



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICIÓN PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

JAIRO ALEXIS, MORE SILUPU (0000-0001-8905-9436)

ASESOR:

Mg. EDWIN RAUL, LAZO ECHE (0000-0001-9265-5968)

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE EDIFICACIONES ESPECIALES

PIURA – PERÚ

2019

El Jurado en cargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Jairo Alexis More Silupu cuyo título es: EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICIÓN PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS - CURA MORI - PIURA , 2018”

Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por es estudiante, otorgándole el calificativo de:16..... (número)Dieciséis..... (letras).

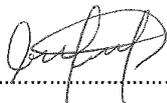
Piura15..... deMarzo..... Del 2019



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A Dios por regalarme a la familia que tengo y permitir que este culminando satisfactoriamente con el primer objetivo de mi vida profesional.

A mis Padres y hermanos, por el apoyo y confianza brindada pues siempre estuvieron orgullosos de mí y con este logro fortalezco más esa confianza.

A mi abuelo quien a sus 90 años me sigue enseñando lecciones de vida y valores para ser una persona de bien.
A mis docentes por todo el conocimiento brindado a lo largo de esta etapa universitaria.

AGRADECIMIENTO

Esta tesis es el resultado de la perseverancia, esfuerzo y trabajo de las personas que aportamos para su elaboración. Por este motivo agradezco a Dios por darme la vida, salud, y sabiduría para continuar con los logros propuestos.

Un agradecimiento especial a mi hermano Luis Wheeler por confiar en mí y apoyarme desde el inicio de mi carrera.

A mis padres por su respaldo absoluto y en especial a mi madre por los sacrificios realizados.

A mi abuelo Juan Luis More Crisanto que me brindo sus consejos y enseñanzas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DECLARATORIA DE AUTORIA

Yo, Jairo Alexis More Silupu con DNI N° 77243124, estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la universidad César Vallejo, sede/filial Piura; declaro que el trabajo académico titulado: "**Evaluación de las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017**" presentada en 79 folios para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil es de mi autoría.

Por lo tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis provenientes de otras fuentes, de acuerdo a lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completo ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno, sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Piura, 15 de marzo del 2019.



Jairo Alexis More Silupu
DNI N°: 77243124

PRESENTACIÓN

La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017. Cuyo contenido y procesos de desarrollo han sido divididos en siete capítulos.

Capítulo 1: conteniendo la realidad problemática, las bases teóricas que fundamentan y avalan la investigación, así también los objetivos desarrollados para la solución de los problemas expuestos.

Capítulo 2: muestra los métodos y procedimientos desarrollados para el cumplimiento de los objetivos planteados en la presente investigación, relacionando directamente las variables, sus dimensiones, la operacionalización y la muestra determinada, también la aplicación de los instrumentos para el recojo de información de los ensayos realizados y los aspectos éticos que rige el desarrollo de esta investigación.

Capítulo 3: Comprende el análisis de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, realizados a las unidades de adobe con la aplicación de las alternativas planteadas y además la comparación del costo que demanda cada una de estas.

Capítulo 4: Presenta la discusión evaluando los resultados obtenidos en comparación con datos extraídos de los trabajos previos desarrollados con anterioridad y ligados al tema de investigación.

Capítulo 5: Contiene las conclusiones a las que se llegó después de realizar los métodos y procedimientos de ensayos junto al análisis de resultados que abarca el presente trabajo.

Capítulo 6: Menciona las recomendaciones que el autor considera para los posibles desatinos que se hayan presentado en el desarrollo de los ensayos y análisis realizados.

Capítulo 7: Indica las referencias bibliográficas y páginas web de donde se ha tomada referencia, precisando las fuentes y autores de la información obtenida.

INDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARATORIA DE AUTORIA	5
PRESENTACIÓN	6
INDICE	7
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCION	14
1.1 Realidad Problemática.....	14
1.2 Trabajos Previos	16
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	22
1.4 Formulación del Problema	30
1.5 Justificación del Estudio.....	30
1.6 Hipótesis	31
1.7 Objetivos.....	31
II. METODO	32
2.1 Diseño de Investigación	32
2.2 Variables, Operacionalización.....	33
2.3 Población y Muestra	35
2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .	36
2.5 Métodos de Análisis de datos	38
2.6 Aspectos Éticos	39
III. RESULTADOS	40
3.1 Elaboración del Adobe	40
3.2 Resistencia del adobe.....	42
3.3 Costo del Adobe (Metro cuadrado de Muro)	45
3.4. Absorción del Adobe	47

IV. DISCUSIONES	51
V. CONCLUSIONES	54
VII. RECOMENDACIONES	56
VIII. REFERENCIAS	57
ANEXOS	60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	34
Tabla 2. Muestras para ensayos de compresión NTE E.080	36
Tabla 3. Muestras para ensayos de succión y absorción NTP 399.613	36
Tabla 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
Tabla 5. Dosificación de Materiales para cada adobe (5Kg)	40
Tabla 6. Prueba del rollo.....	41
Tabla 7. Peso de cuatro especímenes durante los 28 días de secado	41
Tabla 8. Ensayos de compresión en cubos convencionales	42
Tabla 9. Ensayo de compresión en cubos estabilizados	43
Tabla 10. Ensayo de compresión en muretes convencionales.....	43
Tabla 11. Ensayo de compresión en muretes estabilizados.....	44
Tabla 12. Presupuesto para 1 m2 de muro de adobe convencional.....	45
Tabla 13. Presupuesto para 1 m2 de muro de adobe Estabilizado	45
Tabla 14. Presupuesto para 1 m2 de muro de adobe Tarrajado	46
Tabla 15. Prueba de succión en adobe convencional	47
Tabla 16. Prueba de succión en adobe estabilizado	47
Tabla 17. Prueba de succión en adobe tarrajado.....	48
Tabla 18. Porcentajes de Absorción del adobe convencional	48
Tabla 19. Porcentajes de Absorción del adobe estabilizado	49
Tabla 20. Porcentajes de Absorción del adobe tarrajado	50
Tabla 21. Matriz de consistencia.....	60
Tabla 22. Índices preliminares del adobe convencional	63
Tabla 23. Índices preliminares del adobe estabilizado	63
Tabla 24. Índices preliminares del adobe tarrajado.....	63
Tabla 25. Análisis de Precios Unitarios del Muro de Adobe Convencional.....	64
Tabla 26. Análisis de Precios Unitarios Muro de Adobe Estabilizado.....	64
Tabla 27. Análisis de Precios Unitarios de Tarrajeo de Muro.....	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prueba del rollo.	25
Figura 2. Ensayo de compresión en muretes de adobe.	26
Figura 3. Plano de ubicación del lugar en estudio.	62
Figura 4. Moldes o gaveras utilizados para elaboración del adobe.	66
Figura 5. Trabajos de labrado con masa de adobe convencional.....	66
Figura 6. Masa homogénea de adobe convencional.	67
Figura 7. Prueba del rollo con masa de adobe convencional.	67
Figura 8. Elaboración de las primeras unidades de adobe convencional.	68
Figura 9. Mezcla seca de adobe estabilizado.....	68
Figura 10. Prueba del rollo con masa de adobe estabilizado.	69
Figura 11. Proceso de secado de las unidades de adobe (A.E.) y (A.C.).	69
Figura 12. Especímenes de adobe tomados para el control de peso por secado.	70
Figura 13. Balanza utilizada para el control de peso por pérdida de humedad.....	70
Figura 14. Espécimen A.C.1 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad.....	71
Figura 15. Espécimen A.C.2 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad.....	71
Figura 16. Espécimen A.E.1 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad.....	71
Figura 17. Espécimen A.E.2 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad. El peso mostrado en la figura 17 corresponde al espécimen A.E.2 la balanza arroja un valor de 3.70 kg., tomados con fecha 17/10/2017.....	72
Figura 18. Cubos de adobe convencional utilizados para el ensayo de compresión.	72
Figura 19. Manejo de máquina para rotura de probetas.....	73
Figura 20. Cargas aplicadas en cubos estabilizados.....	73
Figura 21. Ensayo de compresión en cubos.	74
Figura 22. Ensayo de compresión en muretes.	74
Figura 23. Murete de adobe convencional después del ensayo a compresión.....	75
Figura 24. Horno para secado de especímenes.....	75
Figura 25. Bandeja utilizada para la prueba de succión	76

Figura 26. Espécimen A.C.1 sometido a la prueba de succión.....	76
Figura 27. Medición del ascenso capilar en espécimen de adobe convencional. .	77
Figura 28. Registro de temperatura de agua para la prueba de absorción.	77
Figura 29. Adobes convencionales sumergidos en el tanque para curado de probetas de concreto.	78
Figura 30. Estado final de adobes tras el ensayo de absorción.....	78
Figura 31. Secado de adobes estabilizados finalizado la prueba de absorción. ...	79
Figura 32. Extracción de espécimen A.C.8 finalizado la prueba de absorción.....	79

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó las propiedades del adobe para una muestra de 6 especímenes de adobe convencional, estabilizado y tarrajado, con una población de 96 unidades de adobe con diferentes características, sometiendo a las unidades de adobe a diferentes pruebas y ensayos de laboratorio establecidos por la NTP 399.613 y NTE E.080. Con respecto a la metodología tiene un diseño de investigación Preexperimental, cuyo tipo es aplicada y de campo con un nivel descriptivo y un enfoque cuantitativo. Los instrumentos utilizados son tablas de laboratorio excel validados por ingenieros civiles. Por otro lado los resultados obtenidos fueron: la dosificación para el adobe estabilizado fue de 1/4 : 5 : 1.5 : 1 (cemento portland tipo IV -tierra-cascara de arroz-agua) respectivamente. Asimismo, se determinó la resistencia a la compresión promedio de cubos de adobe estabilizado siendo $f_{o}=11.8\text{kg/cm}^2$ (116.1%) y para el murete fue $f'm=6.34\text{kg/cm}^2$ (103.66%) de la resistencia normada, cuyo costo fue de S/. 47.04 por 1m² de muro estabilizado. Finalmente, la absorción promedio fue 32.90%, también se obtuvo una capilaridad promedio de 1.3cm. Empleando las alternativas de adobe estabilizado que mejoro su estructura interna adicionando 5% de cemento portland Ms tipo IV y el adobe tarrajado aislando el contacto directo del agua con su interior mediante una capa de tarrajeo, simulando un muro de adobe convencional con recubrimiento de mortero cuya dosificación de mortero fue 1:4 (Cemento-Arena Fina); se buscó reducir el deterioro del adobe convencional (A.C.) con la finalidad de simular las condiciones de inundación, mediante las pruebas establecidas por la NTP 399.613.

PALABRAS CLAVE: Adobe, Resistencia y Absorción.

ABSTRACT

In the present research, the properties of the adobe were evaluated for a sample of 6 conventional adobe's specimens, stabilized and tarrajeado, with a population of 96 adobe's units with different characteristics, the adobe's units are subjected to different tests and laboratory tests, It's established by NTP 399.613 and NTE E.080. With respect to the methodology, It has a Pre-experimental research design, whose type is applied and field with a descriptive level and a quantitative approach. The instruments used are excel laboratory tables validated by civil engineers. For another side the results obtained were: the dosage for the stabilized adobe will be 1/4: 5: 1.5: 1 (Portland cement type IV-land-rice husk-water) respectively. Also, it's determined the average compressive strength of stabilized adobe cubes was $f_o=11.8\text{kg/cm}^2$ (116.1%) and for the wall was $f'm = 6.34\text{kg/cm}^2$ (103.66%) of the strength established resistance, whose cost was S /. 47.04 for 1m² of stabilized wall. Finally, the average absorption was 32.90%, and also it was obtained a average capillarity by 1.3cm. Using the alternatives of stabilized adobe that improved its internal structure by adding 5% of Portland Ms cement type IV and adobe tarrajeado avoiding direct contact of water with its interior through a layer of tarrajeo, simulating a conventional adobe wall with mortar coating whose dosage was 1: 4 (Cement-Fine Sand); this searched to reduce the deterioration of conventional adobe (A.C.) whit the finality of simulate the flood conditions, through established tests by the NTP399.613.

KEY WORDS: Adobe, Resistance and Absorption.

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

El adobe es un material bastante difundido en el mundo debido a su antigüedad y a la continua utilización en la construcción de viviendas, sin embargo por la influencia de diversos causantes que provocan alteraciones al estar en contacto con el agua, factores como las inundaciones de tipo fluvial y precipitaciones hacen de este un material vulnerable, debido a los materiales que lo componen pues al estar en contacto con la humedad, reaccionan de tal forma que provoca la desintegración en el elemento, convirtiendo a este en una simple masa pastosa. Reduciendo su resistencia e induciendo al colapso de la edificación.

Cerca del 30% de la población mundial vive en construcciones de tierra. Aproximadamente el 50% de la población de los países en proceso de desarrollo, incluyendo la mayoría de la población rural y por lo menos un 20% de la población urbana y urbano marginal, viven en casas de tierra (Houben & Guillaud, 1994).

Siendo la principal causante por lo que muchos países han reflexionado acerca de la necesidad de investigar la potencialidad y deficiencia en este tipo de construcciones, implementando y reforzando conocimientos en las nuevas normativas para la construcción de edificaciones de tierra es así que países como Alemania, Colombia, Guatemala, Perú, entre otros, han creído conveniente la publicación de diversos manuales que contempla diferentes modos de preparación del adobe, pero todos enfocados a un mismo propósito, siendo la de mejorar la calidad de vida de las personas, ofreciendo confort, y buscando alternativas para potenciar las características del material y además brindar opciones de construcción más económica.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2015, en el Perú el porcentaje de viviendas construidas de adobe o tapia (tapial) es de 72.5% en las zonas rurales y 21.0% en el área urbana. En el presente año el Perú ha sido escenario de un fenómeno denominado el Niño Costero que empezó en el mes de enero prolongándose hasta abril, ocasionando que se declare en emergencia a

muchas regiones de nuestro país, habiéndose registrado precipitaciones muy altas, provocando el desborde de varios ríos entre ellos el desborde del río Piura, afectando gran parte del Bajo Piura (Catacaos, Cura Mori, Simbila, entre otros) y también parte céntrica de la ciudad (Urb. Lagunas del Chipe, UNP, Open Plaza, etc.).

En el Bajo Piura, se suele construir viviendas donde el adobe es el material predominante, siendo conveniente por el bajo costo que demanda y la facilidad para su construcción, debido a que la mano de obra es cubierta la mayoría de veces por los propietarios de estas viviendas conformando los jornales de trabajos para su ejecución y además se cuenta con los materiales de la zona, facilitando la fabricación del elemento.

Es por tal motivo que en el presente trabajo de investigación se planteó alternativas para mejorar las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua, provocada por agentes como inundaciones y así brindar opciones para construcciones con mayor durabilidad y por ende más seguridad a las familias del C.P. Pozo de los Ramos del Distrito de Cura Mori.

Para ello fue necesario cumplir con los parámetros mínimos para la elaboración y ensayos respectivos establecidos por la N.T.E. E.080 antes denominada "ADOBE" y recientemente actualizada con la Resolución Ministerial N°121-2017-VIVIENDA, publicado el día jueves 5 de abril de 2017; denominada "DISEÑO Y CONSTRUCCION CON TIERRA REFORZADA".

Finalmente, se observó que existe un vacío en el conocimiento con respecto a la adecuada elaboración de las unidades de adobe, asimismo se omiten aspectos como la clasificación del material, las proporciones óptimas para la mezcla, además del proceso de acopio y secado del elemento, era notable el desconocimiento total de la existencia de la NTE E.080 siendo más obvio se procedió a la elaboración de las unidades de adobe con adición de cemento como estabilizante, por lo que la presente investigación aportó con criterios permitiendo conocer de manera clara el proceso adecuado para la elaboración del elemento de tierra.

1.2 Trabajos Previos

(CID, 2012). Durabilidad de los bloques de tierra comprimida. Evaluación y recomendaciones para la normalización de los ensayos de erosión y absorción. (Tesis de posgrado). Universidad politécnica de Madrid. España. Cuyo objetivo general fue: fomentar técnicas constructivas con tierra, así como el análisis del estado de las normativas existentes a nivel mundial; concluyendo que: los valores medios de absorción por el procedimiento de inmersión de los bloques fabricados en España son de 14%, 12% y 44% de los bloques B, M y C respectivamente, determinando que los bloque C, solo pueden ser usados para exposiciones moderadas y únicamente sometidas a un entorno severo cuando se les prevea una protección.

(Ríos, 2010). Efecto de la adición de látex natural y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado. Tesis posgrado (Maestro en Ciencias). Instituto Politécnico Nacional. México. Donde tuvo por objetivo: evaluar los efectos de la adición de ácidos grasos emulsificados en dos niveles (0.5 y 1%) y el polímero natural (látex) en tres niveles (1.0, 2.0, y 3.0%) en la resistencia mecánica y absorción de agua del adobe compactado, y compactado-estabilizado con cemento, concluyendo con que: la adición de jabón en 0.5% y 1.0% al látex provoca un efecto retardante en la plastificación, permitiendo un mezclado homogéneo, respecto a la adición de látex con los dos niveles de jabón, de lo cual se obtuvo una disminución en la resistencia a la compresión y flexión sin embargo los porcentajes de absorción estuvieron entre 9.04% a 16.58%.

(Instituto Politécnico Nacional, 2011). Mejoramiento del adobe para disminuir riesgos en la construcción de viviendas. (Artículo científico). Instituto Politécnico Nacional. México. Cuyo objetivo es: evaluar el comportamiento de un material de características areno-arcillosas estabilizado con energía de compactación y la adición en porcentajes de cemento portland entre 2% al 16% del peso del adobe, principalmente en la simulación de la inundación durante la prueba de inmersión en agua, concluyendo que: la adición de cemento al suelo mejora las propiedades mecánicas y el comportamiento a la humedad con valores de absorción de 9%,

15.2%, 15.7%, 14.9%, 15%, 14.3%, 14.7% y 14.5% para adiciones de cemento de 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14% y 16% respectivamente.

(Arteaga, Humberto y Gutiérrez, 2011). Bloque de tierra comprimida como material constructivo. (Artículo científico). Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Colombia. Cuyo objetivo es: dar a conocer algunos de los materiales de construcción fabricados con tierra y usados en construcciones ancestrales, como el BTC, al igual que algunos de los ensayos realizados para obtener un producto de mayor rango de uso; concluyendo que: los materiales que emplean tierra perduraran en la construcción, por su economía, porque son resistentes y porque la tierra es un material abundante, reciclable y productivo.

(Esguerra, 2013). Adobe de suelo derivado de cenizas volcánicas: una alternativa constructiva. (Tesis de pregrado). Universidad libre de Colombia. Colombia. Cuyo objetivo general es: fabricar un adobe artesanal (no estructural) mediante el uso de suelo de cenizas volcánicas, como un material para la construcción de vivienda de interés; concluyendo que: las muestras de paja 2%-boñiga 5% y la de paja2%-boñiga 10% tienden a tener gran capacidad de absorción siendo de 35.63 y 36.55% respectivamente, asimismo no presenta mejoras en sus propiedades de resistencia a la compresión.

(Guzmán y Iñiguez, 2015). Estudio de una propuesta de Mejoramiento del sistema constructivo Adobe. (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca. Ecuador. Cuyo objetivo general es: estudiar una propuesta de mejoramiento del sistema constructivo adobe, aplicada a una vivienda en la ciudad de cuenca, concluyendo que: los adobe prensados estabilizados con cascara de arroz en una dosificación del 3% y 6% con un periodo de secado de 25 y 32 días obtuvieron una mejora sustancial en su resistencia a la compresión, además los bloques que contenían 10% de paja alcanzaron una resistencia similar a los 15 días, y además la normativa UNE-EN 41410:2008 tomada como referencia para los ensayos de absorción no especifica un porcentaje máximo admitido, y que el porcentaje de absorción de los bloques de tierra prensado en su mayoría oscila entre 30% a 40%.

(Barreto, 2014). Estudio sobre la fabricación y las propiedades mecánicas del adobe utilizado como material de construcción en la parroquia Paletillas, cantón Zapotillo. Tesis (Grado de Bachiller). Universidad Nacional de Loja. Ecuador. Donde tuvo por objetivo general: conocer los procesos de elaboración y construcción del adobe, entre ellos la dosificación, resistencia a la compresión, concluyendo con: la identificación de dos productores de adobe, donde el productor 1 tuvo mejores resultados de resistencia a la compresión siendo obvio una buena dosificación a diferencia del productor 2, con valores de 5,9 kg/cm² y 4,7 kg/cm² respectivamente.

(Rivas y Cerrato, 2016). Pruebas de resistencia y calidad del suelo para la elaboración del bloque de adobe suelo cemento en la construcción de viviendas mínimas unifamiliares en el Municipio de San Rafael del sur, comunidad La Gallina. Tesis (Técnico superior en ingeniería civil). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Nicaragua. Donde tuvo por objetivo general: determinar la calidad y resistencia del suelo para la óptima elaboración del elemento adobe, y contribuir con una opción de construcción para la comunidad La Gallina del municipio de san Rafael, concluyendo que: todos los resultados obtenidos de los ensayos son satisfactorios ya que cumplen con las especificaciones para estudio diseño y elaboración de adobe para la construcción.

(Carhuanambo, 2016). Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del norte. Perú. Cuyo objetivo general es: determinar las propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con 1.5%, 3% y 4.5% adición de viruta y 1.5%, 3% y 4.5% adición de aserrín de eucalipto, concluyendo que: mediante los ensayos se comprobó parcialmente la hipótesis de que el adobe compactado con adición de viruta en sus diversos porcentajes obtuvieron una resistencia mínima de 28.04 kg/cm² en compresión y 19.38kg/cm² en flexión; por otro parte el adobe compactado con adición de aserrín obtuvo una resistencia de 13.64 kg/cm² en compresión y 9.81kg/cm² en flexión demostrando todo lo contrario ;. Además, la propiedad física de dichos adobes con cualquier dosificación de fibra vegetal se mantiene constante en la resistencia a la absorción de agua.

(Bolaños, 2016). Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del norte. Perú. Cuyo objetivo general es: determinar la resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna en diferentes porcentajes, concluyendo que: La hipótesis ha sido parcialmente demostrada, el adobe compactado con adición de goma de tuna en porcentajes de 5%, 10% y 15% aumentan la resistencia a compresión y flexión hasta un 43% y 42% respectivamente en comparación con la muestra patrón sin aditivo y para la absorción de agua la muestra patrón no resistió la prueba, pero los bloques de adobe con 10% de aditivo aumenta hasta un 15% en comparación a los bloques de adobe con 5% de goma de tuna.

(Cabrera y Huaynate, 2010). Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición Prolongada de agua por efecto de inundaciones. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. Cuyo objetivo principal es: Contribuir al diseño de viviendas de adobe para que puedan resistir al impacto de inundación, concluyendo que: los adobes convencionales son vulnerables a la acción erosiva del agua, además determino el ascenso capilar del adobe tarrajado siendo de 0.5cm, 1cm para el adobe estabilizado y 2cm para el adobe convencional y en cuanto al % de absorción fueron de 16% y 10% para el A.E. y A.T. respectivamente, en el adobe convencional no se registró absorción debido a su desintegración total.

(López y Bernilla, 2012). Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en cayalti. Programa COBE-1976. (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Ingeniería. Perú. Cuyo objetivo fue: verificar el comportamiento y performance de la agrupación habitacional, evaluando aspectos funcionales y las componentes de la edificación usando adobe estabilizado, obteniendo como conclusión que: el programa COBE-cayalti representa un proyecto único a nivel nacional y el lugar de estudio contaba con canteras aptas para la elaboración de adobe estabilizado, habiendo abundancia y cercanía de los materiales.

(Cáceres, 2010). Mejora del Adobe a partir de su estabilización con el material confitillo. (Trabajo de investigación). Universidad Nacional de Ingeniería. Perú. Cuyo objetivo fue: establecer una nueva técnica de fabricación de unidades de tierra, a partir de su estabilización utilizando material de granulometría regulada, que garantice mayor resistencia y durabilidad tanto a edificaciones nuevas, como antiguas con la restauración y conservación del patrimonio edificado, obteniendo como conclusión que: desde tiempos remotos en el Perú y en el mundo se han realizado construcciones en tierra, desafiando diferentes factores como son el clima, los sismos, el ataque del hombre entre otros; cada civilización emplea distintas técnicas y materiales que su propio medio le ha permitido, garantizando en muchos casos la durabilidad de sus construcciones hasta hoy en día.

(De la Cruz y Guerrero, 2012). Técnicas de protección en construcciones de adobe con utilización de materiales propios de la zona, ante la exposición de Lluvias, en el distrito de Lircay. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Huancavelica. Perú. Cuyo objetivo fue: determinar si las técnicas de protección en construcciones de adobe son aptas para mitigar el impacto de lluvias, concluyendo que: se puede mejorar la durabilidad de las construcciones de adobe frente a lluvias usando como materia prima los materiales de la zona.

(Martínez, 2016). Mejoramiento de la elaboración del Adobe como material de construcción para viviendas unifamiliar. (Tesis de pregrado). Universidad Alas Peruanas. Perú. Teniendo como objetivo: el mejoramiento en la elaboración del adobe como material de construcción para comprobar la mejora de sus propiedades se sometió a ensayos de laboratorio, concluyendo que: ha mejorado en cuanto a resistencia, absorción y adherencia; y que la técnica en la que se obtuvo resultados más favorables fue en la incorporación de resina de cactus.

(Abanto y Akarley, 2014). Características físicas y mecánicas de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de Trujillo. (Tesis de pregrado). Universidad privada Antenor Orrego. Perú. Teniendo como objetivo general: determinar las características físicas y mecánicas de unidades de

albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de Trujillo, concluyendo que: las características del suelo en la zona son bastante buenas para ser utilizado como material en el labrado y elaboración de la unidad de la albañilería de adobe empleando una dosificación de 1:5:0.5:1 (cemento-suelo-arena-agua), logrando muretes con resistencia a compresión de $f'm=55.83\text{kg/cm}^2$.

(San Bartolomé, Cabrera, Huaynate y Quiun, 2012). Mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición Prolongada de agua por efecto de inundaciones. (Revista técnica del capítulo de ingeniería civil). Colegio de ingenieros del Perú. Perú. Cuyo objetivo fue: encontrar tres soluciones que garanticen la protección ante la socavación por acción del agua en la base de las paredes de adobe y a la vez sean factibles económicamente, concluyendo que: se debe evitar el uso de adobe convencional en zonas con Probabilidad a sufrir inundaciones.

(Benites, 2017). Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*Furcraea Andina*). (Tesis de pregrado). Universidad de Piura. Perú. Cuyo objetivo fue: Evaluar el uso del extracto de cabuya (*Furcraea andina*) como polímero natural estabilizador del adobe compactado y su impacto en su resistencia mecánica y al agua, obteniendo como conclusión que: el extracto de Cabuya es un polímero vegetal que sí contribuye significativamente a la estabilización del adobe, mejorando sus propiedades de resistencia al agua, como un polímero aglutinante que reduce a casi cero el efecto de daño por inmersión y chorro de agua en el adobe. Tiene además cierto efecto en sus propiedades mecánicas, pues para ciertas condiciones, se puede registrar una mejora en la resistencia a la compresión de hasta el 9.6%; mejora la capacidad de deformación y adherencia, con un módulo de rotura que llega hasta un 133.7%.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

Revisados los trabajos elaborados antes de la presente investigación, y continuado con el desarrollo de esta tesis, se expuso las teorías, características, ventajas y otros relacionados al tema en estudio con la debida sustentación de sus autores. De esta manera se inició definiendo adobe y adobe estabilizado.

“El Adobe es la unidad de tierra cruda, que puede estar compuesta con paja u arena gruesa para aumentar su resistencia y durabilidad” (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento NTE E.080, 2017, p.04).

Según la NTE E.080 “Diseño y construcción con tierra Reforzada” (2017, p. 18), la “adición de paja es con la finalidad de controlar el agrietamiento del adobe y del mortero durante el proceso de secado ya sea con paja o fibras similares. Siendo la cascara de arroz el componente utilizado en la presente investigación”.

La cáscara de arroz es empleada como fibra para la elaboración de las unidades de adobe, esta sin duda tiene buenas propiedades que la hacen relevante para la bioconstrucción, siendo más resistente mecánicamente que la paja de trigo, además es más hidrófoba y es más difícil su descomposición, por tanto, puede ser una buena fibra en combinación con la tierra en formas tradicionales de construcción como el adobe (Valero, 2015).

El adobe es un elemento que se prefabrica con una mezcla trabajable que no necesita de compresión, siendo suficiente la utilización de moldes y que luego de la etapa de secado es utilizado como mampostería necesitando de un mortero del mismo material para la construcción de muros portantes, arcos, bóvedas y cúpulas; respetando su resistencia a la compresión, (Neves y Faria, 2011, p.17).

“El adobe estabilizado (A.E.) es el bloque macizo al cual se le adiciona materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con la finalidad de mejorar sus condiciones de resistencia y durabilidad al contacto con la humedad” (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento NTE E.080, 2006).

Actualmente para la estabilización del adobe se ha experimentado con la adición de materiales tanto naturales como industriales; en cuanto a “materiales industriales se ha incorporado emulsión asfáltica que aporta impermeabilidad al adobe” (Ramírez, 2011) y el uso de “cemento y cal para darle resistencia estructural, en no más de 5% de su peso” (Guerrero, 2001).

Para Neves y Obede (2011, p. 17), las ventajas y desventajas de la técnica constructiva con adobe son las que se muestran.

Ventajas:

- Fácil de fabricar, secar y apilar.
- Material con capacidad aislante importante por su porosidad.
- Permite diversidad de formas y tamaños.
- Es reciclable en un 100%.
- Requiere mano de obra común y el equipamiento artesanal es muy económico.
- Se puede usar para construir muros, arcos, bóvedas y cúpulas.
- Hay abundancia de la materia prima.

Desventajas:

- Tiene baja resistencia a compresión, tracción y flexión comparadas con los de mampostería industrializados (ladrillo cocido, ladrillo cerámico, bloque de hormigón).
- La fabricación artesanal de la unidad requiere esfuerzo humano considerable y superficies amplias y aireadas para el secado.
- Requiere mucha agua en su fabricación.
- La calidad de la unidad está condicionada por el mezclado e hidratado de la masa en reposo, durante varios días.
- Absorbe mucha agua debido a su porosidad.

Calidad, preparación, formas y dimensiones del adobe.

La norma técnica de edificación NTE E.080 (2017, p.18), establece parámetros para la elaboración del adobe reforzado.

- Se debe realizar las pruebas de campo para conocer la combinación adecuada según lo indicado en los anexos 1 y 2.
- El secado del adobe debe ser lento, sobre tendales protegidos del sol y del viento.
- El bloque de adobe cuadrado no debe sobrepasar los 0.40m de lado, por razones de peso.
- El bloque de adobe rectangular debe tener un largo igual a dos veces su ancho
- La altura del bloque de adobe debe medir entre 0.08m y 0.12m.
- Se debe humedecer el adobe durante 15 a 30 segundos, para su posterior asentado.

Calidad, preparación y espesor del mortero

- La humedad del mortero no debe pasar el 20%, para evitar el agrietamiento.
- La proporción entre paja cortada y tierra en volumen puede variar entre 1:1 y 1:2.
- El espesor de morteros puede variar de 5mm a 20mm.

Pruebas de Campo:

Prueba del rollo

Consiste en tomar un puñado de tierra húmeda y con las palmas de las manos formar un rollo de 2cm de diámetro. Si se puede hacer un rollo de 5cm a 15cm de largo la tierra es buena (arcilla y arena adecuada) para elaborar adobes, si el rollo se rompe antes de que mida 5cm de largo no usar (exceso de arena), finalmente si el rollo llega a medir más de 15cm la tierra es demasiado arcillosa por lo que se recomienda agregar arena.



Figura 1. Prueba del rollo.

Fuente: Ministerio de vivienda construcción y saneamiento “Edificaciones antisísmicas de Adobe”, 2010.

Ensayos de Laboratorio:

La norma técnica de edificación NTE E.080 establece los procedimientos para los ensayos de esfuerzos de rotura mínimos en unidades de adobe.

Ensayo de compresión en cubos

- La compresión se mide en cubos de 0.1m de arista.
- La resistencia última debe ser igual o mayor a la siguiente expresión:
 $f_u=10.2\text{kgf/cm}^2$.
- El promedio de las cuatro mejores muestras (de 6 muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada.

Ensayo de compresión en muretes de adobe

- La resistencia última es de $0.6\text{MPa}= 6.12\text{kgf/cm}^2$.
- El ensayo de altura igual a tres veces la menor dimensión de la base (aproximadamente). Tal como se muestra en la figura 2.
- Se debe cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de 6 muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada, después de 28 días de secado.

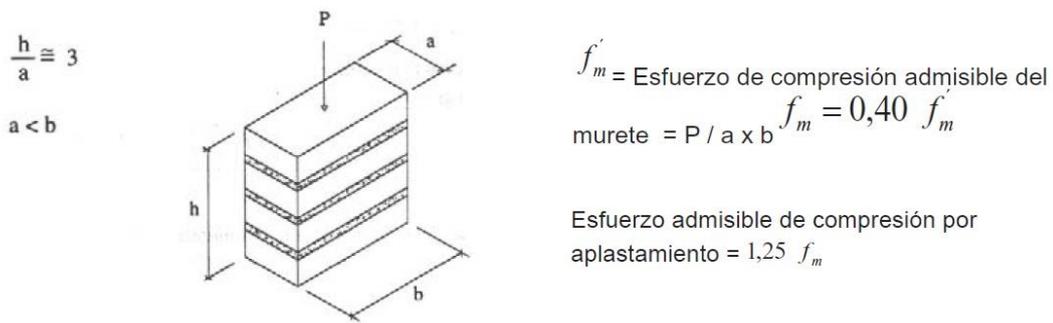


Figura 2. Ensayo de compresión en muretes de adobe.

Fuente: Norma técnica de edificación NTE E.080, 2017.

La norma técnica peruana NTP 399.613 establece los procedimientos para el muestreo y ensayo de unidades ante la exposición de agua, cabe destacar que estos ensayos fueron concebidos para ladrillos de arcilla cocida como unidades de albañilería, por lo que tuvo que adaptarse. Esto debido a que la NTE E.080 no especifica ensayos para las pruebas citadas.

Prueba de succión

La prueba de periodo inicial de absorción o succión, está basado en la NTP 399.613 del inciso 11, cuyo fin es obtener el índice de absorción de la unidad ensayada, es decir la cantidad de agua que la unidad de adobe puede absorber en un tiempo de $1\text{min} \pm 1\text{s}$.

Los aparatos utilizados en esta prueba son:

- Una bandeja de profundidad no menor a 25mm, cuya base sea plana y de largo y ancho tales que la superficie de agua no sea menor de 200cm².
- Dos barras de acero no corrosible, de 120 mm a 150mm de longitud, de sección transversal cuadrada de 6mm.
- Cronometro para la sincronización de tiempo.

Procedimiento de ensayo:

1. Someter a los especímenes a un secado de manera uniforme en un horno a una temperatura de 110°C en un tiempo de 24 horas. El propósito es eliminar

el contenido de humedad del espécimen y obtener únicamente el agua absorbida de la bandeja.

2. Se procede a medir las dimensiones de los especímenes para determinar el área que estará expuesta al contacto con el agua.
3. Pesar los especímenes en una balanza electrónica con una aproximación a 0.5gr para registrar el peso seco del espécimen.
4. Ajustar la posición de la bandeja, de manera que el fondo de la misma este nivelado, debiéndose comprobar con un nivel de mano, ubicar los soportes metálicos, se agrega agua hasta que el nivel sea de $3\text{mm} \pm 0.25\text{mm}$ sobre los soportes. Después se coloca el espécimen, manteniendo el periodo de contacto por $1\text{min} \pm 1\text{s}$, se mantendrá el nivel de agua.
5. Luego se retira el espécimen y se seca el agua superficial con un paño húmedo para volver a pesar el espécimen. El secado del agua superficial se hará dentro de 10 segundos siguientes de retirado el espécimen y deberá pesarse dentro de los siguientes 2min.
6. Finalmente, la succión se calcula como la diferencia de peso, en gramos, entre el peso inicial y el peso final del espécimen, es decir el peso del agua absorbida por la muestra durante el minuto de contacto con el agua. Si el área del espécimen difiere en más de $\pm 2,5\%$ de 200 cm^2 , se corrige el peso mediante la ecuación que se indica a continuación:

$$S = \frac{200W}{LB} \quad (1)$$

Fuente: NTP 399.613, 2005.

En la fórmula 1, para determinar la succión normalizada a un área de 200cm^2 . (S), se necesita de los siguientes parámetros: “W” que es la diferencia de pesos del espécimen entre los estados húmedo y seco cuyo valor se obtiene en gramos (gr.), asimismo se necesita “L” que es la longitud del espécimen medido en centímetros (cm.) y por último se necesita de “B” que es el ancho del espécimen medido en centímetros (cm.).

Por último, calculamos y reportamos el promedio de succión de todos los especímenes ensayados, con aproximación a $0,1\text{ gr}/\text{min}/200\text{ cm}^2$.

Prueba de Absorción

La prueba de absorción, está basado en la NTP 399.613 teniendo como objetivo conocer la capacidad de absorción de los especímenes ensayados en 24 horas de sumersión en agua.

Procedimiento de ensayo:

1. Someter a los especímenes a un secado de manera uniforme en un horno estándar a una temperatura de 110°C en un tiempo de 24 horas. El propósito es eliminar el contenido de humedad del espécimen y obtener únicamente la absorción de agua producto de la inmersión.
2. Se procede a pesar los especímenes en una balanza electrónica con una aproximación a 0.5gr para registrar el peso seco del espécimen.
3. Previo a sumergir los especímenes, se toma la temperatura del agua contenida en los recipientes que debe estar entre 15.5°C a 30°C, por un periodo de 24 horas. Pasado este lapso, se retira el espécimen, limpiando el agua superficial con un paño para posteriormente pesar el espécimen con una aproximación de 0.5gr. Las muestras se pesan dentro de los 5 minutos siguientes de ser retirados del agua.
4. Calculamos la absorción de cada espécimen con la siguiente expresión:

$$\text{Absorción \%} = 100 \frac{(W_s - W_d)}{W_d} \quad (2)$$

Fuente: NTP 399.613, 2005.

En la fórmula 2, para determinar el porcentaje de absorción de agua (Absorción %), se necesita de los siguientes parámetros: “W_s” que es el peso del espécimen saturado, después de la inmersión en agua fría durante 24 horas, cuyo valor se obtiene en gramos (gr.), y por último se necesita de “W_d” que es el peso seco del espécimen en gramos (gr.).

Por último, se calcula el promedio de la Absorción de todos los especímenes ensayados, con aproximación a 0,1%.

El adobe (técnica), se define como la técnica de construcción que utiliza muros de albañilería de adobes secos asentados con un mortero de material similar (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento NTE E.080, 2017, p.04).

Exposición prolongada de agua es la acción de exponer elementos ante amenazas naturales y antrópicas por largos periodos de tiempo que puede producir daño a la estructura interna del elemento expuesto (Salinas y Ventura, 2010).

Elaboración del adobe es el proceso de fabricación y se realiza ya sea llenando los moldes con un barro de consistencia pastosa o lanzando un barro menos pastoso en el molde (Minke et al., 1994).

La tierra es el material de construcción compuesto de cuatro componentes básicos: arcilla, limo, arena fina y arena gruesa (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento NTE E.080, 2017).

Secado es el proceso de evaporación del agua que existe en la tierra húmeda, el proceso debe controlarse para producir una evaporación muy lenta del agua, mientras la arcilla y barro se contraen y adquieren resistencia. Si la contracción es muy rápida se producen fisuras (Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento NTE E.080, 2017).

Resistencia es la capacidad para resistir esfuerzos y condiciones a las que está expuesta sin romperse y/o deformarse (Peña, 2011).

Absorción se define como el agua que es retenida en cualquier material después de un cierto tiempo de exposición (suelo, rocas, maderas, etc.) (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2008).

Costo se define como los gastos necesarios para la realización de un proyecto que comprende mano de obra, combustible, materiales, etc. (Peña, 2011).

Presupuesto es la cuantificación del valor de una obra, en el cual se reflejan las partidas, su unidad, cantidad y precio unitario (Peña, 2011).

1.4 Formulación del Problema

Problema General:

¿Cuál es el resultado de la evaluación de las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?

Problemas Específicos:

¿Cómo es el proceso de elaboración del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?

¿Cuál es la Resistencia del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?

¿Qué costo tiene el adobe preparado para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?

¿Cuál es el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?

1.5 Justificación del Estudio

La presente investigación se justifica de forma científica, mediante el aporte de conocimientos y criterios que permitió mostrar objetivamente los parámetros mínimos a considerar para la clasificación del material y su procedimiento adecuado para la elaboración de unidades de adobe. Promoviendo e Impulsando a que las personas del lugar conozcan de la existencia de la NTE E.080 y a la construcción responsable con mampostería de adobe.

Asimismo, se justifica de manera tecnológica mediante las alternativas propuestas para modificar y mejorar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del adobe permitiendo así su estabilización, además se ha contribuido con la divulgación de un sistema constructivo ecológico que permite conservar el medio ambiente y por ser el adobe un material reciclable por lo que lo hace sostenible en el tiempo, así mismo las ventajas térmicas y acústicas de este material lo hacen realmente único en cuanto a la disminución de costos de ventilación y calefacción, siendo suficiente para justificar el uso de adobe como material de construcción.

La importancia de este trabajo de investigación radica en su relevancia social debido a que se busca contribuir en la mejora de condiciones de vida, teniendo alternativas de construcción que satisfacen la demanda de una vivienda siendo una necesidad de las poblaciones en zonas rurales quienes no tienen los medios económicos necesarios para construir sus viviendas con materiales de mayor costo.

1.6 Hipótesis

“La hipótesis es una proposición, supuesto o predicción para responder tentativamente a la pregunta de investigación, es decir, es la conjetura que se hace sobre una realidad que aún no se conoce” (Borja, 2012, p.21).

Es por ello que en la presente investigación no contará con una hipótesis debido a que se fabricará las unidades de adobe contemplando los parámetros de dosificación, dimensionamiento y ensayos establecidos por la NTE E.080, además de pruebas también establecidas por la NTP 399.613.

1.7 Objetivos

Objetivo General:

Evaluar las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.

Objetivos Específicos:

Identificar el proceso de Elaboración del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.

Determinar la resistencia del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.

Determinar el costo por metro cuadrado del muro de adobe preparado para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.

Determinar el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.

II. METODO

2.1 Diseño de Investigación

Según Borja (2012, p.14), la investigación experimental “es aquella en que la hipótesis se verifica mediante la manipulación deliberada de las variables por parte del investigador, luego determinando la relación causa-efecto de un fenómeno físico o social”. Para el presente estudio se desarrolló un diseño preexperimental, manipulando la dosificación del adobe antes de su elaboración, así mismo realizando trabajos en campo y laboratorio permitiendo así evaluar y mostrar las propiedades del adobe aplicando las alternativas de construcción planteadas y obteniendo los resultados mediante ensayos y pruebas de laboratorio.

Tipo de investigación

Según Borja (2012, p.10) la investigación aplicada “busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática cuyo interés es la aplicación inmediata sobre una problemática”. Por lo tanto, el presente proyecto es de tipo aplicado y de campo debido al uso de conocimientos y lineamientos establecidos en la NTE E.080,

además utilizando el material de la zona y realizando las pruebas de campo para determinar si el material es adecuado cumpliendo así con las consideraciones y procedimientos de la norma.

Nivel de la investigación

Según Borja (2012, p.13) “una de las principales características de la investigación descriptiva es la capacidad para su descripción detallada de las partes, categorías y clases de dicho objeto”. Esta investigación consta de un nivel de investigación descriptivo, porque se relata el orden de los procedimientos aplicados.

Enfoque de la investigación

El enfoque de cuantitativo es “la forma confiable para conocer la realidad a través de la recolección y análisis de datos, así se puede contestar las preguntas de la investigación y probar las hipótesis; confiando en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de la estadística para establecer el comportamiento de una población. (Borja, 2012, p.11). El enfoque de esta investigación es cuantitativo porque de las mediciones obtenidas en los ensayos realizados en el laboratorio se obtuvieron valores numéricos y de corte transversal debido a que la información se recogió en un momento determinado.

2.2 Variables, Operacionalización

Esta investigación consta de Dos variables en estudio, siendo:

Variable 1:

- Propiedades del adobe

Variable 2:

- Exposición Prolongada de Agua

Tabla 1. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
PROPIEDADES DEL ADOBE	es el conjunto de características físico-mecánicas de las unidades de tierra (RIOS, 2010)	ELABORACION DEL ADOBE	es el proceso de fabricación y se realiza ya sea llenando los moldes con un barro de consistencia pastosa o lanzando un barro menos pastoso en el molde (Minke et al, 1994).	Dosificación	RAZON
				secado	
		RESISTENCIA	es la capacidad para resistir esfuerzos y condiciones a las que está expuesta sin romperse y/o deformarse (PEÑA, 2011).	Ensayo de compresión en cubos Ensayo de compresión en muretes de adobe	
COSTO	se define como los gastos necesarios para la realización de un proyecto que comprende mano de obra, combustible, materiales, etc. (PEÑA, 2011).	Presupuesto			
EXPOSICION PROLONGADA DE AGUA	Es la acción de exponer elementos ante amenazas naturales y antrópicas por largos periodos de tiempo que puede producir daño a la estructura interna del elemento expuesto (SALINAS Y VENTURA, 2010)	ABSORCION DE AGUA	se define como el agua que es retenida en cualquier material después de un cierto tiempo de exposición (suelo, rocas, maderas, etc.) (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2008).	Pruebas de succión	
				Pruebas de Absorción	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

2.3 Población y Muestra

Población:

Conjunto conformado por todas las unidades de observación o las características de interés (relevantes) para la investigación (BUENO, 2003).

La población de esta tesis estuvo constituida por 96 especímenes de diferentes características que fueron obtenidas para cada ensayo según lo establecido por las normas descritas en la sección muestra.

Muestra:

Subconjunto extraído, por algún procedimiento técnico, del universo (BUENO, 2003).

El Ministerio de vivienda construcción y saneamiento NTE E.080, 2017 menciona que el mínimo de unidades para los ensayos de laboratorio serán 6 muestras por cada ensayo de compresión establecido por la misma. En esta investigación respeta y considera el cumplimiento de los lineamientos de la norma y se ha decidido tener 6 muestras por cada ensayo.

Para la prueba de succión y absorción establecidas en la NTP 399.613 se ha considerado 6 muestras tomando lo descrito en la NTE E.080.

Para los ensayos de compresión no se consideraron los adobes tarrajeados (A.T.) puesto que tienen las mismas características del adobe convencional (A.C.), además su uso es netamente para determinar su comportamiento a la exposición prolongada de agua, y en el caso de ser ensayados distorsionaría los resultados de esfuerzo a la compresión ya que la capa de mortero que lo cubre se fisuraría rápidamente aparentando que el espécimen fallo.

Tabla 2. *Muestras para ensayos de compresión NTE E.080*

Ensayos	Tipo de Adobe	N° de Muestras	N° de unidades por Muestra	N° Parcial	N° Total
Ensayo de compresión en cubos	A.C.	6	1	6	12
	A.E.		1	6	
Ensayo de compresión en muretes de adobe	A.C.	6	4	24	48
	A.E.		4	24	

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Tabla 3. *Muestras para ensayos de succión y absorción NTP 399.613*

Ensayos	Tipo de Adobe	N° de Muestras	N° de unidades por Muestra	N° Parcial	N° Total
Prueba de succión	A.C.	6	1	6	18
	A.E.		1	6	
	A.T.		1	6	
Prueba de absorción	A.C.	6	1	6	18
	A.E.		1	6	
	A.T.		1	6	

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para el cumplimiento del primer objetivo, el cual fue identificar el proceso adecuado para la elaboración del adobe con las alternativas propuestas ante la exposición prolongada de agua, en donde se utilizó la técnica de observación y análisis documental, además se utilizó como instrumento la NTE E.080 que establece la dosificación de los materiales a utilizar en cuanto al peso seco del adobe y el tiempo de secado. Así mismo los instrumentos fueron validados por tres ingenieros civiles y por las especificaciones detalladas en el contenido de la norma NTE E.080

Para el cumplimiento del segundo objetivo, siendo la de determinar la resistencia del adobe ante la exposición prolongada de agua, aquí se empleó la técnica de observación, procesando la información en gabinete mediante el uso de tablas excel de los ensayos de compresión en cubos y muretes. Considerando los procedimientos establecidos de forma detallada por la NTE E.080 que establecen con claridad cuáles son los métodos de ensayo y procedimientos aplicados para la obtención de los resultados y solución del problema en estudio.

Para el cumplimiento del tercer objetivo, el cual fue determinar el costo por metro cuadrado del muro de adobe preparado se empleó la técnica de observación y análisis documental y como instrumentos se utilizaron la norma técnica de metrados y el manual de costos y presupuestos, con la finalidad de cuantificar los recursos que demanda la elaboración y construcción de 1m² de muro mediante el análisis de precios unitarios.

Para el cumplimiento del cuarto objetivo, el cual fue determinar el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua, donde se empleó la técnica de observación, procesando la información en gabinete mediante el uso de tablas excel de las pruebas de succión y absorción. Considerando los procedimientos descritos por la NTP 399.613 que establecen con claridad los métodos y procedimientos para la obtención de los resultados.

Tabla 4. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

OBJETIVO	FUENTE	TECNICA	INSTRUMENTOS	LOGRO
Identificar el proceso de Elaboración del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.	Unidad de Adobe	Observación y Análisis Documental	Norma técnica de edificación (NTE E.080)	Elaboración óptima del adobe cumpliendo con los lineamientos de la NTE E.080
Determinar la resistencia del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.	Unidad de Adobe	Observación	Tablas de los ensayos de laboratorio (NTE E.080)	Determinar la resistencia a la compresión en cubos y muretes de adobe empleando las alternativas propuestas.
Determinar el costo por metro cuadrado del muro de adobe preparado para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.	Unidad de Adobe	Observación y Análisis Documental	Norma técnica de metrados y Manual costos y presupuestos en edificación (CAPECO).	determinar el costo por metro cuadrado de muros de adobe de las alternativas planteadas.

OBJETIVO	FUENTE	TECNICA	INSTRUMENTOS	LOGRO
Determinar el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.	Unidad de Adobe	Observación	Tablas de las pruebas de laboratorio (NTP 399.613)	Determinar el porcentaje de absorción y el ascenso capilar del adobe empleando las alternativas propuestas.

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

2.5 Métodos de Análisis de datos

Cumpliendo con los lineamientos de la norma, se determinó el ancho de las unidades en 13cm procediendo a definir las dos dimensiones restantes, tomando el inciso 18.7 y 18.8 formas y dimensiones de la NTE E.080. obteniendo un largo de 24cm y la altura de 9cm; luego se identificó a un señor en la zona de estudio cuyo nombre responde a Juan Castillo inga, esta persona cuenta con aproximadamente 30 años de experiencia en trabajos de labrado y fabricación del adobe, asimismo fabricación de ladrillos, posteriormente se ubicó el lugar para la elaboración del adobe donde se realizó trabajos de limpieza al área de acopio para evitar el contacto con materias orgánicas, además se dejó reposar la tierra húmeda por 24 horas (dormido) al día siguiente se elaboraron los adobes convencionales(A.C.) y pasado los adobes estabilizados(A.E.) bajo supervisión del tesista. La masa del adobe estabilizado se mezcló en seco, obteniendo una mezcla uniforme y su preparación fue por partes para evitar el endurecimiento de la masa por la reacción química del cemento al contacto con el agua; tres días después de elaborados se visitó el lugar cambiando la posición de los adobes, ubicándolos de canto para completar su secado durante los 28 días establecidos en la norma técnica de edificación NTE E.080.

Posteriormente se transportó las muestras hasta el laboratorio de la universidad Cesar Vallejo-Piura, donde se realizaron los ensayos de compresión en cubos y de compresión en muretes de adobe, los ensayos de compresión se realizaron en un mismo día con ayuda del técnico de laboratorio y su asistente, luego se ingresaron los datos obtenidos de la prensa hidráulica en las tablas excel determinando así la

resistencia del adobe para cumplimiento de lo establecido en la NTE E.080; utilizando la técnica de observación, se visualizó el comportamiento de los especímenes analizados, obteniendo finalmente los resultados.

Por otro lado, se determinó el costo de cada una de las alternativas de construcción planteadas, mostrando así un valor numérico que represente la demanda económica para la construcción de 1m² de muro de adobe ya sea convencional, estabilizado o tarrajado.

Así también para determinar el porcentaje de absorción de agua del adobe se realizaron las pruebas de succión y absorción, con los valores obtenidos se procedió a realizar el trabajo en gabinete ingresando estos en las tablas excel, para cumplimiento de lo establecido en la NTP 399.613; utilizando la técnica de observación se visualizó el comportamiento de los especímenes analizados, obteniendo finalmente los resultados.

2.6 Aspectos Éticos

La presente investigación, ha sido redactada con veracidad y transparencia en la información recopilada, el uso de información de otra autoría fue correctamente citado en respeto a la propiedad intelectual de los investigadores. Las fuentes utilizadas son completamente confiables, debido a su respaldo por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, siendo la entidad del estado encargada de elaborar normativas para la construcción y además brinda los instrumentos para el análisis de datos.

III. RESULTADOS

Con la finalidad de cumplir el objetivo general que consistió en “Evaluar las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.” mediante la utilización de tablas de laboratorio excel para el procesamiento de la información obtenida en cada uno de los ensayos de laboratorio, necesarios para la evaluación. Los resultados obtenidos presentan un orden de acuerdo a los objetivos indicados.

Para el primer objetivo de esta investigación que consistió en “Identificar el proceso de Elaboración del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017” se alcanzaron los siguientes resultados.

3.1 Elaboración del Adobe

Dosificación para la elaboración del adobe

Las dosificaciones para la elaboración del adobe fueron consideradas de acuerdo a lo establecido en la NTE E.080.

Tabla 5. *Dosificación de Materiales para cada adobe (5Kg)*

Tipo de Adobe	Cantidad de tierra seca (Kg.)	Cantidad de Cemento (Kg.)	Cantidad de cascara de Arroz (Kg.)	Cantidad de Agua (Lt.)
A.C.	5	-	1.5	1
A.E.	5	0.250	1.5	1
%		5	30	20

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Interpretación:

De acuerdo a lo que se muestra en la tabla 5, para la elaboración del adobe se determinó que el porcentaje de participación de la cascara de arroz (en peso) es del 30%, Las dosificaciones obtenidas en cuanto a los pesos de los materiales fue de 5 : 1.5 : 1 (tierra-cascara de arroz-agua) y 1/4 : 5 : 1.5 : 1(cemento-tierra-cascara

de arroz-agua) para la elaboración del adobe convencional (A.C.) y adobe estabilizado (A.E.) respectivamente.

Prueba del rollo (Prueba de Campo)

Esta prueba de campo fue realizada antes de la elaboración del adobe con las mezclas proporcionadas.

Tabla 6. Prueba del rollo

Tipo de Adobe	< de 5cm (exceso de arena)	5cm< L. rollo < 15cm (Tierra adecuada)	> de 15cm (exceso de arcilla)
A.C.	-----	9 cm	-----
A.E.	-----	8cm	-----

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Interpretación:

Tal como se observa en la Tabla 6 donde ambas mezclas se encuentran dentro de los límites que clasifican a la mezcla como tierra adecuada, según se muestra en la figura 1., destacando que la mezcla para el adobe estabilizado obtuvo una dimensión menor debido a la adición de cemento como estabilizante que redujo la plasticidad de la masa.

Tabla 7. Peso de cuatro especímenes durante los 28 días de secado

Fecha de Elaboración	Tipo de Adobe	Fecha de pesado				Dimensiones(cm)		
		17/10/17	24/10/17	31/10/17	04/11/17	L	A	H
06/10/2017	A.C.1	3.40 Kg.	3.30 Kg.	3.40 Kg.	3.40 Kg.	23.5	13.2	8.2
06/10/2017	A.C.2	3.50 Kg.	3.30 Kg.	3.40 Kg.	3.40 Kg.	23.5	13.3	8.4
07/10/2017	A.E.1	3.80 Kg.	3.60 Kg.	3.70 Kg.	3.60 Kg.	24.1	13.6	9.0
07/10/2017	A.E.2	3.70 Kg.	3.50 Kg.	3.50 Kg.	3.50 Kg.	24.1	13.5	8.9

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

La tabla 7, muestra los datos obtenidos durante el control de pérdida de peso asociado a la evaporación de agua de las unidades de adobe, para llevar a cabo este proceso se escogieron dos especímenes por cada grupo (A.C. y A.E.); se fueron anotando los pesos de los especímenes durante los 28 días de secado establecidos por la NTE E.080, teniendo así que el A.C. es el que presenta mayor pérdida de humedad.

Para el segundo objetivo de esta investigación que consistió en “Determinar la resistencia del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017” se lograron los siguientes resultados.

3.2 Resistencia del adobe

Tabla 8. *Ensayos de compresión en cubos convencionales*

ESP.	Fecha de Rotura	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia del cubo f _o (Kg/cm ²)
		a	b			
C.C. 1	22/11/2017	9.8	10.0	98.0	900	9.2
C.C. 2	22/11/2017	9.7	9.9	96.0	761	7.9
C.C. 3	22/11/2017	9.8	9.9	97.0	769	7.9
C.C. 4	22/11/2017	9.9	10.0	99.0	963	9.7
C.C. 5	22/11/2017	10.1	9.7	98.0	969	9.9
C.C. 6	22/11/2017	9.8	9.8	96.0	724	7.5
Promedio		-	-	-	-	8.7

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

Según como se muestra en la tabla 8, de los valores obtenidos de los cubos convencionales, ninguno pasó la resistencia última de rotura ($f'c=10.2\text{kg/cm}^2$) establecida por la NTE E.080, estos valores se deben a la deficiente fabricación del molde (gavera), debido a que el carpintero no considero pequeñas luces en las aristas inferiores del molde, ocasionando que el cubo de adobe quede pegado al

mismo, obligando a golpear la gavera generando la perdida de cohesión en el cubo. Se registró una resistencia promedio de 8.7kg/cm² de 6 especímenes ensayados.

Tabla 9. Ensayo de compresión en cubos estabilizados

ESP.	Fecha de Rotura	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia del cubo f _o (Kg/cm ²)
		a	b			
C.E. 1	22/11/2017	10.0	10.0	100.0	1214	12.1
C.E. 2	22/11/2017	10.0	10.0	100.0	1183	11.8
C.E. 3	22/11/2017	10.0	10.0	100.0	1267	12.7
C.E. 4	22/11/2017	10.0	10.0	100.0	1315	13.2
C.E. 5	22/11/2017	10.0	10.0	100.0	1056	10.6
C.E. 6	22/11/2017	10.0	10.0	100.0	1070	10.7
Promedio		-	-	-	-	11.8

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

Según como se muestra en la tabla 9, los valores de resistencia registrados fueron más altos en comparación a los cubos convencionales, debido a que los cubos se extrajeron de 3 adobes estabilizados que fueron cortados con dimensiones exactas. De donde el esfuerzo mínimo a la compresión obtenido en el ensayo fue de 10.6kg/cm² (103.5%) y el máximo es 13.2kg/cm² (128.9%), teniendo una resistencia a la compresión promedio de 11.8kg/cm² (116.1%).

Tabla 10. Ensayo de compresión en muretes convencionales

ESP.	Fecha de Rotura	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia del murete f _m (Kg/cm ²)
		a	b			
M.C. 1	22/11/2017	12.80	23.40	299.5	1860	6.21
M.C. 2	22/11/2017	12.80	23.40	299.5	1835	6.13
M.C. 3	22/11/2017	12.80	23.40	299.5	1854	6.19
M.C. 4	22/11/2017	12.80	23.40	299.5	1923	6.42
M.C. 5	22/11/2017	12.80	23.40	299.5	1954	6.52
M.C. 6	22/11/2017	12.80	23.40	299.5	1975	6.59
Promedio		-	-	-	-	6.34

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

Tal como se observa en la tabla 10, los esfuerzos a la compresión admisible del murete convencional pasaron el valor establecido por la NTE E.080 ($f'm=6.12\text{kg/cm}^2$); el valor promedio entre los seis especímenes sometidos a rotura fue de 6.34kg/cm^2 representado un 103.66% de la resistencia normada.

Tabla 11. *Ensayo de compresión en muretes estabilizados*

ESP.	Fecha de Rotura	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia del murete $f'm$ (Kg/cm ²)
		a	b			
M.E. 1	22/11/2017	12.80	23.60	302.1	2243	7.43
M.E. 2	22/11/2017	12.80	23.80	304.6	2250	7.39
M.E. 3	22/11/2017	12.80	23.60	302.1	2261	7.48
M.E. 4	22/11/2017	12.80	23.70	303.4	2230	7.35
M.E. 5	22/11/2017	12.80	24.00	307.2	2205	7.18
M.E. 6	22/11/2017	12.80	23.70	303.4	2198	7.25
Promedio		-	-	-	-	7.34

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

En la tabla 11, La adición de cemento como estabilizante permitió mejorar la estructura interna de la unidad de adobe aumentando su capacidad de resistencia, teniendo así una resistencia mínima a la compresión de muretes de $f'm=7.18\text{kg/cm}^2$ representando el 117.28% de la resistencia a la compresión normada, teniendo como resistencia máxima un $f'm=7.48\text{kg/cm}^2$ (122.3%) y la resistencia promedio de 7.34kg/cm^2 (120.02%), es decir que la resistencia promedio obtenida supera 20.02% a la resistencia normada.

Para el tercer objetivo de esta investigación que fue "Determinar el costo por metro cuadrado de muros de adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017" se obtuvieron los siguientes resultados.

3.3 Costo del Adobe (Metro cuadrado de Muro)

Tabla 12. Presupuesto para 1 m2 de muro de adobe convencional

OBRA = EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICION PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017.
FECHA = OCTUBRE DEL 2017

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	PRECIO TOTAL
1.00.00	<u>ALBAÑILERIA DE ADOBE</u>					33.17
1.01.00	Muro de sogá C/Adobe Convencional	m2.	1.00	33.17	33.17	
COSTO DIRECTO					S/.	33.17

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

Según como se muestra en la tabla 12, Se obtuvo el costo directo por 1m2 de muro con adobe convencional, arrojando un monto de S/. 33.17 nuevos soles, previo a esto se realizó el análisis de precios unitarios y el metrado por cada partida implicada en las alternativas; Luego de haber realizado la cotización en la ferretería Mafer ubicada en el centro poblado Cucungará perteneciente al distrito de Cura Mori, optando por esta ferretería debido a la cercanía al lugar en estudio para reducir costos de transporte de material.

Tabla 13. Presupuesto para 1 m2 de muro de adobe Estabilizado

OBRA = EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICION PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017.
FECHA = OCTUBRE DEL 2017

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	PRECIO TOTAL
1.00.00	<u>ALBAÑILERIA DE ADOBE</u>					47.04
1.01.00	Muro de sogá C/Adobe Estabilizado	m2.	1.00	47.04	47.04	
COSTO DIRECTO					S/.	47.04

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

La tabla 13 muestra el monto que demanda la construcción de 1m² de muro con adobe estabilizado siendo S/. 47.04 nuevos soles, el precio aumento debido al uso de cemento como estabilizante.

Tabla 14. Presupuesto para 1 m² de muro de adobe Tarrajeado

OBRA = EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICION PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017.
FECHA = OCTUBRE DEL 2017

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL	PRECIO TOTAL
1.00.00	ALBAÑILERIA DE ADOBE					81.29
1.01.00	Muro de sogá C/Adobe Convencional	m ² .	1.00	33.17	33.17	
1.02.01	Tarrajeo de Muros, mortero 1:4	m ² .	2.00	24.06	48.12	
	Cemento-Arena Fina e=1.5cm					
COSTO DIRECTO					S/.	81.29

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Interpretación:

Según como se muestra en la tabla 14, el monto que demanda la construcción de 1m² de muro con adobe convencional, teniendo un recubrimiento de mortero de dosificación 1:4 (cemento: arena fina) y malla tipo gallinero en ambas caras del muro cuyo precio es de S/.81.29 nuevos soles, el precio se vio aumentado debido al uso de cemento y arena fina que son necesarios para el tarrajeo del muro.

Para el cuarto objetivo de esta investigación que fue “Determinar el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.” se obtuvieron los siguientes resultados.

3.4. Absorción del Adobe

Tabla 15. Prueba de succión en adobe convencional

ESP.	Peso seco (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Peso con agua absorbida (gr.)	Agua Absorbida (gr.)	Succión (gr/min/200cm ²)	Ascenso Capilar de agua (cm)
AC1	3292.0	23.4	12.8	8.4	196.56	3302.0	10.0	10.18	1.5
AC2	3284.0	23.4	12.8	8.3	194.22	3304.0	20.0	20.60	1.5
AC3	3355.0	23.4	12.9	8.6	201.24	3370.0	15.0	14.91	1.7
AC4	3313.0	23.6	12.8	8.4	198.24	3341.0	28.0	28.25	1.6
AC5	3323.0	23.3	12.8	8.7	202.71	3349.0	26.0	25.65	1.4
AC6	3268.0	23.3	12.8	8.3	193.39	3308.0	40.0	41.37	1.5
Promedio	-	-	-	-	-	-	-	23.49	1.5

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Interpretación:

En la tabla 15 se muestra un ascenso capilar promedio de 1.5cm durante el minuto en contacto con el agua, así mismo los especímenes de adobe convencional sufrieron el desprendimiento de material, pero la pérdida no fue tan severa, permitiendo obtener los resultados de la prueba, determinando la succión promedio de 23.49gr/min/200cm².

Tabla 16. Prueba de succión en adobe estabilizado

ESP.	Peso seco (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Peso con agua absorbida (gr.)	Agua Absorbida (gr.)	Succión (gr/min/200cm ²)	Ascenso Capilar de agua (cm)
AE1	3421.0	23.9	13.1	8.7	207.93	3549.0	128.0	123.12	1.3
AE2	3591.0	23.7	13.0	8.8	208.56	3710.0	119.0	114.12	1.4
AE3	3509.0	24.0	13.2	8.8	211.20	3622.0	113.0	107.01	1.3
AE4	3269.0	23.6	13.2	8.6	202.96	3396.0	127.0	125.15	1.3
AE5	3402.0	23.7	13.5	9.0	213.30	3541.0	139.0	130.33	1.3
AE6	3320.0	23.6	13.0	9.0	212.40	3466.0	146.0	137.48	1.4
Promedio	-	-	-	-	-	-	-	122.87	1.3

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Interpretación:

Según se muestra en la tabla 16, se determinó el ascenso capilar promedio de 1.3cm, se observó también que durante el ensayo el adobe estabilizado no presentó desprendimiento de material debido a la estabilización con cemento, procediendo a calcular la succión promedio, obteniendo 122.87gr/min/200cm².

Tabla 17. Prueba de succión en adobe tarrajado

ESP.	Peso seco (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Peso con agua absorbida (gr.)	Agua Absorbida (gr.)	Succión (gr/min/200cm ²)	Ascenso Capilar de agua (cm)
AT1	6938.0	25.8	13.1	8.7	224.46	6982.0	44.0	39.21	1.0
AT2	7397.0	26.0	13.0	8.8	228.80	7431.0	34.0	29.72	0.9
AT3	7026.0	25.8	13.2	8.8	227.04	7088.0	62.0	54.62	1.1
AT4	7328.0	26.8	13.2	8.6	230.48	7369.0	41.0	35.58	1.0
AT5	7089.0	26.0	13.5	9.0	234.00	7135.0	46.0	39.32	1.0
AT6	7237.0	26.2	13.0	9.0	235.80	7288.0	51.0	43.26	1.1
Promedio	-	-	-	-	-	-	-	40.28	1.0

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Interpretación:

Tal como se observa en la tabla 17, el ascenso capilar promedio registrado es de 1.0cm siendo el mejor resultado obtenido de las tres especies (A.C., A.E. y A.T.), el uso de recubrimiento le dio al adobe convencional un mejor comportamiento, se notó que el adobe tarrajado tampoco presentó desprendimiento de material, determinando así la succión promedio de 40.28gr/min/200cm².

Tabla 18. Porcentajes de Absorción del adobe convencional

ESP.	Peso seco Wd (gr.)	Peso saturado Ws (gr.)	% Absorción	% Absorción promedio
AC 7	3286.0			
AC 8	3340.0			
AC 9	3377.0			
AC 10	3252.0			
AC 11	3246.0			
AC 12	3339.0			
DESINTEGRACION TOTAL				

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Interpretación:

Según lo mostrado en la tabla 18 se deduce que la prueba de absorción no es aplicable para el adobe convencional, puesto que presenta una desintegración total al término de la prueba durante el periodo de 24 horas, así también se notó las burbujas en el tanque de curado para concreto al momento de la inmersión se explica la aparición debido a los vacíos en las unidades de adobe al no ser compactados, empezando su proceso de desintegración luego de 12 minutos. (ver figura 30)

Tabla 19. Porcentajes de Absorción del adobe estabilizado

ESP.	Peso seco Wd (gr.)	Peso saturado Ws (gr.)	% Absorción	% Absorción promedio
AE 7	3470.0	4616.0	33.03	
AE 8	3606.0	4744.0	31.56	
AE 9	3556.0	4742.0	33.35	
AE 10	3601.0	4748.0	31.85	32.90
AE 11	3499.0	4648.0	32.84	
AE 12	3384.0	4561.0	34.78	

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Interpretación:

Los datos registrados en la tabla 19, muestran el buen comportamiento del adobe estabilizado, en cada espécimen noto superioridad en comparación con el adobe convencional al no mostrar un deterioro progresivo, transcurrido las 24 horas de sumergido se finalizó la prueba, observando que los especímenes mantenían su consistencia, calculando un porcentaje de absorción promedio de 32.90%.

Tabla 20. *Porcentajes de Absorción del adobe tarrajado*

ESP.	Peso seco Wd (gr.)	Peso saturado Ws (gr.)	% Absorción	% Absorción promedio
AT 7	6858.0	8523.0	24.28	
AT 8	7587.0	7883.0	3.90	
AT 9	6720.0	7696.0	14.52	12.83
AT 10	7092.0	8029.0	13.21	
AT 11	7133.0	8076.0	13.22	
AT 12	6961.0	7507.0	7.84	

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Interpretación:

En la tabla 20, se observa los datos obtenidos de los adobes tarrajados luego de haber sido sometidos a la prueba de absorción, siendo este quien obtuvo mejores resultados de los tres tipos de adobe ensayados, cuyo porcentaje de absorción promedio fue de 12.83%.

IV. DISCUSIONES

Luego de haber expuesto el análisis de los resultados, se procede con la comparación de los resultados obtenidos en la presente investigación con respecto a los trabajos previos y teorías relacionadas al tema, realizados con anterioridad, siendo evaluados siguiendo un orden en relación a los objetivos establecidos.

De acuerdo con el primer objetivo que es identificar el proceso de Elaboración del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017. Respecto a los resultados obtenidos en la investigación, para la elaboración del adobe se obtuvo la dosificación adecuada en base a los pesos de los materiales obteniendo así 5 : 1.5 : 1 (tierra-cascara de arroz-agua) y 1/4 : 5 : 1.5 : 1(cemento-tierra-cascara de arroz-agua) para adobe convencional (A.C.) y adobe estabilizado (A.E.) respectivamente, las cantidades se determinaron considerando los requerimientos establecidos en la NTE E.080. Esto se contrasta con el trabajo previo de (Abanto y Akarley, 2014) quienes establecieron una dosificación de 1 : 5 : 0.5 : 1(cemento-suelo-arena-agua) teniendo resultados bastante parecidos a las proporciones tomadas en la presente investigación, la diferencia entre estos autores es que (Abanto y Akarley) consideraron el 20% de cemento y 10% de arena, mientras que en esta investigación se optó por un 5% de cemento y 30% de cascara de arroz, viéndose reflejadas en las dosificaciones.

En cuanto al segundo objeto que es determinar la resistencia del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017. Conforme a los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio se determinó que los cubos de adobe convencional no cumplieron con la resistencia mínima establecida, obteniendo resistencia más favorable con el cubo de adobe estabilizado quien cumplió satisfactoriamente con la resistencia establecida en la normativa peruana cuyo valor fue de 11.8kg/cm², luego se obtuvo la resistencia a la compresión de muretes en donde ambos especímenes tanto el murete convencional y el estabilizado cumplieron con la resistencia, alcanzando una resistencia promedio de 6.34kg/cm² (103.66%) y 7.34kg/cm² (120.02%) respectivamente. Esto se diferencia con el trabajo previo de (Bolaños, 2016), donde

se determinó la resistencia a la compresión del adobe compactado ensayados por mitades siendo equivalentes a los cubos de adobe determinando valores de 19.19kg/cm² para la muestra patrón (C.C.) y con la adición de goma de tuna en porcentajes 5%, 10% y 15% con valores de 21.90kg/cm², 25.27 kg/cm² y 27.56 kg/cm² respectivamente, este notable cambio de resistencia es debido a que Bolaños no solo utilizó la goma de Tuma como estabilizante sino que también utilizó la máquina CINVA RAM permitiendo mayor compactación en los bloques que disminuye grandemente los vacíos en la estructura interna del adobe, dándole mayor cohesión.

Mientras que para el tercer objetivo que es determinar el costo por metro cuadrado del muro de adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017. Conforme a los costos obtenidos del análisis de precios unitarios y metrado, se determinó el valor económico que demanda construir 1m² de muro de las 3 alternativas planteadas en la presente investigación siendo S/33.17, S/47.04 y S/81.29 para el adobe convencional, estabilizado y tarrajado respectivamente; realizando una comparación con el trabajo previo de (Cabrera y Huaynate, 2010) donde obtuvo el costo por 1m² de muro patrón (M.P.) con un valor económico de S/. 31.37, el muro estabilizado con 5% de cemento (M.E.) con un costo de S/. 36.02 y el valor para 1m² de muro tarrajado (M.T.) fue de S/. 44.23, la cifra económica entre ambos autores difiere debido a que el precio de los materiales y mano de obra ha ido variando en el transcurso de los años, y ello se suma la ubicación geográfica de ambos estudios puesto que son diferentes departamentos del país.

Para finalizar con el cuarto objetivo que es determinar el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017. Conforme a los resultados obtenidos en la presente investigación se calculó el porcentaje de absorción de agua en dos especímenes ensayados teniendo como promedio el 32.90% para el caso de adobes estabilizados y 12.83% en adobes tarrajados, no se registró el porcentaje del adobe convencional debido a su desintegración total. Realizando

una comparación con el trabajo previo de (Cabrera y Huaynate, 2010) cuyos resultados fueron: 16% de absorción de agua en adobes estabilizados, y un 10% en adobes tarrajeados, no se registró porcentaje de absorción de agua en adobes convencionales pues se desintegro totalmente al finalizar la prueba. Los autores de ambos proyectos obtuvieron resultados con diferencias pequeñas, debido a que utilizaron alternativas similares, con una variación de tiempo en el periodo de secado de los especímenes ensayados, para esta investigación se tomaron 7 días mientras que en la otra fue 28 días, apareciendo la diferencia por este aspecto.

V. CONCLUSIONES

1. La dosificación utilizada para la elaboración de las unidades de adobe fue la adecuada, estas en proporciones de 5 : 1.5 : 1 (tierra-cascara de arroz-agua) y 1/4 : 5 : 1.5 : 1 (cemento-tierra-cascara de arroz-agua) para adobe convencional (A.C.) y adobe estabilizado (A.E.) respectivamente; pues se cumplió con los límites permitidos en la prueba del rollo, cuyos valores fueron de 9cm para la masa de adobe convencional y 8cm para la masa de adobe estabilizado clasificando a la tierra utilizada como un material adecuado, de acuerdo a los lineamientos de la NTE E.080, la diferencia del comportamiento en la prueba del rollo de la masa de A.C. y A.E. es de 1cm debido a la adición del 5% de cemento con respecto al peso seco del adobe.
2. La resistencia a compresión de los cubos de adobe convencional fue un promedio de 8.7kg/cm² debido a un problema con el molde, en cuanto a la resistencia de cubos de adobe estabilizado se obtuvo un promedio de 11.8kg/cm² (116.1%) superando el valor mínimo que exige la NTE E.080 de 10.2kg/cm². De la resistencia a la compresión de muretes de adobe el promedio de los 6 muretes de adobe convencional fue 6.34kg/cm² (103.66%) y el promedio de los 6 muretes de adobe estabilizados fue 7.34kg/cm² (120.02%) ambos resultados superan la resistencia mínima que exige la norma, evidenciando un mejor resultado en los muretes de adobe estabilizado.
3. La alternativa más económica entre el metro cuadrado de adobe estabilizado y el adobe tarrajado es la primera con un valor de S/. 47.04, debido a que el costo se ve afectado por la cantidad de material utilizado y la mano de obra para la ejecución, pero es importante continuar con la investigación con el fin de establecer una relación entre resistencia y costo.
4. El ascenso capilar promedio del adobe convencional fue de 1.5cm, así mismo se determinó el ascenso capilar promedio de 1.3cm en las unidades de adobe estabilizado, por otro lado, el ascenso capilar promedio en los especímenes de adobe tarrajado fue de 1.0cm siendo el mejor resultado obtenido de las tres

especies (A.C., A.E. y A.T.). Con los resultados obtenidos de la prueba de absorción, se puede afirmar que los adobes estabilizados (A.E.) no perdieron su capacidad para resistir cargas aun en su estado saturado, teniendo un porcentaje de absorción promedio de 32.9%; en cuanto a los especímenes de adobe tarrajado (A.T.) se infiere que tuvo un comportamiento satisfactorio debido al recubrimiento arrojando el mejor resultado de los tres tipos de adobe con un porcentaje de absorción de agua de 12.83%, por otro lado el adobe convencional (A.C.) presento una desintegración total haciéndolo altamente vulnerable a la acción erosiva del agua.

De lo expuesto en las conclusiones anteriores se estableció como conclusión general lo siguiente:

La alternativa con resultados más favorables a la exposición prolongada de agua fue la de adobe tarrajado, presentando un ascenso capilar promedio de 1.0cm y un porcentaje de absorción de agua promedio de 12.83%, cuyo monto de inversión es de S/81.29, además se hace posible aplicarla a viviendas de adobe existentes.

VII. RECOMENDACIONES

1. Cumplir en su totalidad las consideraciones establecidas por la NTE E. 080 para la elaboración del adobe y obtener un material de calidad, brindando durabilidad a las edificaciones de adobe frente a fenómenos naturales y antrópicos.
2. Cumplir con los parámetros mínimos de resistencia a la compresión establecida por la NTE E.080, además es posible considerar el uso de la maquina CINVA RAM debido a que el grado de compactación que brinda en la elaboración de adobes tiende a mejorar su capacidad de resistencia a la compresión.
3. Realizar la actualización de precios de los materiales y mano de obra (H.H.) utilizados para la fabricación y construcción del muro de adobe dependiendo de la alternativa a utilizar.
4. Evitar el uso de adobe convencional (A.C.) en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura debido a la reciente inundación ocurrida el 27 de marzo del presente año por el desborde del rio Piura, habiendo observado su desintegración total haciéndolo altamente vulnerable a la acción erosiva del agua.
5. Realizar charlas de concientización impartidas por la Municipalidad Distrital de Cura Mori, dirigida a las personas que se dedican a labrar y elaborar adobes para impartirles los criterios y lineamientos establecidos por la NTE E.080 y así puedan conocer con claridad el procedimiento adecuado para la elaboración de las unidades de adobe, asimismo conozcan de la presente investigación y hagan practica de los nuevos conocimientos brindados para una construcción segura con albañilería de adobe.

VIII. REFERENCIAS

BARRETO, Luis. Estudio sobre la fabricación y las propiedades mecánicas del adobe utilizado como material de construcción en la Parroquia Paletillas, Cantón Zapotillo. Ecuador: Universidad Nacional de Loja, 2014.93pp.

BENITES, Verónica. Adobe estabilizado con extracto de cabuya (FURCRAEA ANDINA). Perú: Universidad de Piura, 2017.86pp.

BLONDET, Marcial; VARGAS, Julio; TORREALVA, Daniel y RUBIÑOS, Álvaro. Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas. 1era Edición. Perú: Fondo editorial de la pontificia universidad católica del Perú, 2010. 36pp.
ISBN: 978-9972-42-940-8

BOLAÑOS, Juan. Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna. Perú: Universidad Privada del Norte, 2016.162pp.

BORJA, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Perú: 2012.38pp.

BUENO, Eramis. La investigación científica: Teoría y metodología. México: Universidad Autónoma de Zacatecas, 2003.110pp.

CABRERA, Daniel y HUAYNATE, Walter. mejoramiento de las construcciones de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. Perú: Pontificia universidad católica del Perú, 2010.112pp.

CARHUANAMBO, Jhenifer. Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016. Perú: Universidad Privada del Norte, 2016.271pp.

CID, Jaime. Durabilidad de los bloques de tierra comprimida. Evaluación y recomendaciones para la normalización de los ensayos de erosión y absorción. España: Universidad Politécnica de Madrid, 2012.339pp.

ESGUERRA, Mauricio. Adobe de suelo derivado de Cenizas volcánicas: Una alternativa constructiva. Colombia: Universidad Libre de Colombia, 2013.98pp.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. Mapa del déficit de agua y saneamiento vasco a nivel distrital. Perú: 2010.193pp.

LOPEZ, José y BERNILLA, Pedro. Evaluación funcional y constructiva de viviendas con adobe estabilizado en cayalti. Programa COBE-1976. Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2012.237pp.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Glosario de términos de uso frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial. Perú: 2008.57pp.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Manual de construcción “Edificaciones antisísmicas de adobe”. Perú: 2010. 36pp.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. NTE E.080 Diseño y Construcción con tierra reforzada. Perú: 2017.24pp.

NEVES, Célia; FARIA, Obede Borges (Org.). Técnicas de construcción con tierra. Bauru, SP: FEB-UNESP/PROTERRA, 2011.79pp.

PASTORAL SOCIALY DIOCESIS DE SAN MARCOS. Manual para la construcción de viviendas con adobe. 1era Edición. Guatemala: San Pedro S.A.C. san Marcos, 2015.28pp.

PEÑA, Alejandro. Glosario de términos (Ingeniería civil). Maracay: Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño”, 2011.48pp.

RIOS, Enrique. Efecto de la adición de látex y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado. México: Instituto politécnico Nacional, 2010.134pp.

RIVAS, Kevin y CERRATO, Carlos. Pruebas de resistencia y calidad del suelo para la elaboración del bloque de adobe suelo cemento en la construcción de viviendas mínimas unifamiliares en el Municipio de San Rafael del sur Comunidad La Gallina (de agosto-noviembre 2016). Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua Unan-Rurd, 2016.119pp.

ANEXOS

ANEXO 01: TABLAS

Tabla 21. *Matriz de consistencia.*

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVO	METODOLOGIA
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICIÓN PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017	<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el resultado de la evaluación de las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar las propiedades del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.</p>	<p>En el presente estudio se desarrolló un diseño pre-experimental, manipulando la dosificación del adobe antes de su elaboración, así mismo realizando trabajos en campo y laboratorio permitiendo así evaluar y mostrar las propiedades del adobe aplicando las alternativas de construcción planteadas y obteniendo los resultados mediante ensayos y pruebas de laboratorio. Cuyo tipo es aplicado y de campo debido al uso de conocimientos y lineamientos</p>
	<p>Problemas Específicos</p>	<p>Objetivos Específicos</p>	
	<p>¿Cómo es el proceso de elaboración del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?</p>	<p>Identificar el proceso de Elaboración del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.</p>	

Fuente: Elaboración propia, 2017.

TITULO	Problemas Específicos	Objetivos Específicos	METODOLOGIA
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICIÓN PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017	¿Cuál es la Resistencia del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?	Determinar la resistencia del adobe para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.	establecidos en la NTE E.080, además utilizando el material de la zona y realizando las pruebas de campo para determinar si el material es adecuado cumpliendo así con las consideraciones y procedimientos de la norma. Por otro lado, el nivel de la investigación es descriptivo, porque se relata el orden de los procedimientos aplicados. Así también presenta un enfoque cuantitativo porque de las mediciones obtenidas en los ensayos realizados en el laboratorio se obtuvieron valores numéricos y de corte transversal debido a que la información se recogió en un momento determinado.
	¿Qué costo tiene el adobe preparado para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?	Determinar el costo por metro cuadrado del muro de adobe preparado para la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.	
	¿Cuál es el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017?	Determinar el porcentaje de absorción del adobe ante la exposición prolongada de agua por inundación en el centro poblado Pozo de los Ramos-Cura Mori-Piura, 2017.	

Fuente: Elaboración propia, 2017.



Figura 3. Plano de ubicación del lugar en estudio.

Fuente: Gobierno Regional Piura, Plano perimétrico I.E.I. N°386-Pozo de los Ramos-Cura Mori.

Índices preliminares obtenidos de cada tipo de adobe en la prueba de absorción.

Tabla 22. *Índices preliminares del adobe convencional*

ESP.	Peso con humedad Natural (gr.)	Peso seco Wd (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Densidad húmeda y _h (gr/cm ³)	Densidad seca y _d (gr/cm ³)	Humedad (%)
AC 7	3336.0	3286.0	23.4	12.8	8.4	1.33	1.31	1.52
AC 8	3381.0	3340.0	23.3	12.8	8.7	1.30	1.29	1.23
AC 9	3428.0	3377.0	23.4	13.0	8.6	1.31	1.29	1.51
AC 10	3297.0	3252.0	23.3	12.7	8.3	1.34	1.32	1.38
AC 11	3311.0	3246.0	23.2	12.8	8.4	1.33	1.30	2.00
AC 12	3400.0	3339.0	23.3	12.9	8.6	1.32	1.29	1.83
Promedio			-	-	-	1.32	1.30	1.58

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Tabla 23. *Índices preliminares del adobe estabilizado*

ESP.	Peso con humedad Natural (gr.)	Peso seco Wd (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Densidad húmeda y _h (gr/cm ³)	Densidad seca y _d (gr/cm ³)	Humedad (%)
AE 7	3536.0	3470.0	23.7	13.2	8.7	1.30	1.27	1.90
AE 8	3664.0	3606.0	23.6	13.0	8.8	1.36	1.34	1.61
AE 9	3654.0	3556.0	23.9	13.0	8.8	1.34	1.30	2.76
AE 10	3676.0	3601.0	23.9	13.2	8.9	1.31	1.28	2.08
AE 11	3576.0	3499.0	23.9	13.0	8.8	1.31	1.28	2.20
AE 12	3476.0	3384.0	23.7	13.0	8.6	1.31	1.28	2.72
Promedio			-	-	-	1.32	1.29	2.21

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Tabla 24. *Índices preliminares del adobe tarrajado*

ESP.	Peso con humedad Natural (gr.)	Peso seco Wd (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Densidad húmeda y _h (gr/cm ³)	Densidad seca y _d (gr/cm ³)	Humedad (%)
AT 7	6930.0	6858.0	25.1	15.7	11.0	1.60	1.58	1.05
AT 8	7654.0	7587.0	26.7	14.8	11.5	1.68	1.67	0.88
AT 9	6792.0	6720.0	25.2	14.7	11.5	1.59	1.58	1.07
AT 10	7157.0	7092.0	26.5	15.3	11.5	1.53	1.52	0.92
AT 11	7206.0	7133.0	26.5	15.0	11.3	1.60	1.59	1.02
AT 12	7036.0	6961.0	25.6	15.2	11.2	1.61	1.60	1.08
Promedio			-	-	-	1.61	1.59	1.00

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Tablas de los Análisis de Precios Unitarios (APU) de las partidas involucradas en los presupuestos.

Tabla 25. Análisis de Precios Unitarios del Muro de Adobe Convencional

PARTIDA	=	MURO DE SOGA C/ADOBE CONVENCIONAL 24X13X9cm.			
UNIDAD	=	m2.			
CUADRILLA	=	Capataz	Operario	Oficial	Peon
		0.00	2.00	0.00	1.00
RENDIMIENTO	=	18.00	m2/dia.		
				METRADO:	1.00 m2.

Insumos Afectados x el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT. (S/.)	PRECIO PARC. (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	MATERIALES					8.20
41.00	Adobe Convencional (A.C.) 24x13x9 cm.	Und.	41.0000	0.20	8.20	
	MANO DE OBRA					23.78
0.89	Operario (2.00)	H. H.	0.8889	19.53	17.36	
0.44	Peon (1.00)	H. H.	0.4444	14.44	6.42	
	EQUIPO Y HERRAMIENTAS					1.19
1.19	Herramientas Manuales	%	5.0000	23.78	1.19	
	COSTO TOTAL DE LA PARTIDA =					33.17

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla 26. Análisis de Precios Unitarios Muro de Adobe Estabilizado

PARTIDA	=	MURO DE SOGA C/ADOBE ESTABILIZADO 24X13X9cm.			
UNIDAD	=	m2.			
CUADRILLA	=	Capataz	Operario	Oficial	Peon
		0.20	2.00	0.00	1.00
RENDIMIENTO	=	18.00	m2/dia.		
				METRADO:	1.00 m2.

Insumos Afectados x el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT. (S/.)	PRECIO PARC. (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	MATERIALES					22.07
0.21	Cemento Portland Ms Tipo "IV"	Bls.	0.2100	27.00	5.67	
41.00	Adobe Estabilizado (A.E.) 24x13x9 cm.	Und.	41.0000	0.40	16.40	
	MANO DE OBRA					23.78
0.89	Operario (2.00)	H. H.	0.8889	19.53	17.36	
0.44	Peon (1.00)	H. H.	0.4444	14.44	6.42	
	EQUIPO Y HERRAMIENTAS					1.19
1.19	Herramientas Manuales	%	5.0000	23.78	1.19	
	COSTO TOTAL DE LA PARTIDA =					47.04

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla 27. Análisis de Precios Unitarios de Tarrajeo de Muro

PARTIDA = **TARRAJEO DE MUROS, MORTERO 1:4 CEMENTO-ARENA FINA e=1.5cm**

UNIDAD = m2.

CUADRILLA =	Capataz	Operario	Oficial	Peon
	0.00	1.00	0.00	0.50

RENDIMIENTO = 15.00 m2/dia.

METRADO: 1.00 m2.

Insumos Afectados x el Metrado	INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT. (S/.)	PRECIO PARC. (S/.)	PRECIO TOTAL (S/.)
	MATERIALES					8.92
0.15	Cemento Portland Tipo "I"	Bls.	0.1469	26.00	3.82	
	Arena Fina	m3	0.0180	55.08	0.99	
	Malla 3/4"	ml.	1.0000	4.00	4.00	
	Clavos C/Cab. De 2"-4"	Kg.	0.0220	5.00	0.11	
	MANO DE OBRA					14.27
0.53	Operario (1.00)	H. H.	0.5333	19.53	10.42	
0.27	Peon (0.50)	H. H.	0.2667	14.44	3.85	
	EQUIPO Y HERRAMIENTAS					0.87
0.71	Herramientas Manuales	%	5.0000	14.27	0.71	
	Regla de Aluminio 2" X 1 1/2" X 1.5mm	Und.	0.0500	3.20	0.16	
	COSTO TOTAL DE LA PARTIDA =					24.06

Fuente: Elaboración propia, 2017.

ANEXO 02: REGISTRO FOTOGRAFICO



Figura 4. Moldes o gaveras utilizados para elaboración del adobe.

En la figura 4 se muestran los moldes para elaboración de unidades de adobe y cubos con dimensiones de 24x13x9cm y 10x10x10cm respectivamente, en el lugar de estudio se les conoce como Gaveras.



Figura 5. Trabajos de labrado con masa de adobe convencional.

En la figura 5 se observa el trabajo de labrado para la fabricación de unidades de adobe, la masa que se muestra sobre la bolsa plástica es la de adobe convencional.



Figura 6. Masa homogénea de adobe convencional.

En la figura 6 se nota la uniformidad en la mezcla para elaboración del adobe convencional.



Figura 7. Prueba del rollo con masa de adobe convencional.

En la figura 7 Se realizó la prueba del rollo previo a la elaboración de las unidades de adobe de donde se obtuvo 9cm.



Figura 8. Elaboración de las primeras unidades de adobe convencional.

En la figura 8 se muestran las primeras unidades de adobe convencional dispuesta en el área de acopio.



Figura 9. Mezcla seca de adobe estabilizado.

En la figura 9 el proceso de mezclado para la elaboración de las unidades de adobe estabilizado, nótese la mezcla de paja y barro(tierra) en seco, así también se observa el cemento que servirá como estabilizante.



Figura 10. Prueba del rollo con masa de adobe estabilizado.

En la figura 10 mostrada se observa la medición obtenida de la prueba del rollo en la masa de adobe estabilizado siendo un valor de 8cm.



Figura 11. Proceso de secado de las unidades de adobe (A.E.) y (A.C.).

En la figura 11 muestra los adobes estabilizados a la izquierda y convencionales a la derecha durante el proceso de secado, se dispusieron en una posición de canto para completar sus 28 días de secado establecidas por la NTE E.080.

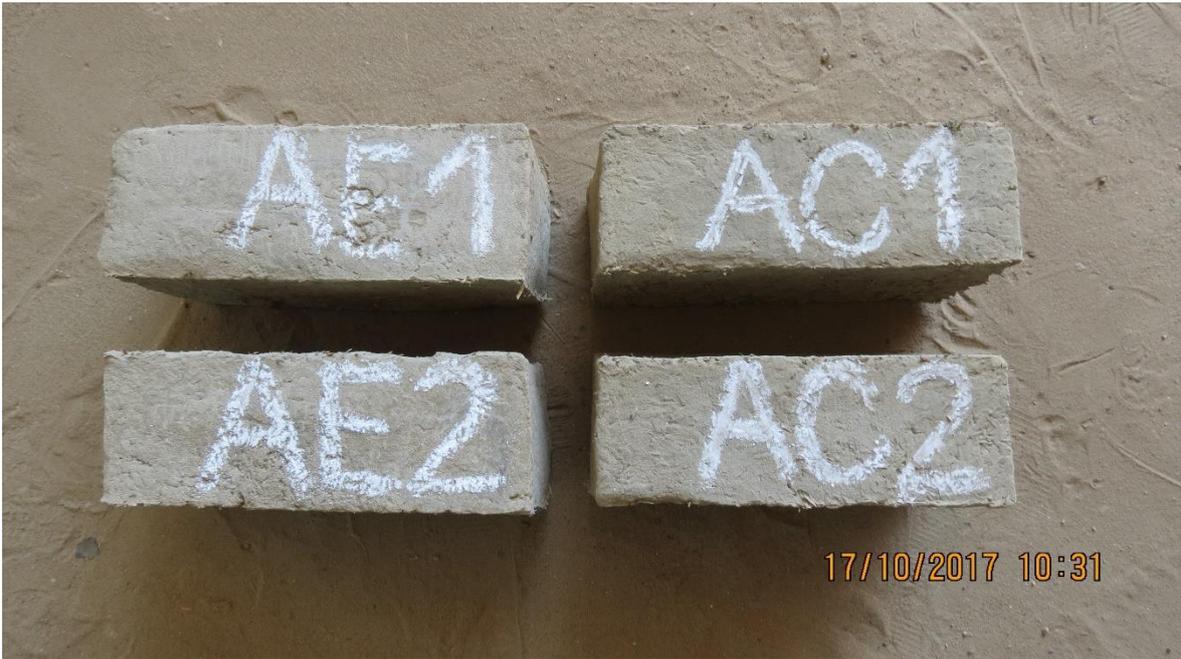


Figura 12. Especímenes de adobe tomados para el control de peso por secado. En la figura 12 se observan los especímenes tomados al azar para el control de peso por pérdida de humedad durante los 28 días de secado.



Figura 13. Balanza utilizada para el control de peso por pérdida de humedad. La balanza que se observa en la figura 13, fue utilizada para el control de peso por pérdida de humedad, cuyos valores de peso en la balanza son en kilogramos (Kg.)



Figura 14. Espécimen A.C.1 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad. El peso mostrado en la figura 14 corresponde al espécimen A.C.1 la balanza arrojo un valor de 3.40 kg.



Figura 15. Espécimen A.C.2 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad. El peso mostrado en la figura 15 pertenece al espécimen A.C.2 la balanza arrojo un valor de 3.50 kg.



Figura 16. Espécimen A.E.1 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad. El peso mostrado en la figura 16 pertenece al espécimen A.E.1 la balanza arrojo un valor de 3.80 kg., tomados con fecha 17/10/2017.



Figura 17. Espécimen A.E.2 utilizado en el control de peso por pérdida de humedad. El peso mostrado en la figura 17 corresponde al espécimen A.E.2 la balanza arrojo un valor de 3.70 kg., tomados con fecha 17/10/2017.



Figura 18. Cubos de adobe convencional utilizados para el ensayo de compresión. En la figura 18 se observan los cubos de adobe convencional con una capa de yeso y cemento para nivelar la superficie del mismo, con la finalidad de que la carga sea aplicada de manera uniforme.



Figura 21. Ensayo de compresión en cubos.

En la figura 21 se observa a Jairo More Silupu (Tesisista) realizando los ensayos de compresión en cubos.



Figura 22. Ensayo de compresión en muretes.

En la figura 22 se observa el murete de adobe convencional al inicio del ensayo de compresión.



Figura 23. Murete de adobe convencional después del ensayo a compresión.

El murete de adobe convencional mostrado en la figura 23, presenta grietas producto de la carga aplicada, nótese que las grietas no son paralelas a la carga aplicada por tanto se afirma que el mortero cumplió su función.

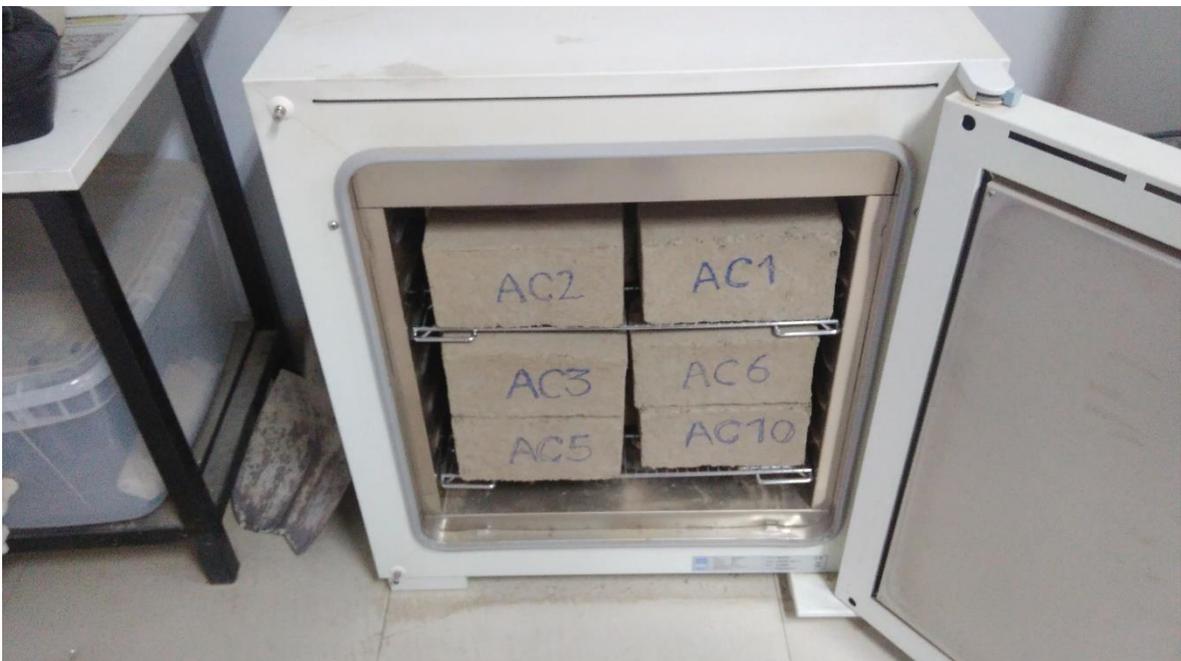


Figura 24. Horno para secado de especímenes.

En la figura 24 se muestran los especímenes luego del secado en el horno durante 24 horas a una temperatura de 110°C, estos son los adobes utilizados para las pruebas de succión y absorción.



Figura 25. Bandeja utilizada para la prueba de succión

En la figura 25 se muestra la bandeja utilizada para la prueba de succión, cuyas dimensiones fueron de L/A/H= 44x29x5cm, se puede observar los soportes metálicos en el fondo de la bandeja dispuestos para el soporte de los especímenes.



Figura 26. Espécimen A.C.1 sometido a la prueba de succión

En la figura 26 se observa el espécimen de adobe convencional (A.C.1) sometido a la prueba de absorción por el periodo de 1 min \pm 1seg.



Figura 27. Medición del ascenso capilar en espécimen de adobe convencional. En la figura 27 se observa el ascenso capilar de 1.5cm registrado en unidades de adobe convencional durante la prueba de succión



Figura 28. Registro de temperatura de agua para la prueba de absorción. La temperatura del agua registrada en la figura 28 fue de 23.4°C encontrándose dentro de los límites establecidos para la prueba de absorción, esta fue tomada en el tanque de curado para concreto.



Figura 29. Adobes convencionales sumergidos en el tanque para curado de probetas de concreto.

Los especímenes que se observan en la figura 29 son las unidades de adobe convencional sumergidos en el tanque de curado para concreto, nótese las burbujas debido a la absorción por los vacíos de su estructura interna.



Figura 30. Estado final de adobes tras el ensayo de absorción.

En la figura 30 se aprecia la saturación y desintegración de las unidades de adobe convencional al finalizar la prueba, nótese la desintegración total de los adobes convencionales; se puede destacar el buen comportamiento de las unidades de adobe estabilizado ante la exposición prolongada de agua.



Figura 31. Secado de adobes estabilizados finalizado la prueba de absorción. Concluida la prueba de absorción se extrajo los especímenes tal como se muestra en la figura 31, los mismos que se secaron con un paño húmedo para que luego de 5 minutos se proceda a pesar.



Figura 32. Extracción de espécimen A.C.8 finalizado la prueba de absorción. En la figura 32 muestra el espécimen A.E.8 retirado del tanque de curado para concreto, este mantiene su forma y cohesión aun en el estado saturado en el que se encuentra.

ANEXO 03: VALIDACIONES



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 02 - 2017

Yo, Rodolfo Ramal Montejo con DNI N° 40025063
 Magister en Docencia Universitaria N° CIP: 88658, de
 profesión Ingeniero Civil Desempeñándome actualmente
 como Director de Escuela En Ingeniería Civil

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.


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

Mg. Ing. Rodolfo Ramal Montejo.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 03 - 2017

Yo, Rodolfo Ramal Montejo con DNI N° 40025063
 Magister en Docencia Universitaria N° CIP: 88658, de
 profesión Ingeniero Civil Desempeñándome actualmente
 como Director de Escuela En Ingeniería Civil

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.


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

Mg. Ing. Rodolfo Ramal Montejo.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 01 - 2017

Yo, Jose Carlos Bernal Caro con DNI N° 02817503
 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 77461
 Desempeñándome actualmente como Presidente de Obra
 En Obra Hangares Yara Paiza

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.



Ing. José Carlos Bernal Caro

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 02 - 2017

Yo, José Carlos Bernal Caro con DNI N° 02817563
 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 77461
 Desempeñándome actualmente como Residente de Obra
 En Obra Hangares yara paita

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.


 Ing. José Carlos Bernal Caro
 INGENIERO CIVIL
 CIP 77461

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 03 - 2017

Yo, José Carlos Bernal Caro con DNI N° 02817563
 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 77461
 Desempeñándome actualmente como Residente de Obra
 En Obra Hangares para Paiza

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.


 Ing. José Carlos Bernal Caro

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 01 - 2017

Yo, Jose Manuel Cabrera Huerta con DNI N° 18140321
 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 63254
 Desempeñándome actualmente como docente
 En Ingeniería Civil - UCV

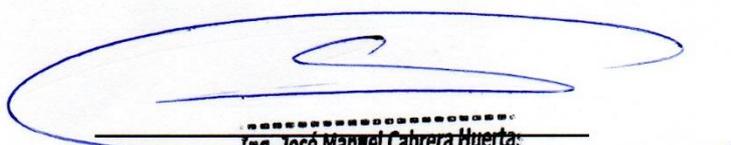
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia		X			
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.



Ing. José Manuel Cabrera Huerta
 Ing. José Manuel Cabrera Huerta.
CONSULTOR EN OBRAS
 REG. N° 62114

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 02 - 2017

Yo, Jose Manuel Cabrera Huertas con DNI N° 18140321
 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 63254
 Desempeñándome actualmente como docente
 En Ingeniería Civil - UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia		X			
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.


Ing. José Manuel Cabrera Huertas
 CONSULTOR DE OBRAS
 REG. N° 64113
 Ing. José Manuel Cabrera Huertas.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN N° 03 - 2017

Yo, Manuel Cabrera Huertas con DNI N° 18140321
 de profesión Ingeniero Civil N° CIP: 63254
 Desempeñándome actualmente como docente
 En Ingeniería Civil - UCV

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

Fichas de laboratorio (Excel): Ensayos de compresión, pruebas de succión y absorción

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

Fichas de laboratorio (Excel) para identificar las características físicas y mecánicas del suelo.	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			X		
2. Objetividad			X		
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia		X			
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 28 días del mes de noviembre del 2017.


Ing. José Manuel Cabrera Huertas
 CONSULTOR DE OBRAS
 REG. N° C4113

Ing. José Manuel Cabrera Huertas.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICION PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017"

UBICACIÓN : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS UCV-PIURA

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CUBOS DE ADOBE

ESP.	Fecha de Rotura	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia del cubo (Kg/cm ²)
		a	b			
Promedio - - - - -						

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MURETES DE ADOBE

ESP.	Fecha de Rotura	Dimensiones (cm)		Área (cm ²)	Lectura del Dial (kg)	Resistencia del murete (Kg/cm ²)
		a	b			
Promedio - - - - -						

Fuente: Elaboración Propia, 2017.


José Carlos Bernal Car.
 INGENIERO CIVIL
 CIP 77451


 UCV Universidad César Vallejo Piura
Mg. RODOLFO RAMAL MONTEJI
 DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL


Ing. José Manuel Cabrera Hue.
 CONSULTOR DE OBRAS
 REG. N° C4117

TABLA PRUEBA DE SUCCIÓN

Prueba de succión en adobe

ESP.	Peso seco (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área (cm ²)	Peso con agua absorbida (gr.)	Agua Absorbida (gr.)	Succión (gr/min/200cm ²)	Ascenso Capilar de agua (cm)
------	-----------------	------------	------------	-----------	-------------------------	-------------------------------	----------------------	--------------------------------------	------------------------------

Promedio

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

TABLAS PRUEBA DE ABSORCIÓN

Índices preliminares del adobe

ESP.	Peso con humedad Natural (gr.)	Peso seco Wd (gr.)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Densidad húmeda y _h (gr/cm ³)	Densidad seca y _d (gr/cm ³)	Humedad (%)
------	--------------------------------	--------------------	------------	------------	-----------	--	--	-------------

Ing. José Manuel Cabrera Huertas
CONSULTOR DE OBRAS
REG. N° C4113

Promedio

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

Porcentajes de Absorción

ESP.	Peso seco Wd (gr.)	Peso saturado Ws (gr.)	% Absorción	% Absorción promedio
------	--------------------	------------------------	-------------	----------------------

José Carlos Bernal Car.
INGENIERO CIVIL
CIP. 77451

Fuente: Cabrera y Huaynate, 2010.

UCV Universidad César Vallejo P.U.
Rodolfo Ramal Monte
Mg. RODOLFO RAMAL MONTE
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CI

ANEXO 04: SIMILITUD TURNITING

/0 < 94 de 94 > ?

Resumen de coincidencias

30 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	11 %	>
2	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	4 %	>
3	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %	>
4	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
5	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %	>
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
8	cdn-web.construccion... Fuente de Internet	1 %	>

ANEXO 05: ACTA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **EDWIN RAUL LAZO ECHE** docente de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo- Piura, revisor (a) de la tesis titulada:

“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICIÓN PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS-CURA MORI-PIURA, 2017, Constató que la investigación tiene un índice de similitud de 30 % 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.

Lugar y fecha Piura 24 de Julio del 2019



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 45462801

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

ANEXO 07: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTAN:

MORE SILUPU JAIRO ALEXIS

INFORME TITULADO:

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL ADOBE ANTE LA EXPOSICIÓN PROLONGADA DE AGUA POR INUNDACIÓN EN EL CENTRO POBLADO POZO DE LOS RAMOS – CURA MORI – PIURA, 2017"

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 15 DE MARZO DEL 2019

NOTA O MENCIÓN: **MORE SILUPU JAIRO ALEXIS** 16 (DIECISEIS)


FIRMA DEL COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN – E.A.P. INGENIERIA CIVIL
MG. EDWIN RAUL LAZO ECHE



> CAMPUS PIURA
Av. Prolongación Chulucanas S/N Z.I.III
Tel.: (073) 285900 anx.: 5501

fb/ucv.piura
somosucv.edu.pe
#AsíEsLaUCV
ucv.edu.pe