía 02: Inspección al área de estudio



Fotografía 03: Inspección al área de estudio





Fotografía 04: Inspección de cantera donde se extrajo el agregado (piedra chancada)

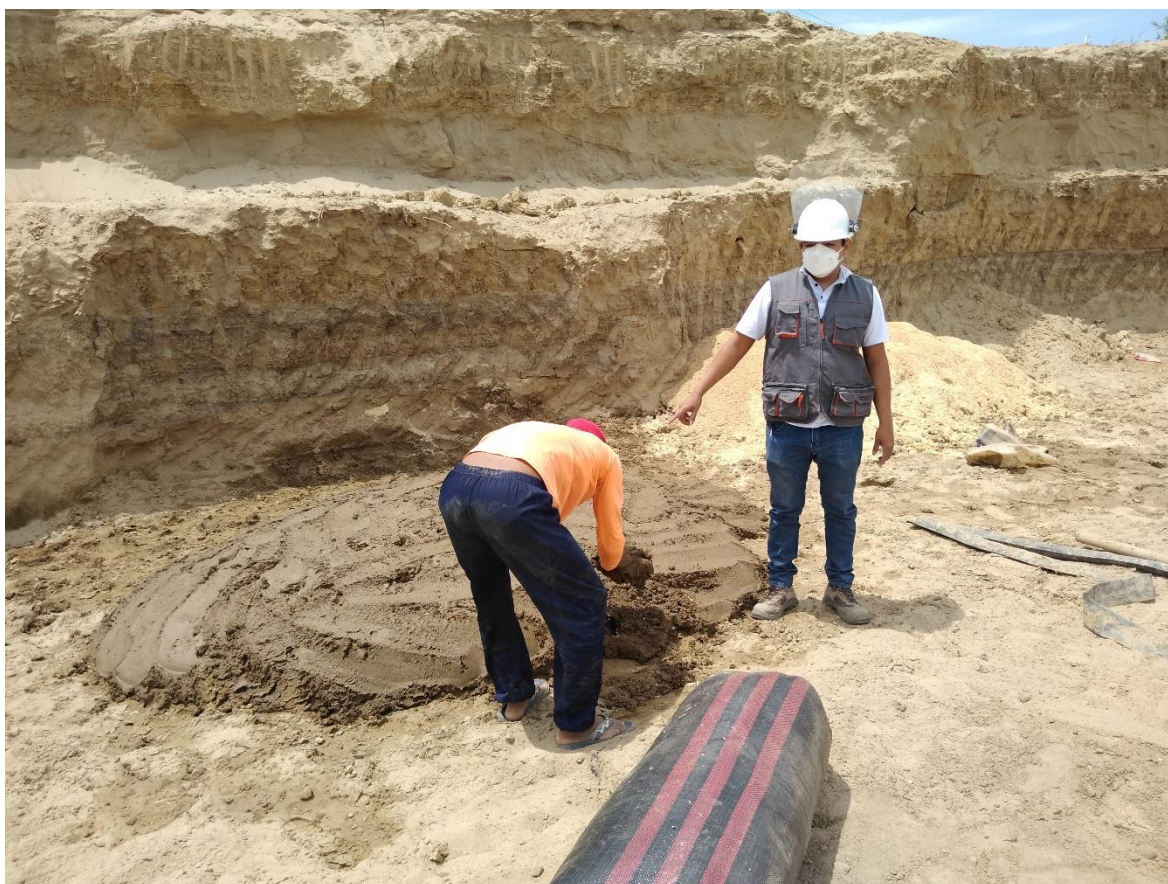




Fotografía 05: Elaboración de adobes



Fotografía 06: Preparación de barro para adobes





Fotografía 07: Fabricación de adobes



Fotografía 08: Fabricación de adobes





Fotografía 09: Fabricación de adobes

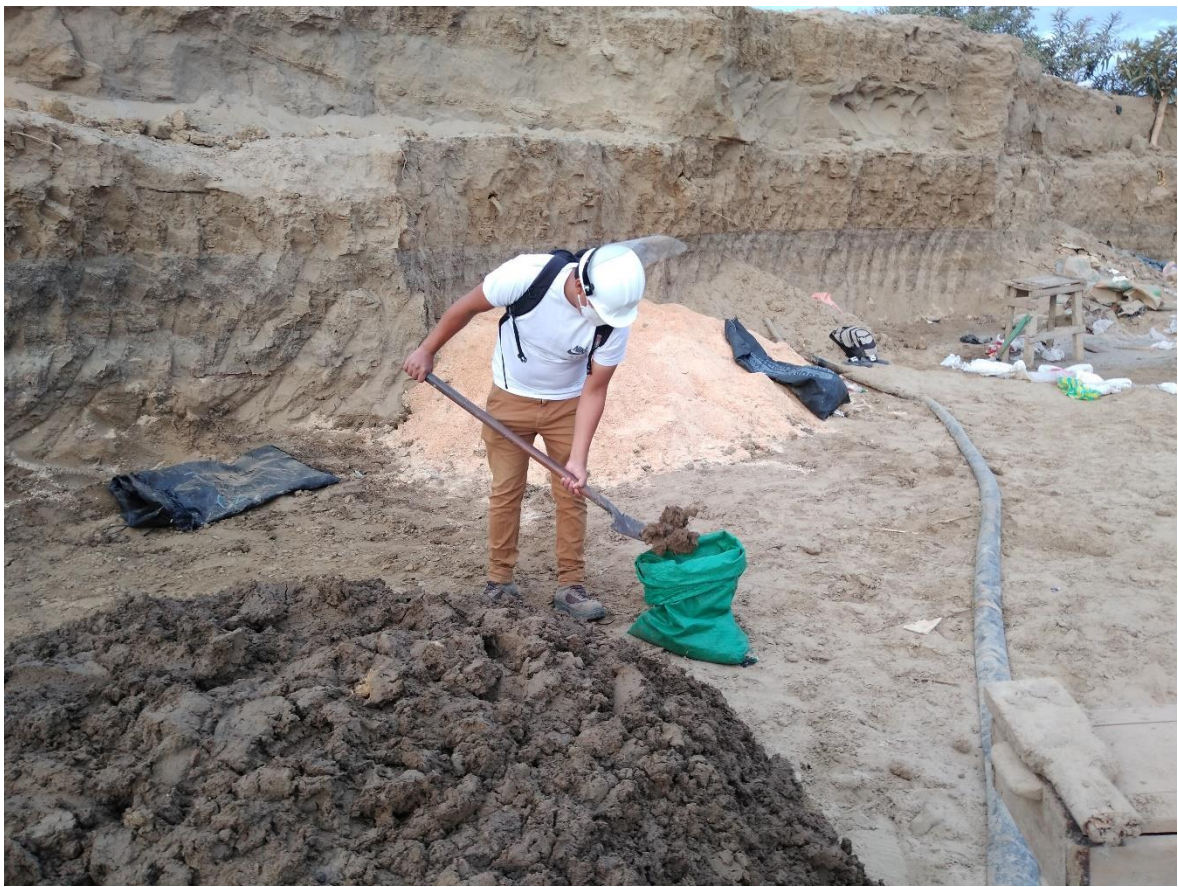


Fotografía 10: Preparación de barro





Fotografía 11: Preparación de barro



Fotografía 12: Moldeado de adobe





Fotografía 14: Adobe moldeado



Fotografía 15: Adobes moldeados en proceso de secado



Fotografía 16: Moldeado de adobes



Fotografía 17: Adobes moldeados en proceso de secado





Fotografía 18: Moldeado de adobes



Fotografía 19: Proceso de secado de adobes



Fotografía 20: Proceso de secado de adobes





Fotografía 21: Proceso de secado de adobes





Fotografía 22: Prueba de resistencia en campo



Fotografía 23: Prueba de resistencia en campo





Fotografía 24: Prueba de resistencia en campo



Fotografía 25: Transporte de adobes a laboratorio



Fotografía 26: Pesaje de muestras





Fotografía 27: Pesaje de muestras



Fotografía 28: Sacando del horno el material de arena. Ensayo de contenido de humedad.



Fotografía 29: Mallas ASTM con material arena, colocadas en el removedor automático. Ensayo de Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422 /NTP 339.128





Fotografía 30: realizando el peso retenido del material que pasa por otra de las Mallas ASTM, para encontrar el porcentaje retenido, el porcentaje retenido acumulado y el porcentaje que pasa en la malla. Ensayo de Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422 /NTP 339.128



Fotografía 31: Fractura del bloque de adobe

