



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Título:

“Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

ELÍAS SEDÁN, MARCOS (0000-0001-5586-7363)

SANTOS MEZONES, JAIME JHONATAN (0000-0002-6630-4459)

ASESOR:

GUTIÉRREZ ALBÁN, LUIS IGNACIO (0000-0002-4905-9842)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural


Piura – Perú

2020

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Marcos Elías Sedán** y don **Jaime Jhonatan Santos Mezones** cuyo título es: **“Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019”**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándoles el calificativo de: **15** (número) **QUINCE** (letras).

PIURA, 03 de NOVIEMBRE del 2020



Dr. Luis Ignacio Gutiérrez Albán
PRESIDENTE



Dr. Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
SECRETARIO



Mg. Ronald Gastón Espinoza Salvador
VOCAL

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC / Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	------------------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

Dedicatoria

Dedicado al padre celestial quien supo guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante. A mis padres por darme la vida y luchar día a día para que lograra escalar y conquistar este peldaño más en la vida. E.S.M.

Dedicado a Dios quien está presente en mi camino. A mis padres y hermanos por haberme brindado siempre su apoyo incondicional, el cual me ha permitido obtener un logro más en mi vida. S.M.J.J.

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios por bendecirnos la vida y guiarnos a lo largo de nuestro camino, a mis padres por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, también a los profesores, compañeros e ingenieros que me guiaron y me dieron todo el apoyo para realizar esta investigación. E.S.M.

Le agradezco a Dios por darme la fortaleza, a mis padres y hermanos por su confianza y apoyo en todo momento. A mis docentes por formarme como profesional y brindarme nuevos conocimientos; finalmente a mis compañeros que me apoyaron en la elaboración de esta investigación. S.M.J.J.

Presentación

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presentamos ante ustedes la Tesis Titulada “Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019” y siendo de su consideración, esperamos que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Marcos Elías Sedán y Jaime Jhonatan Santos Mezones

Declaración de autenticidad

Los alumnos, Marcos Elías Sedán, identificado con D.N.I. 73235954 y Jaime Jhonatan Santos Mezones, identificado con D.N.I. 74858582 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, autores de la Tesis titulada: “Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019”, declaramos que el tema de tesis es auténtico, siendo resultado de nuestro trabajo, que no se ha plagiado, que no se ha utilizado ideas, formulaciones, citas integrales e ilustraciones diversas, sacadas de cualquier tesis, obra, artículo, memoria, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma clara y exacta su origen o autor, tanto en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros que tengan derechos de autor.

En este sentido, somos conscientes de que el hecho de no respetar los derechos de autor y hacer plagio, son objeto de sanciones universitarias y/o legales.

Piura, 29 de octubre del 2020



Marcos Elías Sedán
D.N.I. 73235954



Jaime Jhonatan Santos Mezones
D.N.I. 74858582

Índice

Página del jurado.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Presentación.....	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos.....	vii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. MÉTODO.....	12
2.1. Tipo y diseño de la investigación.....	12
2.2. Población y muestra.....	14
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	14
2.4. Procedimiento.....	15
2.5. Método de análisis de datos.....	16
2.6. Aspectos éticos.....	16
III. RESULTADOS.....	17
IV. DISCUSIÓN.....	22
V. CONCLUSIONES.....	23
VI. RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS.....	24
ANEXOS.....	26
ANEXO 1: UBICACIÓN DEL ESTUDIO.....	27
ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA:.....	28
ANEXO 3: PRESUPUESTO MONETARIO DETALLADO.....	29
ANEXO 4: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	30
ANEXO 5: INSTRUMENTOS.....	31
ANEXO 7: PANEL FOTOGRÁFICO.....	37

Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de variables	13
Tabla 2: Análisis Granulométrico por Tamizado C-1	17
Tabla 3: Límite Líquido de suelo C-1	18
Tabla 4: Límite Plástico de suelo C-1	18
Tabla 5: Análisis Granulométrico por Tamizado C-2	19
Tabla 6: Límite Líquido de suelo C-2	20
Tabla 7: Límite Plástico de suelo C-2	20
Tabla 8: Compresión de Prismas de Albañilería	21

Índice de gráficos

Gráfico 1: Curva Granulométrica C-1	17
Gráfico 2: Contenido de humedad C-1	18
Gráfico 3: Curva granulométrica C-2.....	19
Gráfico 4: Contenido de humedad C-2	20

RESUMEN

El adobe como material de construcción es una de las técnicas más antiguas conocidas por el hombre, además se trata de una técnica simple y accesible. Sin embargo, este material presenta deficiencia sísmica debido a su elevado peso y muy baja resistencia, por lo que se vuelve necesaria la búsqueda de componentes adicionales para mejorar sus propiedades; es así como se optó por proponer la utilización de una geomalla de polipropileno, ya que es un material de alta resistencia a la tracción y los rayos ultravioleta.

En el presente trabajo de investigación mostramos un estudio experimental para determinar el comportamiento de las viviendas reforzadas con geomalla, el cual presenta los respectivos ensayos (ensayos de pilas a compresión y ensayo de dosificación) con el objetivo de analizar y comparar el comportamiento del mortero con geomalla como refuerzo en los muros de adobe frente al adobe tradicional.

Los ensayos realizados muestran que el mortero con geomalla como refuerzo, aumenta la resistencia de las pilas, confinando la estructura después de aplicarle fuerzas de compresión.

En conclusión, el mortero reforzado con geomalla permite controlar la aparición de fisuras y grietas manteniendo a las estructuras de adobe confinadas.

Palabras clave: adobe, propiedades físicas y mecánicas, geomalla, mortero reforzado.

ABSTRACT

Adobe as a building material is one of the oldest techniques known to man, it is also a simple and accessible technique. However, this material presents seismic deficiency due to its high weight and very low resistance, which makes it necessary to search for additional components to improve its properties; This is how it was decided to propose the use of a polypropylene geogrid, since it is a material with high resistance to traction and ultraviolet rays.

This research paper shows an experimental study to determinate the behavior of adobe homes reinforced with geogrid, which shows the respective test (walls tests in compression and dosing test) with the purpose of analyzing and comparing the behavior of the mortar with geogrid as reinforcement in adobe walls against traditional adobe.

The tests carried out show that the mortar with geogrid as reinforcement, increases the resistance of the batteries, confining the structure after applying compression forces.

In conclusion, the geogrid reinforced mortar allows to control the appearance of cracks and cracks keeping adobe structures confined.

Keywords: adobe, mechanical and physical properties, geogrid, reinforced mortar.

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas existentes en el entorno rural en el Perú y en distintas partes del mundo, es la escasez de viviendas y su falta de confort. La mayoría de las edificaciones son construidas por sus propietarios, sin contar con asistencia técnica y profesional en su proceso. Además, al utilizar materiales precarios ponen en riesgo la seguridad de su entorno.

A pesar de todo lo mencionado anteriormente, la industria de la construcción está avanzando y cada vez surgen nuevas ideas para mejorar la calidad de vida de los habitantes. Por otro lado, no todo el país cuenta con los mismos recursos, ni con la economía suficiente, por consiguiente, se planteó una idea más económica para la construcción de una vivienda de buena calidad, aprovechando al máximo los recursos que se encuentran en su entorno.

Existe un material que predomina en las zonas rurales, no solo en el Perú sino también a nivel mundial, pero en nuestro país es conocido como arcilla y su producto que se obtiene al mezclarlo con paja, arena y agua es el “adobe”, el cual es utilizado desde tiempos pretéritos en el mundo de la construcción.

El adobe utilizado en aquellas construcciones ya no posee la misma resistencia, probablemente debido a las lluvias y movimientos sísmicos que estos han soportado con el paso de los años. Tal como sucedió el 15 de agosto del 2007 en la costa sur de Perú, en la ciudad de Ica un terremoto sacudió a las ciudades de pisco, lima, Huancavelica, destruyendo cientos de viviendas, vías de acceso, escuelas y centros comunitarios. (INDECI e INEI)

También recordando el fenómeno de el niño costero que se produjo entre los años 2016 – 2017, fue un evento muy fuerte que afectó a Perú y parte de Ecuador, se desbordaron ríos y quebradas, las cuales arrasaron con todo a su paso dejando pérdidas irreparables y destruyendo miles de viviendas construidas del método tradicional. (INDECI)

Ubicado al norte de nuestro país, en la ciudad de Piura se encuentra Buenos Aires, un pueblo pequeño (distrito de Morropón) rodeado por colinas conocidas por sus habitantes como “cerros” y montañas, además de quebradas y valles; en donde las viviendas, en su mayoría son de adobe y están ubicadas en las faldas de las mismas.

El sustento principal de los pobladores es la agricultura y ganadería por lo tanto sus ingresos económicos no son muy elevados y se opta por la construcción tradicional con adobe.

El clima puede afectar mucho a la población porque su temperatura es irregular y varía desde los 10°C hasta los 40°C durante todo el año debido a que este distrito se ubica en el norte de la sierra piurana, que como sabemos está bastante cerca de la línea ecuatorial.

Los módulos de vivienda de adobe se ven afectados en la temporada de verano porque la temperatura aumenta y se producen precipitaciones pluviales. Existe la probabilidad de que las colinas de este distrito sufran deslizamientos o desprendimientos de tierra conocidos como huaicos, provocando que las viviendas ubicadas en sus faldas padezcan distintos daños.

Si se sigue utilizando esta técnica de construcción tradicional en viviendas de adobe, estas se verán afectadas en un futuro próximo, ante posibles daños inminentes como, por ejemplo: si se presentara un nuevo fenómeno de el niño provocaría que se debiliten las construcciones surgiendo desprendimiento, rajaduras o grietas y en el peor de los casos si se llegase a producir un evento sísmico de gran magnitud ocasionaría que las viviendas colapsen dejando pérdidas mayores.

En este sentido los investigadores nos hemos propuesto mejorar la técnica de construcción tradicional con adobe, que consiste en la utilización de geomallas para aumentar el refuerzo en el mortero, logrando aumentar su resistencia y mejorar la calidad de vida de los pobladores. El mortero reforzado con geomalla es un sistema que permite regular la temperatura en zonas secas y desérticas, nos proporciona un ambiente fresco durante el día y una temperatura cálida durante la noche.

En el proceso de búsqueda de información referente a trabajos previos a nivel internacional hemos identificado los siguientes:

(ALBARRACÍN) en su trabajo de investigación “Reforzamiento de estructuras de adobe con mallas metálicas” Argentina, tuvieron como objetivo principal disminuir la vulnerabilidad sísmica en construcciones existentes en zonas suburbanas del Gran San Juan, utilizaron el reforzamiento como técnica, permitiendo reducir el colapso de las construcciones frente a eventos sísmicos. La metodología que aplicaron es de carácter experimental. La conclusión que se resalta en esta investigación es que al emplear mallas metálicas y revoques cementicios resultó satisfactorio debido a que fue realizada por personal con poca experiencia en construcción, concluyendo que puede implementarse la rehabilitación de las construcciones.

(CÁRDENAS, y otros) en su trabajo de investigación “Propuesta del empleo del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas unifamiliares de un piso en el pueblo joven Yanama - Ayacucho”. El objetivo fue Comprobar la influencia del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas de un piso en Yanama - Ayacucho. El resultado principal al que llegaron los investigadores fue que sus ensayos manifestaron que el refuerzo en construcciones de adobe es fundamental para reducir el desplome de las viviendas frente a un movimiento catastrófico. El reforzamiento con geomalla disminuye significativamente la vulnerabilidad sísmica en las construcciones al disminuir el deterioro y sostener la estructura incluso ante mayores desplazamientos y aceleraciones.

(SOSA, y otros) en su proyecto de investigación “Reparación de muros de construcciones históricas de tierra mediante el sellado de fisuras y refuerzos estructurales adicionales”. Tuvieron como objetivo evaluar la competencia del refuerzo para resistir en conjunto con los muros de adobe diferentes niveles de movimiento sísmico. Los investigadores concluyeron que el modelo que probaron bajo excitaciones dinámicas severas fue protegido favorablemente con una técnica de modificación en la que consistía en el acoplamiento del sellado de las grietas sísmicas a partir de la inyección de lechada de lodo, y un refuerzo de malla de cuerda de nylon que cubría todas las paredes.

(PERALTA Rosas) llevó a cabo una investigación titulada “Resistencia a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas – influencia del tipo de tarrajeo”. Tuvo como objetivo detallar la conducta de los muros de adobe al ser sometidos a flexión con refuerzos de geomalla empleando un conglomerado de cemento/arena. Su investigación fue experimental. De acuerdo a su investigación concluyó que el utilizar la geomalla busca reducir la vulnerabilidad en las edificaciones, para que en presencia de un suceso de magnitud moderada el muro logre una deformación inelástica causando grietas, pero al mismo tiempo evitando llegar al colapso.

(BOSSIO Ibañez) realizó como proyecto de investigación la “Evaluación del comportamiento sísmico e influencia de la dirección del movimiento en módulos de adobe reforzado con geomalla”. El objetivo general de su proyecto fue contribuir en la mejora de viviendas de adobe sismo resistentes. El investigador concluyó que el reforzamiento en las estructuras es indispensable para reducir el colapso ante sismos severos. La geomalla es un refuerzo que reduce de modo significativo la vulnerabilidad sísmica de estas viviendas al reducir las fallas ante los desplazamientos y aceleraciones permaneciendo sus componentes unidos.

Dado que la mira central de este trabajo de investigación es mejorar el comportamiento de las construcciones de adobe, será necesario abordar parámetros conceptuales que sean nuestros ejes de apoyo para interpretar nuestras teorías relacionadas a la utilización del mortero reforzado con geomalla en viviendas de adobe.

La norma técnica E. 080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada define al adobe como la unidad de tierra cruda, está por lo general, es mezclada con arena gruesa y paja la cual permite aumentar su durabilidad y resistencia. Además, es una técnica de construcción la cual consiste en utilizar muros de adobes secos asentados con barro.

La norma técnica E. 080 define al mortero como material de unión entre adobes de una albañilería; siendo este de barro mezclado con arena gruesa, paja; y en ocasiones con diversos elementos naturales viscosos que permiten reducir las fisuras en el proceso de secado (mucílago de cactus, cal, y otros verificados).

El comportamiento en viviendas unifamiliares de adobe existentes ha demostrado una deficiencia sísmica, esto es debido a su elevado peso y baja resistencia; incluso ante los eventos sísmicos ocurrido en este año los cuales han provocado pérdidas económicas y humanas. (Construcciones de Adobe Resistentes a los Terremotos por BLONDET)

Las fallas en construcciones de adobe ante un movimiento sísmico son agrietamiento, disgregación de la cubierta, separación y desintegración de los muros de adobe.

Según la norma técnica E.080 define a la fisura o grieta estructural a la rajadura que se manifiesta en los muros de tierra provocadas por cargas mayores que superan la resistencia del material; cargas por gravedad, movimientos bruscos de la tierra, accidentes u otros. Las grietas tienen una abertura mayor a un milímetro mientras que las fisuras tienen una abertura igual o menor de un milímetro.

La geomalla forma parte del grupo de geosintéticos y es utilizado en proyectos ingenieriles aplicados en minera, geotecnia, y vial. Este material es de polietileno y polipropileno, se caracterizan por su alta resistencia a la tracción y a la radiación ultravioleta UV-A y UV-B, certificando su competencia.

La norma técnica E. 080 indica que la geomalla debe reunir características necesarias, siendo su retícula cuadrada o rectangular, posee una abertura máx. de 50mm. y con nudos integrados; su capacidad mín. de tracción debe ser 3.5 KN/ml en sus direcciones, con una elongación del 2%; debe poseer flexibilidad y durabilidad siendo un refuerzo embutido en tierra.

Los tipos de geomallas según su proceso de fabricación son: geomallas uniaxiales y biaxiales, ambas están compuestas de una lámina perforada de geotextil, en la que se realizan gradualmente esfuerzos de tensión. (DELTA, España. pág. 1- 2, 2015)

Las geomallas uniaxiales o monorientadas son fabricadas otorgando resistencia a la tensión en dirección al crecimiento del rollo, es decir, son diseñadas para envolver y retener a las estructuras de tierra y sus componentes reforzando su comportamiento a la flexión en una dirección.

Por otro lado, las geomallas biaxiales o biorientadas son diseñadas para reforzar en ambas direcciones (longitudinal y transversal), su manera perpendicular forma una grilla con apertura de distinto tamaño que permite introducirse en las estructuras de tierra y elementos pétreos. Se compone por capas de mallas biorientadas de polipropileno, elaboradas por procedimientos de extrusión; posteriormente son tensadas en ambas direcciones con la intención de mejorar su propiedad a la tracción. Las geomallas biaxiales muestran una óptima resistencia a la tensión, es por ello que suelen emplearse para confinar agregados.

El comportamiento de las edificaciones de tierra reforzada según la norma técnica E. 080 indica que, durante sismos leves estas edificaciones pueden admitir la aparición de fisuras en muros; durante sismos moderados, las construcciones alcanzan fisuras más

importantes; finalmente durante la ocurrencia de sismos fuertes, se visualizan daños estructurales, con fisuras y deformaciones permanentes, pero controladas por refuerzos.

Una vivienda de adobe reforzada es capaz de resistir adecuadamente un evento sísmico. Esta debe estar construida en una zona segura y con materiales de buena calidad.

Las viviendas de adobe reforzado cuentan con una viga collar (troncos de eucalipto o caña guayaquil), la cual se encuentra sobre los muros; esto permite que los muros trabajen juntos mejorando su comportamiento ante eventos sísmicos.

Los muros están reforzados con geomallas, las cuales envuelven completamente a los muros de adobe otorgando mayor resistencia, evitando que colapsen frente a un evento sísmico.

Las geomallas se fijan con cuerdas que se colocan en la construcción de los muros. Las cuerdas pueden ser cintas de agua, rafia, soguillas de plástico o de nylon.

Los muros se tarrajean con barro, este brinda protección a la geomalla y a los muros obteniendo un mejor acabado.

Disminuir la vulnerabilidad sísmica de las construcciones de adobe es un tema preocupante en la actualidad. Los trabajos de investigación han logrado manifestar múltiples mejoras en la construcción de viviendas de adobe.

Una mejora aplicada por los investigadores fue la de colocar una malla metálica y revoques cementicios en construcciones de adobe reduciendo un posible colapso de las viviendas.

El aporte realizado por los investigadores al utilizar un refuerzo con geomalla en estructuras de adobe fue que este es necesario para evitar un colapso ante un evento sísmico.

La formulación del problema es la siguiente:

Los investigadores nos hemos formulado como pregunta general: ¿Qué efecto tiene el mortero reforzado con geomalla en las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019?

Además, contemplamos como preguntas específicas: ¿Qué efecto tiene el mortero reforzado con geomalla en las propiedades del suelo de las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de buenos aires – Morropón – Piura – 2019?, ¿Qué efecto tiene el diseño de mezcla en el mortero reforzado con geomalla de los módulos de vivienda unifamiliar de adobe en el distrito de buenos aires – Morropón – Piura – 2019?, ¿Qué efecto tiene el mortero reforzado con geomalla en las propiedades físicas y mecánicas de las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de buenos aires – Morropón – Piura – 2019?

Nuestro estudio se justifica sabiendo que la mayoría de las familias del distrito de Buenos Aires construye sus viviendas de material rustico (con adobe), porque es el método que optan utilizar debido a diversas condiciones (tipo de suelo, situación económica, etc.); pero dichas construcciones son vulnerables ante un evento sísmico.

El desarrollo de este proyecto es utilizar el mortero reforzado con geomalla en las viviendas de esta localidad, el cual fortalecerá sus construcciones y mejorarán su comportamiento ante un evento sísmico.

Por consiguiente, queremos exponer la resistencia del mortero reforzado con geomalla en esta localidad con la intención de que los habitantes de este distrito conozcan y empleen este sistema de construcción en sus viviendas el cual permitirá mejorar el comportamiento sísmico de las mismas. Asimismo, favorecer el desarrollo de las edificaciones de viviendas unifamiliares de adobe en este distrito, como lo han realizado en otras regiones de nuestro país.

Nuestro trabajo de investigación tiene como objetivo general: Establecer el efecto del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019.

Además, contemplamos como objetivos específicos: Determinar las propiedades del suelo para la elaboración del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019; Determinar el diseño de mezcla para el mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019; Determinar las propiedades físicas y mecánicas del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de buenos aires – Morropón – Piura – 2019.

De acuerdo a la formulación de la pregunta general, se formuló como hipótesis general: El efecto del mortero reforzado con geomalla en las viviendas unifamiliares de adobe es aumentar la resistencia de los muros de adobe mejorando su ductilidad y reducir la aparición de grietas estructurales.

De igual manera se formularon las hipótesis específicas como posible solución para cada pregunta: El efecto del mortero reforzado con geomalla en las propiedades del suelo es proporcionar la viabilidad del terreno mediante un estudio del mismo, para determinar si es apto para la fabricación del mortero de una vivienda unifamiliar. El efecto del diseño de mezcla es mejorar la calidad y rendimiento del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe. El efecto del mortero reforzado con geomalla en las propiedades físicas y mecánicas es reducir y controlar los daños en como fisuras, evitando la aparición de grietas.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de la investigación

El enfoque de nuestra investigación fue cuantitativo, esto permitió replicar y enfocar puntos específicos facilitando la comparación entre estudios similares. (HERNÁNDEZ Sampieri)

La investigación fue de tipo descriptivo, a través de la observación se buscó detallar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes. (SANCHÉZ Carlessi, Victor; REYES Mesa, Carlos)

El diseño de la investigación es experimental, porque hay manipulación expresa de variables.

Operacionalización de variables

La variable independiente: mortero reforzado con geomalla

La variable dependiente: viviendas unifamiliares de adobe

La unidad de análisis: pilas de adobe

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mortero reforzado con geomalla	Material de unión entre adobes de una albañilería. Debe ser de barro mezclado con paja o con arena gruesa y eventualmente con otros elementos naturales viscosos para controlar las fisuras en el proceso de secado (cal, mucílagos de cactus, y otros comprobados) (MINISTERIO DE VIVIENDA)	Mortero de barro reforzado con geomalla	Dosificación del mortero Características de la geomalla	Composición del mortero Ensayo de resistencia – compresión de pilas reforzados	Razón
Viviendas unifamiliares de adobe	Construcciones que emplean muros de albañilería, adobes secos asentados con barro. (MINISTERIO DE VIVIENDA)	Viviendas a base del mortero tradicional	Dosificación del mortero	Ensayo de resistencia – compresión de pilas sin reforzar	Razón.

Fuente: Los autores (2019)

2.2.Población y muestra

Población:

La población es generalizar los resultados de una muestra o grupo pequeño a uno mayor. (HERNÁNDEZ Sampieri)

La población está constituida por pilas de adobe, los cuales emplearon el mortero reforzado con geomalla y un mortero sin refuerzo. Estos fueron sometidos a la resistencia de compresión después de 28 días respectivamente, según lo especificado en la NTE. 080.

Muestra:

La muestra es un grupo pequeño generalizado de una población. (HERNÁNDEZ Sampieri)

La muestra está constituida por 8 pilas de adobe, de los cuales 4 pilas emplearon el mortero reforzado con geomalla y 4 pilas emplearon un mortero sin refuerzo. Estos fueron puestos a compresión después de los 28 días respectivamente. El promedio de las cuatro mejores muestras debe ser igual o mayor a la resistencia ultima indicada, después de 28 días de secado, según lo especificado en la NTE. 080.

2.3.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La recolección de datos se obtuvo por la observación directa de los ensayos realizados. Los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron fueron plantillas de Excel las cuales están basados en la Norma técnica E. 080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA. Los aparatos de laboratorio para los ensayos a realizar contaran con certificado de calibración. El presente trabajo de investigación tiene validez y confiabilidad debido a que los equipos e instrumentos que se utilizaron en los ensayos contaron con la calibración según las normas mencionadas.

2.4.Procedimiento

Las propiedades físicas de un suelo son atribuidas a la proporción de los componentes presentes en él, ya sea textura, estructura, consistencia, entre otros. Las muestras de suelo fueron sometidas a diferentes ensayos: Análisis granulométrico por tamizado, Límites de consistencia (límite líquido y límite plástico e índice de plasticidad y el contenido de humedad).

Se realizó el análisis granulométrico por tamizado a las muestras de suelo obtenidas del distrito de Buenos Aires, este proceso separa las partículas de suelo en sus diferentes tamaños utilizando tamices.

La muestra representativa del suelo (N°1 y N°2) se colocaron sobre una superficie plana, se procedió a cuartear para homogenizar las muestras, de la cual se extrajeron 500 gr. de suelo de cada muestra (dos cuadrantes diagonales) seleccionados. Posteriormente pasamos las muestras por la batería de tamices (N°4 – N°200) y se agitó de forma manual. Se pesó el material retenido en cada tamiz y la base (pasante del tamiz N°200). Finalmente calculamos el porcentaje retenido en cada tamiz para la elaboración de la curva granulométrica.

La determinación del límite líquido de las muestras se realizó mediante el secado al horno, con el fragmento de suelo que pasa el tamiz No.40, según lo establecido por la norma E.080. El proceso consiste en obtener el contenido de agua, en el límite entre su comportamiento líquido y plástico, mediante un dispositivo – Copa de Casagrande en el que, mediante un cierto número de golpes, se constituye la fluencia del suelo.

Se dejó secar las muestras de suelo (N°1 y N°2) para retirar su humedad natural; posteriormente trituramos las muestras con ayuda de un martillo de goma.

La determinación del límite plástico nos ayudó a conocer el contenido de agua de un suelo, en el límite entre su comportamiento plástico y sólido, para lo cual se realiza el proceso de rolado, que permite evaporar gradualmente el agua; cuya muestra se realizó con la fracción de suelo que pasa el tamiz No. 40.

La fabricación del mortero fue basada en la NTE. E.080, compuesto por: Arena gruesa, suelo (con arcilla) y agua.

Se prepararon diferentes especímenes (emparedados de dos adobes existentes asentados por morteros nuevos), se aumentó la proporción de arena gruesa en cada muestra y la cantidad de agua necesaria. Iniciamos con una proporción 1:0, es decir una (1) de suelo y cero (0) de arena gruesa sucesivamente hasta la proporción 1: 3.

Luego se procede a secarlos por 48 horas, para observar el agrietamiento del mortero de los especímenes es en el mismo orden.

La construcción de las pilas fue basada en la NTE. 080. Primero las unidades de adobe que conformaron las pilas fueron mojadas de 15 a 30 segundos antes de ser asentados (los adobes fueron propios del distrito de Buenos Aires – Morropón-Piura), tuvieron las siguientes medidas 12cm de espesor, 22cm de ancho y 43 cm de largo. Se controló la humedad del mortero (el cual fue diseñado previamente según la norma antes mencionada); las juntas horizontales que presentaron las pilas no excedieron los 2 cm. Colocamos y fijamos la geomalla durante la construcción de las pilas (6 muestras). Las pilas se dejaron secar protegidas del sol y del viento. Se realizaron los ensayos de compresión de las pilas (sin refuerzo y con refuerzo) a los 28 días respectivamente, utilizando una prensa hidráulica.

2.5. Método de análisis de datos

Después de la recolectar los datos observados en los ensayos realizados se procede a la interpretación de los gráficos obtenidos de las plantillas de Excel.

2.6.Aspectos éticos

Los responsables del presente Proyecto de investigación hemos respetado escrupulosamente las normas establecidas por la UCV en lo concerniente a elaboración de trabajos de investigación, evitando el plagio y dedicándonos al desarrollo de nuestro trabajo con mucha responsabilidad, esfuerzo y perseverancia. Para la ejecución de la presente investigación se recurrió a fuentes sumamente confiables, de igual modo respecto a la manipulación de técnicas e instrumentos que se utilizaron, fueron los indicados para poder explicar de manera precisa los resultados finales que se lograron.

III. RESULTADOS

Los ensayos, Análisis Granulométrico por Tamizado y Límites de Consistencia se realizaron en el laboratorio: LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS de la EAP DE INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO.

Ensayos realizados a la muestra de suelo 1:

- En el análisis granulométrico de la muestra de suelo C-1, observamos que la muestra de suelo ensayada (500 gramos) pasa el tamiz N° 4, luego de anotar los pesos de cada tamiz (N°4 – N°200) y graficar la curva granulométrica, se obtuvo un porcentaje de arena igual a (11.4%), finos igual a (88.6%).

Tabla 2: Análisis Granulométrico por Tamizado C-1

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	73.000					
2 1/2"	60.300					
2"	50.800					
1 1/2"	37.500					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.700					
3/8"	9.520					
1/4"	6.350					
N° 4	4.750				100.0	
N° 8	2.360					
N° 10	2.000	2.1	0.4	0.4	99.6	
N° 16	1.190					
N° 20	0.850	2.8	0.6	1.0	99.0	
N° 30	0.600	2.9	0.6	1.6	98.4	
N° 40	0.420	1.4	0.3	1.8	98.2	
N° 50	0.300	1.5	0.3	2.1	97.9	
N° 60	0.250	1.3	0.3	2.4	97.6	
N° 80	0.180	4.4	0.9	3.3	96.7	
N° 100	0.150	2.3	0.5	3.7	96.3	
N° 200	0.075	38.4	7.7	11.4	88.6	
Pasante		2.9	0.6	12.0		

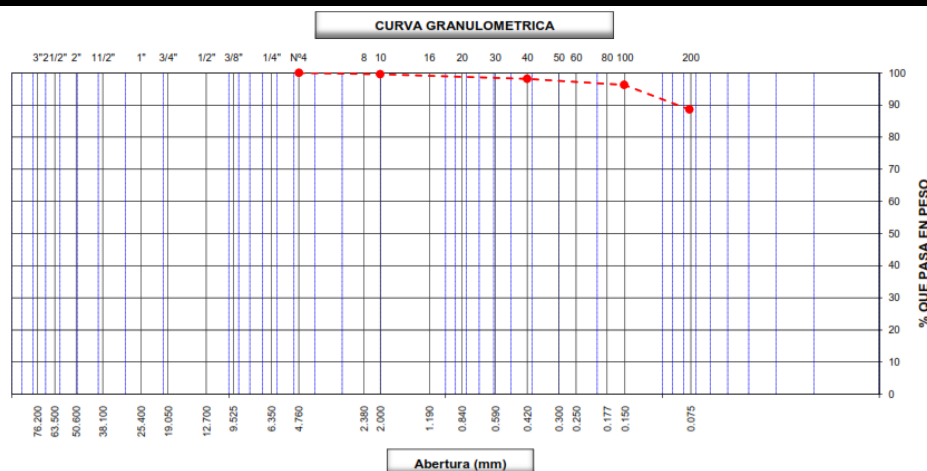


Gráfico 1: Curva Granulométrica C-1

- El límite líquido (LL) de la muestra de suelo C-1, se preparó la muestra de suelo (150 gramos de suelo más agua), la cual estuvo en reposo durante 24 horas, después de este tiempo se realizó el ensayo, donde obtuvimos un límite a los 25 golpes igual a 31.

Tabla 3: Límite Líquido de suelo C-1

N° de Tarro		1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.60	31.00	30.30
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.80	28.70	28.10
Peso de Tarro	gr.	21.20	20.90	21.00
Peso de Agua	gr.	1.80	2.30	2.20
Peso del Suelo Seco	gr.	5.60	7.80	7.10
Contenido de Humedad	%	32.14	29.49	30.99
Numero de Golpes		20	23	35

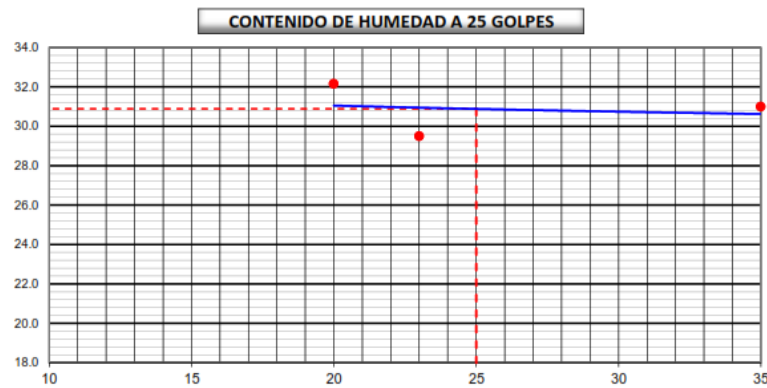


Gráfico 2: Contenido de humedad C-1

- El límite plástico (LP) de la muestra de suelo C-1, se preparó la muestra de suelo (150 gramos de suelo más agua), la cual estuvo en reposo durante 24 horas, después de este tiempo se realizó el ensayo, donde obtuvimos un límite igual a 20.

Tabla 4: Límite Plástico de suelo C-1

N° de Tarro		4	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.00	23.30	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	21.90	22.80	
Peso de Tarro	gr.	21.20	20.90	
Peso de Agua	gr.	0.10	0.50	
Peso de Suelo seco	gr.	0.70	1.90	
Contenido de Humedad	%	14.29	26.32	

- Siendo nuestro LL= 31 y LP=20 podemos obtener Índice de plasticidad (IP) que es igual a la diferencia ente LL y LP, obteniendo así un IP= 11.

Ensayos realizados a la muestra de suelo 2:

- En el análisis granulométrico de la muestra de suelo C-2, observamos que la muestra de suelo ensayada (500 gramos) pasa el tamiz N° 4, luego de anotar los pesos de cada tamiz (N°4 – N°200) y graficar la curva granulométrica, se obtuvo un porcentaje de arena igual a (16.2%), finos igual a (83.8%).

Tabla 5: Análisis Granulométrico por Tamizado C-2

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	73.000					
2 1/2"	60.300					
2"	50.800					
1 1/2"	37.500					
1"	25.400					
3/4"	19.000					
1/2"	12.700					
3/8"	9.520					
1/4"	6.350					
N° 4	4.750				100.0	
N° 8	2.360					
N° 10	2.000	5.7	1.1	1.1	98.9	
N° 16	1.190					
N° 20	0.850	13.0	2.6	3.7	96.3	
N° 30	0.600	11.0	2.2	5.9	94.1	
N° 40	0.420	7.5	1.5	7.4	92.6	
N° 50	0.300	3.8	0.8	8.2	91.8	
N° 60	0.250	3.7	0.7	8.9	91.1	
N° 80	0.180	7.0	1.4	10.3	89.7	
N° 100	0.150	2.6	0.5	10.9	89.1	
N° 200	0.075	26.6	5.3	16.2	83.8	
Pasante		2.9	0.6	16.8		

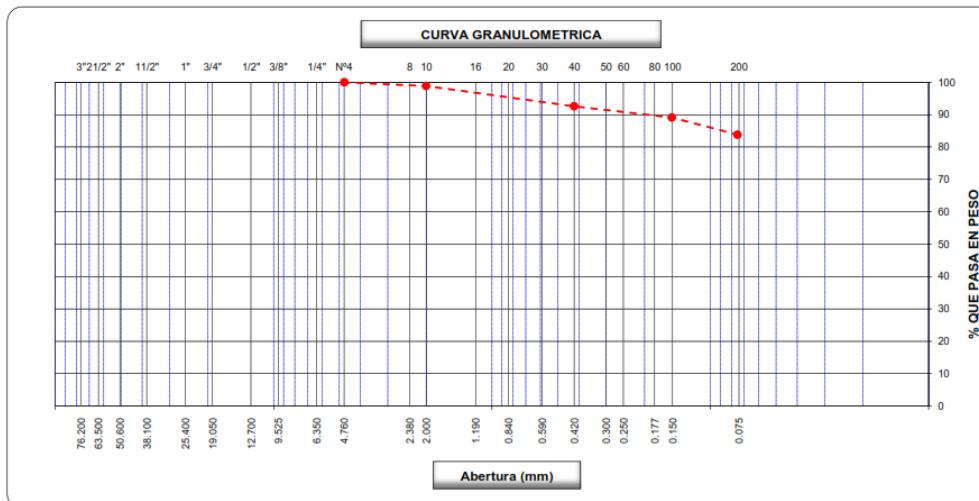


Gráfico 3: Curva granulométrica C-2

- El límite líquido (LL) de la muestra de suelo C-2, se preparó la muestra de suelo (150 gramos de suelo más agua), la cual estuvo en reposo durante 24 horas, después de este tiempo se realizó el ensayo, donde obtuvimos un límite a los 25 golpes igual a 35.

Tabla 6: Límite Líquido de suelo C-2

N° de Tarro		1	2	3
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.60	30.60	33.70
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.70	28.10	30.30
Peso de Tarro	gr.	21.10	21.00	21.20
Peso de Agua	gr.	2.90	2.50	3.40
Peso del Suelo Seco	gr.	9.60	7.10	9.10
Contenido de Humedad	%	30.21	35.21	37.36
Numero de Golpes		16	24	32

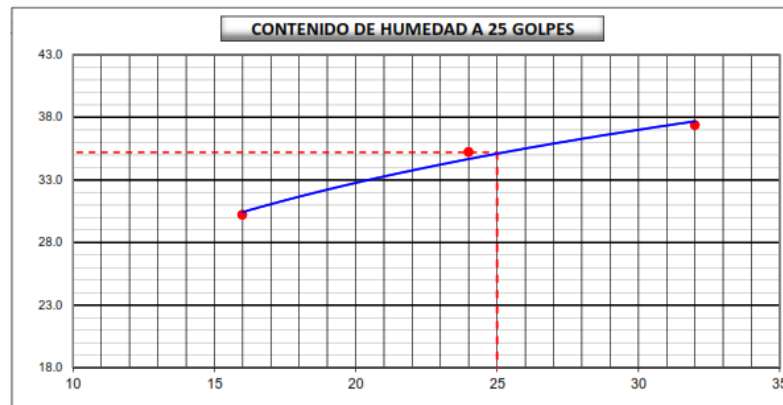


Gráfico 4: Contenido de humedad C-2

- El límite plástico (LP) de la muestra de suelo C-2, se preparó la muestra de suelo (150 gramos de suelo más agua), la cual estuvo en reposo durante 24 horas, después de este tiempo se realizó el ensayo, donde obtuvimos un límite igual a 26.

Tabla 7: Límite Plástico de suelo C-2

N° de Tarro		4	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.70	22.60	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	22.30	22.30	
Peso de Tarro	gr.	20.90	21.00	
Peso de Agua	gr.	0.40	0.30	
Peso de Suelo seco	gr.	1.40	1.30	
Contenido de Humedad	%	28.57	23.08	

- Siendo nuestro LL=35 y LP=26 podemos obtener Índice de plasticidad (IP) que es igual a la diferencia ente LL y LP, obteniendo así un IP= 9.

A continuación, se presentan los resultados del ensayo, COMPRESIÓN DE MUESTRAS PRISMA DE ALBAÑILERÍA (compresión de pilas de adobe); estos se realizaron en el laboratorio: QUALITY PAVEMENTS SAC.

Las pilas de adobe con mortero tradicional fueron elaboradas de las siguientes: se utilizaron ladrillos de 12x22x43 cm y con mortero de 2cm.

Las medidas de las pilas de adobe con mortero reforzado con geomalla fueron las siguientes: ladrillos de 12x22x43 cm, refuerzo de malla sintética de 50mm de abertura y con mortero de 2cm.

Tabla 8: Compresión de Prismas de Albañilería

COMPRESIÓN DE MUESTRAS PRISMA DE ALBANILERIA NTP 339.605											
RESULTADOS											
Identificación de Muestra	Altura (cm)	Espesor (cm)	h/e	Factor de corrección por Esbeltez	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m CORREGID O (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)
Pila sin refuerzo N°01	39.5	15.0	2.6	0.81	48.3	25.2	1,217.16	5799	4.76	3.86	4
Pila sin refuerzo N°02	39.5	15.0	2.6	0.81	45.9	22.0	1,009.80	5764	5.71	4.62	5
Pila sin refuerzo N°03	39.5	15.2	2.6	0.81	45.3	23.4	1,060.02	5992	5.65	4.58	5
Pila sin refuerzo N°04	39.5	16.2	2.4	0.76	48.8	23.4	1,141.92	5764	5.05	3.83	4
Pila con refuerzo N°05	39.6	15.0	2.6	0.81	46.1	22.1	1,020.35	5673	5.56	4.50	5
Pila con refuerzo N°06	39.5	15.1	2.6	0.81	45.0	23.4	1,053.00	5856	5.56	4.50	5
Pila con refuerzo N°07	39.6	16.0	2.5	0.80	47.9	22.2	1,063.38	5805	5.46	4.37	4
Pila con refuerzo N°08	39.9	15.0	2.7	0.82	46.2	24.0	1,108.80	5676	5.12	4.20	4

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo a los ensayos realizados con respecto a la muestra de suelo 1 se obtuvo que: el suelo al poseer un índice de plasticidad = 11 nos indica que el suelo es una arcilla inorgánica de mediana plasticidad, el cual se clasifica según SUCS como un CL, esto indica que el suelo es apta para la elaboración del mortero.

En la muestra de suelo 2 se obtuvo que: el suelo al poseer un índice de plasticidad = 9 nos indica que el suelo es un limo inorgánico de baja plasticidad, este se clasifica según SUCS como un ML; esto indica que el suelo es apta para la elaboración del mortero.

Finalmente podemos utilizar las muestras de suelo respetando los porcentajes indicados en la NTE.080 para la elaboración de los adobes y morteros: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%.

Después de observar los resultados de los ensayos para la dosificación (suelo-arena gruesa) mortero se obtuvo que la proporción óptima fue de 1:2, es decir una porción de suelo y dos porciones de arena.

De acuerdo a los ensayos realizados a las pilas de adobe con mortero sin refuerzo se obtuvo que, el promedio de las pilas sin refuerzo mostró una resistencia a la compresión f'_m (kg/cm²) = 4.22; sin embargo, se pudo observar en el mortero (tarrajeo) la aparición de fisuras lo que ocasionó el desprendimiento total del mortero y hasta formarse grietas en las pilas de adobe.

De acuerdo a los ensayos realizados a las pilas de adobe con mortero reforzado con geomalla se obtuvo que, el promedio de las pilas reforzadas mostró una resistencia a la compresión f'_m (kg/cm²) = 4.39; de igual manera se pudo observar en el mortero (tarrajeo) la aparición de fisuras; sin embargo, el desprendimiento del mortero fue menor con respecto a las muestras sin refuerzo; el refuerzo de geomalla de las muestras mantuvo a las pilas de adobe unidas.

La norma para estos ensayos establece una resistencia última de 6.12 kgf/cm², por lo tanto, a pesar del incremento de los ensayados del mortero reforzado con geomalla en comparación con la muestra mortero sin reforzar, ninguno satisface los valores establecidos por la norma peruana NTE E 080.

V. CONCLUSIONES

1. Concluimos que el mortero tradicional (tarrajeo) es el que recibe mayor daño, presentando fisuras y grietas; pero al utilizar el mortero reforzado este reduce la aparición de grietas; sin embargo, al presentar la primera fisura es la geomalla la que provee junto con el tarrajeo la resistencia de las pilas de adobe.
2. Según los ensayos de mecánica de suelos aplicadas a las muestras (C-1 y C-2) podemos concluir que el suelo del distrito de Buenos aires es apto para elaborar del mortero, mismo que puede ser utilizado para asentado y tarrajeo.
3. Después de realizar los ensayos de dosificación del mortero podemos concluir que el resultado óptimo del diseño de mezcla fue una proporción de 1:2, es decir una porción de suelo y dos porciones de arena. Teniendo en cuenta que el mortero utilizado para el asentado y tarrajeo de las pilas de adobe fue preparado in situ.
4. Las pilas de adobe empleadas sin refuerzo mostraron una resistencia a la compresión similar a las pilas de adobe reforzadas con la geomalla, la diferencia fue notable al observar que las pilas sin refuerzo perdían el mortero (tarrajeo), a comparación de las pilas reforzadas que mantuvieron el mortero adherido después de haber realizado el ensayo de compresión. En conclusión, el mortero reforzado con geomalla reduce y controla daños como la aparición de fisuras o grietas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Para controlar las fisuras en la colocación del mortero (tarrajeo) se recomienda utilizar cal u otro material según la Norma E.080.
2. Para la elaboración del mortero reforzado con geomalla en viviendas existentes se recomienda utilizar la misma composición de los adobes.
3. Para la realización de los ensayos a compresión de las pilas de adobe se recomienda conocer las medidas de la prensa hidráulica.
4. En futuras investigaciones la utilización otro tipo de mallas, sólo es permitido si acredita su capacidad sismorresistente en ensayos cíclicos a escala natural según la NTE.080.

REFERENCIAS

- AASHTO.** T-89. *Standard Method of Test for Determining the Liquid Limit of Soils.*
- ALBARRACÍN, Osvaldo.** **Reforzamiento de estructuras de adobe con mallas metálicas.** Argentina. (1) : pág. 1- 11, 2014.
- American Association of State Highway and Transportation Officials.** AASHTO T-90. *Standard Method of Test for Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soils.*
- American Society of Testing Materials.** D422. *Test Procedures for Particle-Size Analysis – Mechanical Method.*
- ASTM .** D4318. *Standard Test Method for Liquid Limit, and Plasticity Index of Soils.*
- ASTM.** C 1314. *Standard Test Method for Compressive Strength of Masonry Prisms.*
- BOSSIO Ibañez, Stefano.** *Evaluación del comportamiento sísmico e influencia de la dirección del movimiento en módulos de adobe reforzado con geomalla. Tesis (título de ingeniero civil).* Lima : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, 2010, págs 1 - 157.
- CÁRDENAS, Arce y RODRÍGUEZ, Víctor.** *Propuesta del empleo del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas unifamiliares de un piso en el pueblo joven Yanama - Ayacucho. Tesis (Título de ingeniero civil).* Perú : Universidad Nacional de Huancavelica, 2014, págs. 1 -78.
- CASTILLA Pascual, Francisco.** *Estabilización de morteros de barro para la protección de muros de tierra. Tesis (doctoral). E.T.S. Arquitectura (UPM).2004.*
- CHUYA, Eva y AYALA, Maria.** *COMPARACIÓN DE PARÁMETROS MECÁNICOS Y FÍSICOS DEL ADOBE TRADICIONAL CON ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO. Tesis (Título de arquitecto).* Ecuador : Universidad de Cuenca, 2018. págs. 1 - 365.
- Construcciones de Adobe Resistentes a los Terremotos por BLONDET, Marcial [et al].** *Primera edición.* [ed.] Marcial BLONDET. Lima : 2010. págs. 1- 96.
- Construction and Building Materials por GANDIA, Rômulo Marçal [et.al].** [ed.] Elsevier Ltd. *Physical, mechanical and thermal behavior of adobe stabilized with glass.* ISSN: 0950-0618.
- DAS, BRAJA M.** *FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA.* Cuarta Edición.
- DELTA, TEX. España. pág. 1- 2, 2015.** Tejidos técnicos. *Nonwovens Geotextiles.* [En línea] España. pág. 1- 2, 2015. [Citado el: 12 de julio de 2019.] Disponible en: <https://texdelta.com/blog/diferencias-entre-geomallas-uniaxiales-y-biaxiales/>.
- DÍAS Ramos, Isolina.** *Aprendizaje de la Técnica Tradicional del Adobe en los Pueblos Berberes Aplicado a la Conservación y Restauración de Morteros del Ksar de Ait Ben Haddou.* [ed.] CEAUCP. ISSN 2182-844X.
- Evaluación de las propiedades físicas del adobe reforzado y de sus materiales componentes y su influencia en el comportamiento electroquímico por G. Perez [et.al].** Venezuela : Universidad centroccidental.
- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto.** *Metodología de la investigación.* 6a edición México : McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V, 2014. pág. 684. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

Mejoramiento estructural de la vivienda tradicional de adobe de Chiapa de Corzo, Chiapas por ESCAMIROSA Montalvo, Lorenzo [et.al]. México : Universidad Autónoma de Chiapas.2019. ISSN: 2395-7972.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. NTE. 080, of 17. Diseño y Construcción con Tierra Reforzada. Lima, Perú : 2017. págs. 1 - 23.

PERALTA Rosas, Gonzalo. *Resistencia a flexión de muros de adobe reforzados con geomallas – influencia del tipo de tarrajeo. Tesis (Título de ingeniero civil).* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2009, págs. 1 - 50.

SANCHÉZ Carlessi, Victor; REYES Mesa, Carlos. Metodología y Diseños en la Investigación Científica. Quinta Edición Lima : Edit. Mantaro, 1998. págs. 21-50.

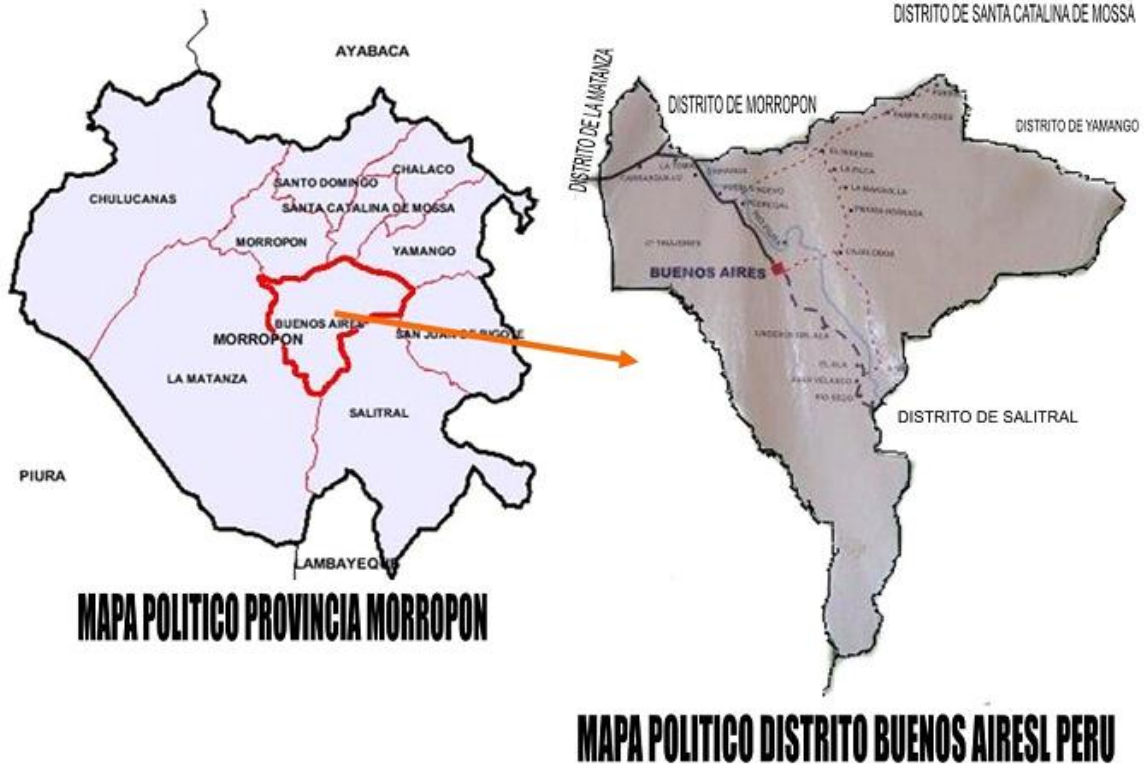
SOSA, Carlos y SOTO, Edward. *Reparación de muros de construcciones históricas de tierra mediante el sellado de fisuras y refuerzos estructurales adicionales. Tesis (Magister en ingeniería civil).* Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014, pág. 1- 78.

The Adobe delta damage model: A locally regularized rate-dependent model for the static assessment of soil masonry bricks por LI Piani, T. [et.al]. Engineering Fracture Mechanics. ISSN: 0013-7944.

VANTADORI , Sabrina , CARPINTERI, Andrea y ZANICHELLI, Andrea. Theoretical and Applied Fracture Mechanics. *Lightweight construction materials: Mortar reinforced with date-palm mesh.* págs. 39-45. ISSN: 0167- 8442.

ANEXOS

ANEXO 1: UBICACIÓN DEL ESTUDIO



ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA:

“Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires - Morropón - Piura 2019”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Pregunta general: - ¿Qué efecto tiene el mortero reforzado con geomalla en las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019?</p> <p>Preguntas específicas: - ¿Qué efecto tiene el diseño de mezcla en el mortero reforzado con geomalla de los módulos de vivienda unifamiliar de adobe en el distrito de buenos aires – Morropón – Piura – 2019? - ¿Qué efecto tiene el diseño de mezcla en el mortero reforzado con geomalla de los módulos de vivienda unifamiliar de adobe en el distrito de buenos aires – Morropón – Piura – 2019? - ¿Qué efecto tiene el mortero reforzado con geomalla en las propiedades físicas y mecánicas de las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de buenos aires – Morropón – Piura – 2019?</p>	<p>Objetivo general: Establecer el efecto del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019.</p> <p>Objetivos específicos: -Determinar las propiedades del suelo para la elaboración del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019. -Determinar el diseño de mezcla para el mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019. -Determinar las propiedades físicas y mecánicas del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019</p>	<p>Hipótesis general: El efecto del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe es que el refuerzo envuelva a los muros trabajando conjuntamente con ellos, dando una mejor resistencia ante un evento sísmico mejorando su rigidez y evitando desprendimientos o grietas a la estructura.</p> <p>Hipótesis específicas: -El efecto del mortero reforzado con geomalla en las propiedades del suelo es proporcionar la viabilidad del terreno mediante un estudio del mismo, para determinar si es apto para la fabricación del adobe y para la edificación de una vivienda unifamiliar. -El efecto del diseño de mezcla es mejorar la calidad y rendimiento del mortero reforzado con geomalla para las viviendas unifamiliares de adobe. -El efecto del mortero reforzado con geomalla en las propiedades físicas y mecánicas es reducir y controlar los daños en como fisuras, evitando la aparición de grietas.</p>	<p>Tipo de Investigación: De acuerdo al propósito de la investigación es Cuantitativo.</p> <p>Nivel de Investigación: Investigación descriptiva.</p> <p>Metodología de la Investigación: En la presente investigación se empleará el método descriptivo.</p> <p>Diseño de Investigación: El presente estudio tiene un diseño experimental, porque existe una manipulación expresa de variables.</p> <p>Población: La población de estudio está conformada por pilas de adobe.</p> <p>Muestra: 6 pilas con mortero convencional y 6 pilas con mortero reforzado con geomalla.</p> <p>Técnicas: La técnica de recolección de datos es la observación directa de los ensayos a realizar. Los instrumentos de recolección de datos a utilizar son plantillas las cuales están basados en la Norma técnica E. 080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON TIERRA REFORZADA. Los aparatos de laboratorio para los ensayos a realizar contarán con certificado de calibración. El presente trabajo de investigación tiene validez y confiabilidad debido a que los equipos e instrumentos que se utilizarán en los ensayos contarán con la calibración según las normas mencionadas.</p> <p>Instrumentos: se aplicaron los siguientes ensayos: - Diseño de compresión del mortero convencional. -Diseño de compresión del mortero reforzado con geomalla. -Análisis Granulométrico por tamizado agregado fino. -Ensayo de Limites de Atterberg y Contenido de Humedad.</p>

ANEXO 2: PRESUPUESTO MONETARIO DETALLADO

Código clasificador del MEF	Descripción	Costo Unitario	cantidad	Costo Total
2.6.32.31	Laptop	S/ 1800	1	S/ 1800
	Memoria USB 16 GB	S/ 30	1	S/ 30
	Tinta para impresora	S/ 20	2	S/ 40
2.3.15.12	Hojas A4	S/ 10	1	S/ 10
	Resaltador	S/ 2	2	S/ 4
	Lápiz	S/ 1	2	S/ 2
	Lapicero Faber Castell: 6 azul , 6 negros	S/ 5	2	S/ 10
	Corrector	S/ 2	2	S/ 4
2.3.21.21	Pasajes y gastos de transporte	S/800	Glb.	S/ 800
2.3.21.22	Viáticos	S/ 100	4	S/ 400
2.3.22.23	Internet	S/ 65	9 meses	S/ 585
2.3.22.44	Impresiones a color	S/ 0.50	234	S/ 117
2.3.27.11	Anillados	S/ 2.50	12 und.	S/ 30
2.3.27.15	Ensayos de Laboratorio	S/ 360	Glb.	S/ 360
TOTAL				S/ 4,192

Fuente: Los autores (2019)

ANEXO 3: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Generalidades	■															
2	Realidad Problemática, Trabajos previos		■														
3	Justificación, Hipótesis y objetivos			■													
4	Diseño, tipo y nivel de investigación				■												
5	Teorías relacionadas al tema; Variables-Operacionalización				■	■											
6	Revisión de la originalidad del avance					■	■										
7	Jornada de investigación I							■									
8	Población y muestra							■	■								
9	Técnicas e instrumentos de obtención de datos									■							
10	Realización de ensayos										■	■	■	■			
11	Aspectos administrativos (Cronograma - Presupuesto)										■	■					
12	Revisión por el Jurado												■				
13	Observación levantadas, verificación de originalidad (Programa turnitin)													■			
14	Jornada de investigación II															■	
15	Jornada de investigación II																■
16	Jornada de investigación II																■

Fuente: Los autores (2019)

ANEXO 4: INSTRUMENTOS

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, **Rodolfo Ramal Montejo** con DNI N° **40025063** Magister en **Docencia Universitaria** de profesión **Ingeniería Civil** desempeñando actualmente como **Coordinador de escuela** en **UCV – Piura**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento:

FICHA DE REGISTROS FÍSICAS – MECÁNICAS

Luego de hacer las observaciones pertinentes puedo formular las siguientes apreciaciones.

FICHA DE REGISTRO FISICAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					
2. Objetividad					
3. Actualidad					
4. Organización					
5. Suficiencia					
6. Intencionalidad					
7. Consistencia					
8. Coherencia					
9. Metodología					

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 8 días del mes de noviembre del dos mil diecinueve.

Mgr. : Ing. Rodolfo Ramal Montejo
DNI : 40025063
Especialidad : Ingeniería Civil
E-mail : rodoramal@hotmail.com

UCV Universidad César Vallejo Piura

Mg. RODOLFO RAMAL MONTEJO
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
LIMITES DE CONSISTENCIA
 (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)



PROYECTO : "PROPUESTA DE UTILIZACION DEL MORTERO REFORZADO CON GEOMALLA PARA MEJORAR LAS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE ADOBE EN EL DISTRITO DE BUENOS AIRES -MORROPON - PIURA- 2019"

CALICATA : N°1

MUESTRA : N°1

PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts

COORDENADAS :

LADO :

COLOR : MARRON

SOLICITA : SANTOS MEZONES JAIME- ELIAS SEDAN MARCOS

ING.RES.P. : ING. ALEJANDRA HONORES

TECNICO :

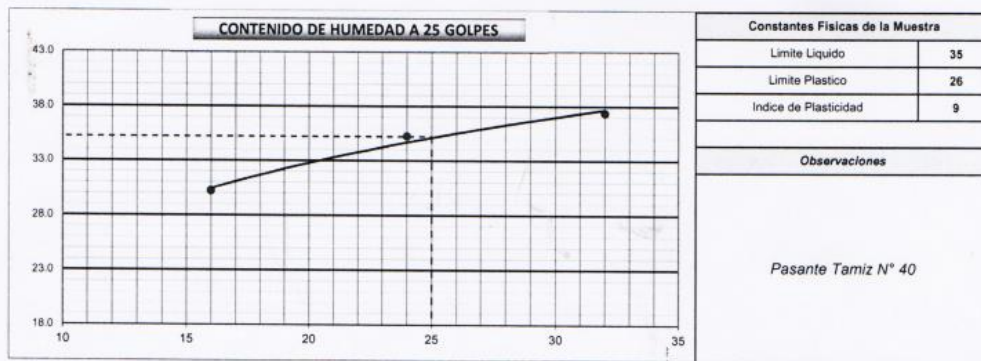
FECHA : 27/11/2019

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		1	2	3	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	33.60	30.60	33.70	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	30.70	28.10	30.30	
Peso de Tarro	gr.	21.10	21.00	21.20	
Peso de Agua	gr.	2.90	2.50	3.40	
Peso del Suelo Seco	gr.	9.60	7.10	9.10	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	30.21	35.21	37.36	35
Numero de Golpes		16	24	32	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		4	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.70	22.60	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	22.30	22.30	
Peso de Tarro	gr.	20.90	21.00	
Peso de Agua	gr.	0.40	0.30	
Peso de Suelo seco	gr.	1.40	1.30	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	28.57	23.08	26



Alejandra Honores



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)



PROYECTO : "PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DEL MORTERO REFORZADO CON GEOMALLA PARA MEJORAR LAS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE ADOBE EN EL DISTRITO DE BUENOS AIRES -MORROPON - PIURA- 2019"

CALICATA : N°1

MUESTRA : N°1

PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts

COORDENADAS :

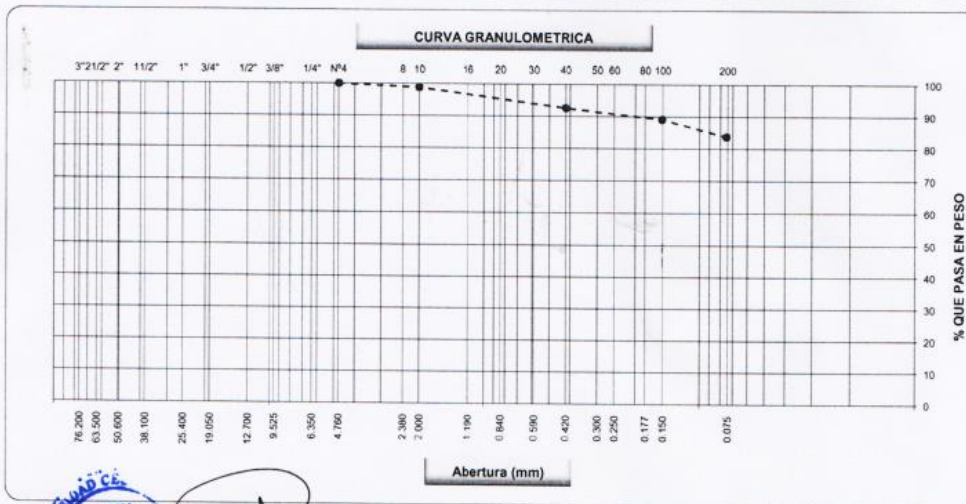
LADO :

COLOR : MARRON

SOLICITA : SANTOS MEZONES JAIME- ELIAS SEDAN MARCOS

ING. RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES
TECNICO :
FECHA : 26/11/2019

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <u>500</u>
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>500.0</u>
2 1/2"	60.300						2. Caracteristicas
2"	50.800						Tamaño Maximo <u>N° 4</u>
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo Nominal <u>N° 8</u>
1"	25.400						Grava (%) <u>16.2</u>
3/4"	19.000						Arena (%) <u>83.8</u>
1/2"	12.700						Finos (%) <u>83.8</u>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) <u>1</u>
1/4"	6.350						3. Clasificacion
N° 4	4.750				100.0		Limite Liquido (%) <u>35</u>
N° 8	2.360						Limite Plastico (%) <u>26</u>
N° 10	2.000	5.7	1.1	1.1	98.9		Indice de Plasticidad (%) <u>9</u>
N° 16	1.190						Clasificacion SUCS <u>ML</u>
N° 20	0.850	13.0	2.6	3.7	96.3		Clasificacion AASHTO <u>(9)</u>
N° 30	0.600	11.0	2.2	5.9	94.1		
N° 40	0.420	7.5	1.5	7.4	92.6		
N° 50	0.300	3.8	0.8	8.2	91.8		
N° 60	0.250	3.7	0.7	8.9	91.1		
N° 80	0.180	7.0	1.4	10.3	89.7		
N° 100	0.150	2.6	0.5	10.9	89.1		
N° 200	0.075	26.6	5.3	16.2	83.8		
Pasante		2.9	0.6	16.8			



Alejandra Honores



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)



PROYECTO : "PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DEL MORTERO REFORZADO CON GEOMALLA PARA MEJORAR LAS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE ADOBE EN EL DISTRITO DE BUENOS AIRES -MORROPON - PIURA- 2019"

CALICATA : N°1

MUESTRA : N°1

PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts

COORDENADAS :

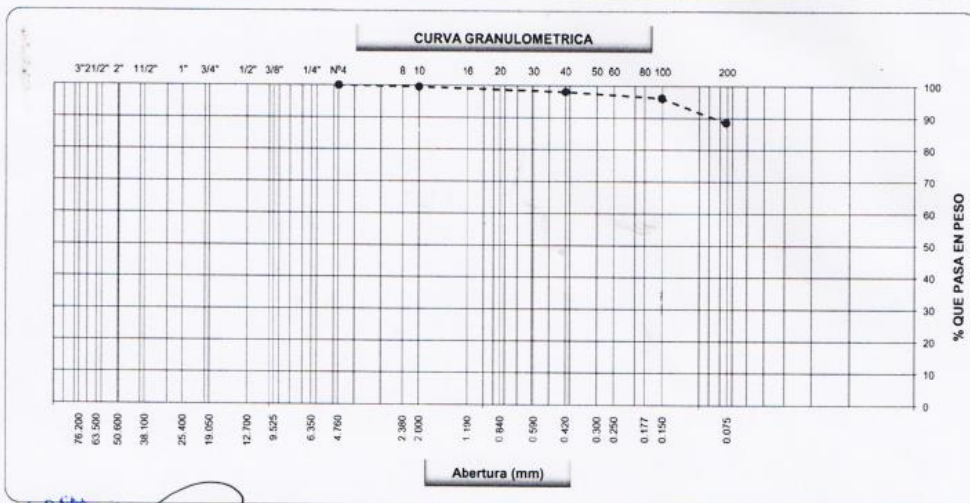
LADO :

COLOR : MARRON

SOLICITA : SANTOS MEZONES JAIME- ELIAS SEDAN MARCOS

ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES
TECNICO :
FECHA : 26/11/2019

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripcion
5"	127.000						1. Peso de Material
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) 500
3"	73.000						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 500.0
2 1/2"	60.300						
2"	50.800						2. Características
1 1/2"	37.500						Tamaño Maximo N° 4
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal N° 8
3/4"	19.000						Grava (%) 11.4
1/2"	12.700						Arena (%) 88.6
3/8"	9.520						Finos (%) 88.6
1/4"	6.350						Modulo de Fineza (%)
N° 4	4.750				100.0		
N° 8	2.360						3. Clasificación
N° 10	2.000	2.1	0.4	0.4	99.6		Limite Líquido (%) 31
N° 16	1.190						Limite Plástico (%) 20
N° 20	0.850	2.8	0.6	1.0	99.0		Indice de Plasticidad (%) 11
N° 30	0.600	2.9	0.6	1.6	98.4		Clasificación SUCS CL
N° 40	0.420	1.4	0.3	1.8	98.2		Clasificación AASHTO A-6 (9)
N° 50	0.300	1.5	0.3	2.1	97.9		
N° 60	0.250	1.3	0.3	2.4	97.6		
N° 80	0.180	4.4	0.9	3.3	96.7		
N° 100	0.150	2.3	0.5	3.7	96.3		
N° 200	0.075	38.4	7.7	11.4	88.6		
Pasante		2.9	0.6	12.0			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 PIURA

[Handwritten Signature]



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
LIMITES DE CONSISTENCIA
 (MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)



PROYECTO : "PROPUESTA DE UTILIZACION DEL MORTERO REFORZADO CON GEOMALLA PARA MEJORAR LAS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE ADOBE EN EL DISTRITO DE BUENOS AIRES -MORROPON - PIURA- 2019"

CALICATA : N°1

MUESTRA : N°1

PROFUNDIDAD : 1.00 - 1.50 mts

COORDENADAS :

LADO :

COLOR : MARRON

SOLICITA : SANTOS MEZONES JAIME- ELIAS SEDAN MARCOS

ING.RESP. : ING. ALEJANDRA HONORES

TECNICO :

FECHA : 27/11/2019

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

N° de Tarro		1	2	3	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	28.60	31.00	30.30	
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.	26.80	28.70	28.10	
Peso de Tarro	gr.	21.20	20.90	21.00	
Peso de Agua	gr.	1.80	2.30	2.20	
Peso del Suelo Seco	gr.	5.60	7.80	7.10	Limite Liquido
Contenido de Humedad	%	32.14	29.49	30.99	31
Numero de Golpes		20	23	35	

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

N° de Tarro		4	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.00	23.30	
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.	21.90	22.80	
Peso de Tarro	gr.	21.20	20.90	
Peso de Agua	gr.	0.10	0.50	
Peso de Suelo seco	gr.	0.70	1.90	Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	14.29	26.32	20



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	31
Limite Plastico	20
Indice de Plasticidad	11
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	



Alejandra Honores

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS PRISMA DE ALBANILERÍA
NTP 339.605**

Fecha de Recepción : 11/12/2019 Orden de Servicio : 190591
Fecha de Ensayo : 13/12/2019 N° Informe : 01972
Fecha de Emisión : 14/12/2019

DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : MARCO ELIAS SEDAN
JAIME SANTOS MEZONES
UBICACIÓN : Piura
OBRA : PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE MORTERO REFORZADO CON GEOMALLA EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE ADOBE DEL DISTRITO BUENOS AIRES, MORROPÓN, PIURA 2019

RESULTADOS

Identificación de Muestra	Altura (cm)	Espesor (cm)	h/e	Factor de corrección por Esbeltez	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	f _m (kg/cm ²)	f _m CORREGIDO (kg/cm ²)	f _m (kg/cm ²)
Pila sin refuerzo N°01	39.5	15.0	2.6	0.81	48.3	25.2	1,217.16	5799	4.76	3.86	4
Pila sin refuerzo N°02	39.5	15.0	2.6	0.81	45.9	22.0	1,009.80	5764	5.71	4.62	5
Pila sin refuerzo N°03	39.5	15.2	2.6	0.81	45.3	23.4	1,060.02	5992	5.65	4.58	5
Pila sin refuerzo N°04	39.5	16.2	2.4	0.76	48.8	23.4	1,141.92	5764	5.05	3.83	4
Pila con refuerzo N°05	39.6	15.0	2.6	0.81	46.1	22.1	1,020.35	5673	5.56	4.50	5
Pila con refuerzo N°06	39.5	15.1	2.6	0.81	45.0	23.4	1,053.00	5856	5.56	4.50	5
Pila con refuerzo N°07	39.6	16.0	2.5	0.80	47.9	22.2	1,063.38	5805	5.46	4.37	4
Pila con refuerzo N°08	39.9	15.0	2.7	0.82	46.2	24.0	1,108.80	5676	5.12	4.20	4

OBSERVACIONES:

Muestra fue elaborada por el solicitante.
Fecha de elaboración: 14/11/19 según dato proporcionado por el solicitante.
Fecha de ensayo 13/12/19.
Se han emitido el informe 019072 correspondientes a la orden de servicio 190591.
La identificación de especímenes fue realizada por el solicitante


Luis Alberto Valdez Girón
Ingeniero Civil
CIP: 62041
Responsable




Iván Víctor Ramírez García
Técnico Laboralista de Suelos

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**ANEXO 7: PANEL FOTOGRÁFICO
GRANULOMETRÍA (C – 1)**



Figura 1: muestra de calicata C-1 / C-2 con secado de 24 horas



Figura 2: Cuarteamos la muestra y escogemos los lados diagonales



Figura 3: Triturando la muestra C-1



Figura 4: Taramos el recipiente y pesamos 500 gr de la muestra triturada y procedemos a lavar



Figura 5: Secado de la muestra.



Figura 6: Tamizado de la muestra desde la malla N°4 hasta la N°200

Granulometría C - 2



Figura 7: Muestra de calicata C-1 / C-2 con secado de 24 horas



Figura 8: Triturado de muestra



Figura 9: Cuarteo y selección de muestra



Figura 10: Registro de recipiente



Figura 11: Pesamos 500 gr de la muestra



Figura 12: Lavamos la muestra



Figura 13: Secado de muestra



Figura 14: Tamizado de la muestra desde la malla N°4 hasta la N°200

LIMITE LÍQUIDO (C-1)



Figura 15: Copa de casa grande y acanalador



Figura 16: Pesamos 150 gr del material pasante de la malla N° 10 para los ensayos líquido y plástico



Figura 17: Mezclado de la muestra para límite líquido



Figura 18: Colocación de muestra en la copa



Figura 19: Cierre de muestra



Figura 20: Cierre de muestra en 24 golpes y selección para secado



Figura 21: Peso de muestra seca



Figura 22: Peso de muestra seca



Figura 23: Peso de muestra seca

LIMITE PLASTICO (C-1)



Figura 24: Realizamos un rollo de 3 mm de espesor



Figura 25: Realizamos un rollo de 3mm de espesor y verificamos donde se fractura



Figura 26: Puesta de las muestras en el horno de la C – 1



Figura 27: Peso de muestra seca



Figura 28: Peso de muestra seca

LÍMITE LÍQUIDO (C-2)



Figura 29: Copa de casa grande y acanalador



Figura 30: Mezclado de la muestra para LL



Figura 31: Colocación de muestra en la copa.



Figura 32: Obtención de la muestra con cerrado a los 20 golpes

LIMITE PLASTICO (C-2)



Figura 33: Realizamos un rollo de 3 mm de espesor y verificamos donde esta fracturado



Figura 34: Obtenemos 2 partes del rollo en donde esta fracturado y pesamos la muestra



Figura 35: Muestras pesadas y listas para secado de 24 horas



Figura 36: Puesta de las muestras en el horno de la C-2



Figura 37: Peso de muestra seca



Figura 38: Peso de muestra seca



Figura 39: Peso de muestra seca

ENSAYO DE COMPRESIÓN



Figura 40: Material – Arena gruesa



Figura 41: Material – Tierra para mortero



Figura 42: Limpieza y eliminación de exceso de tierra de los bloques de adobe



Figura 43: Mezcla de tierra con arena gruesa (1:2)



Figura 44: Mezclamos de manera uniforme el material



Figura 45: Añadimos agua a la mezcla para el asentado



Figura 46: Asentado de 2cm de mortero



Figura 47: Verificamos que quede centrado y con altura ideal



Figura 48: Repetimos el proceso al resto de las pilas de adobe



Figura 49: Continuamos con el empastado de las pilas de adobe



Figura 50: Utilizamos un nivel para dar un mejor acabado



Figura 51: Medimos la altura de 40cm, dato requerido para el ensayo de compresión



Figura 52: Medimos el ancho 23cm



Figura 53: Producto final de las pilas de adobe



Figura 54: Repetimos el mismo proceso a las primeras 4 pilas sin refuerzo



Figura 55: Reforzamos la pila de adobe con geomalla para su empastado, repetimos el proceso para las 4 pilas



Figura 56: Producto final de 8 pilas de adobe, protegidas del sol y viento



Figura 57: Transporte de las pilas de adobe al laboratorio para el ensayo de compresión



Figura 58: Vista de prensa hidráulica con la pila de adobe



Figura 59: Ensayo de compresión a la pila de adobe reforzada con geomalla



Figura 60: Resultado final, el mortero sigue adherido a la pila de adobe reforzado



Figura 61: Ensayo de compresión de la pila de adobe sin reforzar



Figura 62: Notamos la diferencia del desprendimiento del mortero sin reforzar, además de las grietas producidas por la presión de la máquina



Figura 63: Ensayos de compresión terminados en el laboratorio de QUALITY PAVEMENTS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Título:

“Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

ELÍAS SEDÁN, MARCOS (0000-0001-5586-7363)

SANTOS MEZONES, JAIME JHONATAN (0000-0002-6630-4459)

ASESOR:


GUTIÉRREZ ALBÁN, LUIS IGNACIO (0000-0002-4905-9842)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

Piura – Perú

2020

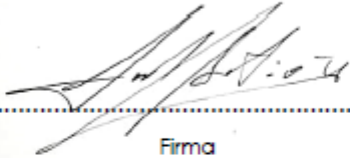
	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **LUIS IGNACIO GUTIÉRREZ ALBÁN**, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Piura, revisor (a) de la tesis titulada: "Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019", de los estudiantes **ELÍAS SEDÁN MARCOS** y **SANTOS MEZONES JAIME JHONATAN**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.



Piura, 01 de febrero del 2021


.....
Firma
Dr. LUIS IGNACIO GUTIÉRREZ ALBÁN
DNI: 0205846

Revisó	Vicerectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	------------------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Título:

"Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buzos Azules - Motupeña - Piura - 2020"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

ELIÁS SEDÁN, MARCOS (0000-0001-2586-7363)

SANTOS MEZONES, JAIME JONATAN (0000-0000-6630-4459)

ASesor:

GUTIÉRREZ ALBÁN, LUIS IGNACIO (0000-0002-4905-9842)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sismico y estructural

Piura - Perú

2020

Resumen de coincidencias

23 %

1	www.coursehero.com Fuente de Internet	5 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
3	docplayer.es Fuente de Internet	2 %
4	www.ici.edu.pe Fuente de Internet	2 %
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
6	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %

23

Download icon

Info icon



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN / TESIS**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE LA:

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS QUE PRESENTA

ELÍAS SEDÁN, MARCOS y SANTOS MEZONES, JAIME JHONATAN

INFORME TITULADO:

**“Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares
de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019”**

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 27/07/2020

NOTA O MENCIÓN:

ELÍAS SEDÁN MARCOS	15 (Quince)
SANTOS MEZONES, JAIME JHONATAN	15 (Quince)



Mg. Ing. Rodolfo Enrique Ramal Montejo
Coordinador Escuela Profesional de Ingeniería Civil
Universidad César Vallejo - Piura




**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 2

Yo JAIME JHONATAN SANTOS MEZONES, identificado con DNI N° 74858582, egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, autorizo () No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires -Moropón-Piura-2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33
Fundamentación en caso de no autorización:

.....





 FIRMA

DNI: 74858582

FECHA: 29 de octubre del 2020

Revisó	Vicerectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	------------------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 2 de 2

Yo **MARCOS ELÍAS SEDÁN**, identificado con DNI Nº 73235954, egresados de la Escuela Profesional de Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires -Morropón-Piura-2019"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33
Fundamentación en caso de no autorización:

.....






 FIRMA

DNI: 73235954

FECHA: 29 de octubre del 2020

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	--	--------	------------------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA, NO CONTROLADA.

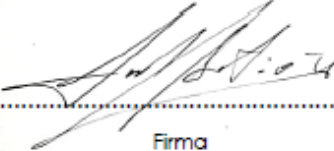
	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **LUIS IGNACIO GUTIÉRREZ ALBÁN**, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Piura, revisor (a) de la tesis titulada: "Propuesta de utilización del mortero reforzado con geomalla para viviendas unifamiliares de adobe en el distrito de Buenos Aires – Morropón – Piura – 2019", de los estudiantes **ELÍAS SEDÁN MARCOS** y **SANTOS MEZONES JAIME JHONATAN**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.



Piura, 01 de febrero del 2021



Firma

Dr. LUIS IGNACIO GUTIÉRREZ ALBÁN

DNI: 0205846

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	--	--------	------------------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.