



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estabilización del adobe con adición de cenizas de hornos ladrilleros
y cemento ante la erosión - distrito de Salas, Lambayeque

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Urbina Agurto, Manuel Eduardo (orcid.org/0000-0001-5681-5258)

Vargas Hidrogo, Elias (orcid.org/0000-0003-3889-2190)

ASESORA:

Dra. Andia Arias, Janet Yessica (orcid.org/0000-0002-6084-0672)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco a Dios, que me guía y me cuida. A mis padres Arcemio Vargas Mendoza y Angelica Hidrogo Julca. A mi hija Ximena Fiorella Vargas Cabanillas.

Elias

Agradezco a mi Señor y salvador Jesucristo, quien me da salud y fuerza para seguir hacia adelante.

A mi familia, que gracias a su apoyo incondicional hicieron que pueda avanzar en mi carrera profesional.

Manuel Eduardo

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a mi hija por su apoyo incondicional. A mi ángel que está el cielo, mi padre. Gracias a la Universidad César Vallejo por brindarme los conocimientos adquiridos.

Elias

A mis familiares, compañeros y amigos que estuvieron apoyándome durante el tiempo que desarrollé este trabajo académico. Agradezco de una manera muy especial a nuestra asesora, la Dra. Andía Arias, Janet Yéssica, por el apoyo oportuno que nos brindó para llevar a cabo la realización de la presente tesis.

Manuel Eduardo

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JANET YESSICA ANDÍA ARIAS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Estabilización del adobe con adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento ante la erosión - distrito de Salas, Lambayeque", cuyos autores son VARGAS HIDROGO ELIAS, URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 15 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JANET YESSICA ANDÍA ARIAS DNI: 20118319 ORCID: 0000-0002-6084-0672	Firmado electrónicamente por: JANDIAAR el 22-12- 2022 14:40:21

Código documento Trilce: TRI - 0489731



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO, VARGAS HIDROGO ELIAS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estabilización del adobe con adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento ante la erosión - distrito de Salas, Lambayeque", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
VARGAS HIDROGO ELIAS DNI: 16799854 ORCID: 0000-0003-3889-2190	Firmado electrónicamente por: VHIDROGOE el 28-12- 2022 18:51:56
URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO DNI: 16806620 ORCID: org/0000-0001-5681-5258	Firmado electrónicamente por: UAGURTOME el 15-12- 2022 17:22:47

Código documento Trilce: INV - 0978302



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño de investigación	21
3.2. Variables y operacionalización	22
3.3. Población, muestra y muestreo	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos.....	37
3.7. Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	40
V. DISCUSIÓN	96
VI. CONCLUSIONES	99
VII. RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS	101
ANEXOS	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Criterio de aceptación o rechazo	17
Tabla 02. <i>Población de adobes</i>	24
Tabla 03. <i>Resultados del ensayo de absorción</i>	40
Tabla 04. <i>Resultados del ensayo de succión</i>	41
Tabla 05. <i>Resumen del ensayo de medida del tamaño para los adobes</i>	42
Tabla 06. <i>Resumen del ensayo de medida del alabeo los adobes</i>	44
Tabla 07. <i>Resumen del ensayo de erosión acelerada</i>	45
Tabla 08. <i>Resistencia a la compresión. (ensayo de compresión en cubos)</i>	46
Tabla 09. <i>Resultados del ensayo de resistencia del mortero a la tracción</i>	47
Tabla 10. <i>Resultados resistencia del murete a la compresión</i>	48
Tabla 11. <i>Contenido de humedad del suelo</i>	49
Tabla 12. <i>Análisis granulométrico de suelo</i>	49
Tabla 13. <i>Límites de Atterberg y clasificación del suelo</i>	49
Tabla 14. <i>Contrastación de hipótesis del ensayo de absorción</i>	74
Tabla 15. <i>Contrastación de hipótesis del ensayo de succión</i>	75
Tabla 16. <i>Contrastación de hipótesis del ensayo de variación dimensional</i>	76
Tabla 17. <i>Contrastación de hipótesis del ensayo de medida del alabeo</i>	77
Tabla 18. <i>Contrastación de hipótesis del ensayo de erosión acelerada</i>	78
Tabla 19. <i>Contrastación de hipótesis del ensayo de resistencia a la compresión</i>	78
Tabla 20. <i>Contrastación de hipótesis de resistencia del mortero a tracción</i>	79

Tabla 21. <i>Contrastación de hipótesis resistencia a la compresión de muretes.....</i>	80
Tabla 22. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey</i>	81
Tabla 23. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias</i>	81
Tabla 24. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey.</i>	82
Tabla 25. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias</i>	83
Tabla 26. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey.</i>	84
Tabla 27. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias</i>	85
Tabla 28. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey.</i>	86
Tabla 29. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias</i>	87
Tabla 30. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey.</i>	88
Tabla 31. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias</i>	89
Tabla 32. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey.</i>	90
Tabla 33. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias.</i>	90
Tabla 34. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey.</i>	92
Tabla 35. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias</i>	92
Tabla 36. <i>Agrupar información utilizando el método de Tukey.</i>	93
Tabla 37. <i>Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias</i>	94

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 01.</i> Adobes.	11
<i>Figura 02.</i> Moldeo del adobe.	12
<i>Figura 03.</i> Secado y Colocación del adobe.	13
<i>Figura 04.</i> Medición de la concavidad.	15
<i>Figura 05.</i> Medición de la convexidad.	15
<i>Figura 06.</i> Resistencia a la compresión.	16
<i>Figura 07.</i> Erosión en muros de adobe.	17
<i>Figura 08.</i> Esquema del ensayo de erosión acelerada.	17
<i>Figura 09.</i> Resistencia de tracción del mortero.	18
<i>Figura 10.</i> Horno tipo volcán.	20
<i>Figura 11.</i> Tramo de recorrido Chiclayo – Distrito de Salas.	27
<i>Figura 12.</i> Resistencia seca (E 0.80).	28
<i>Figura 13.</i> Contenido de humedad (E 0.80).	29
<i>Figura 14.</i> Material húmedo + tara.	29
<i>Figura 15.</i> Muestra secada en horno por 24 horas.	30
<i>Figura 16.</i> Lavado del material por el tamiz N°200.	30
<i>Figura 17.</i> Ensayo de tamizado.	31
<i>Figura 18.</i> Ensayo de límite líquido – Equipo Casagrande.	32
<i>Figura 19.</i> Cilindros de 3.2 mm – ensayo de límite plástico.	32
<i>Figura 20.</i> Unidades de adobes sumergidas en agua.	33
<i>Figura 21.</i> Ensayo de succión para las unidades de adobes.	34
<i>Figura 22.</i> Medición de las dimensiones del adobe.	34
<i>Figura 23.</i> Medición del alabeo del adobe.	35

<i>Figura 24.</i> Resistencia a la compresión del adobe.....	35
<i>Figura 25.</i> Ensayo de resistencia del murete a la compresión	36
<i>Figura 26.</i> Resistencia de mortero a la tracción.	36
<i>Figura 27.</i> Ensayo de erosión acelerada.....	37
<i>Figura 28.</i> Resultados del ensayo de absorción.....	40
<i>Figura 29.</i> Resultados promedios del ensayo de succión	42
<i>Figura 30.</i> Variación dimensional del largo	43
<i>Figura 31.</i> Variación dimensional del ancho.....	43
<i>Figura 32.</i> Variación dimensional de la altura.....	44
<i>Figura 33.</i> Ensayo de Erosión Acelerada	45
<i>Figura 34.</i> Resistencia a la compresión.	46
<i>Figura 35.</i> Resultados del ensayo de resistencia del mortero a la tracción.....	47
<i>Figura 36.</i> Resistencia del murete a la comprensión.....	48
<i>Figura 37.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de absorción de la muestra 2%. 50	
<i>Figura 38.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de absorción de la muestra 3%. 51	
<i>Figura 39.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de absorción de la muestra 4%. 51	
<i>Figura 40.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra patrón.52	
<i>Figura 41.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 1%..... 53	
<i>Figura 42.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 2%..... 53	
<i>Figura 43.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 3%..... 54	
<i>Figura 44.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 4%..... 55	
<i>Figura 45.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de medida del tamaño de la muestra patrón. 56	
<i>Figura 46.</i> Prueba Anderson - Darling, medida del tamaño de la muestra 1%..... 56	
<i>Figura 47.</i> Prueba Anderson – Darling, medida del tamaño de la muestra 2%. ... 57	

<i>Figura 48.</i> Prueba Anderson – Darling, medida del tamaño de la muestra 3%. ...	57
<i>Figura 49.</i> Prueba Anderson – Darling, medida del tamaño de la muestra 4%. ...	58
<i>Figura 50.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra patrón.	59
<i>Figura 51.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra 1%.	59
<i>Figura 52.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra 2%.	60
<i>Figura 53.</i> Prueba Anderson Darling, ensayo de alabeo de la muestra 3%.	60
<i>Figura 54.</i> Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra 4%.	61
<i>Figura 55.</i> Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra patrón.	62
<i>Figura 56.</i> Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 1%.	62
<i>Figura 57.</i> Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 2%.	63
<i>Figura 58.</i> Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 3%.	63
<i>Figura 59.</i> Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 4%.	64
<i>Figura 60.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra patrón.	65
<i>Figura 61.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 1%.	65
<i>Figura 62.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 2%.	66
<i>Figura 63.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 3%.	66
<i>Figura 64.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 4%.	67
<i>Figura 65.</i> Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero muestra patrón.	68
<i>Figura 66.</i> Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 1%...	68
<i>Figura 67.</i> Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 2%...	69
<i>Figura 68.</i> Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 3%...	69
<i>Figura 69.</i> Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 4%...	70
<i>Figura 70.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra patrón..	71
<i>Figura 71.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra 1%.	71
<i>Figura 72.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra 2%.	72

<i>Figura 73.</i> Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra 3%.	72
<i>Figura 74.</i> Prueba Anderson - Darling compresión de murete muestra 4%.	73
<i>Figura 75.</i> Gráfico simultaneos al 95% de Tukey, ensayo de absorción.	82
<i>Figura 76.</i> Grafico simultaneos al 95% de Tukey, ensayo de succión.	84
<i>Figura 77.</i> Grafico simultaneos al 95% de Tukey, ensayo de medida del tamaño. 86	
<i>Figura 78.</i> Grafico simultaneos al 95% de Tukey, ensayo de medida del alabeo. 88	
<i>Figura 79.</i> Grafico simultaneos al 95% de Tukey, ensayo de erosión acelerada. . 89	
<i>Figura 80.</i> Simultaneos al 95% de Tukey, ensayo de resistencia a la compresión.	91
<i>Figura 81.</i> Simultaneos al 95% de Tukey, resistencia del mortero a la tracción....	93
<i>Figura 82.</i> Simultaneos al 95% de Tukey, resistencia del murete a la compresión.	94

RESUMEN

El principal objetivo de esta investigación fue evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento ante la erosión en el distrito de Salas. La metodología fue de tipo aplicada, diseño cuasi experimental y nivel explicativo; la muestra estuvo conformada por 265 unidades. Para el ensayo de absorción se obtuvieron como resultados, las muestras con la adición de cemento y ceniza incorporada al adobe, mejoran la resistencia del adobe al contacto con el agua, la dosificación que presenta mayor eficacia es 4% con un nivel de absorción de 9.90%. La prueba de succión, la dosificación que obtuvo mejor resultado fue el 4% con una diferencia de 72% con respecto al adobe patrón. Para realizar el ensayo de resistencia a la compresión, las dosis con mejor resultados fue 3% con un valor del 16.69 kg/cm²; y para la prueba de erosión acelerada, se determinó que la adición de cemento y cenizas de hornos ladrilleros en dosis de 4%, aumentó la resistencia a la erosión en 28.4% con respecto al adobe convencional. Se concluyó que las dosificaciones 3% y 4% de la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, fueron las que dieron mejores resultados.

Palabras clave: Erosión, cemento, cenizas de hornos ladrilleros, resistencia.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the stabilization of adobe with the addition of brick ash and cement against erosion in the district of Salas. The methodology, quasi-experimental design and explanatory level were applied; the sample consisted of 265 units. In the absorption test, the results obtained were that the samples with the addition of cement and ashes incorporated into the adobe improve the adobe's resistance to contact with water; the most effective dosage is 4% with an absorption level of 9.90%. In the suction test, the dosage that obtained the best result was 4% with a difference of 72% with respect to the standard adobe. For the compressive strength test, the dosage with the best results was 3% with a value of 16.69 kg/cm²; and for the accelerated erosion test, it was determined that the addition of cement and brick ashes in a 4% dosage increased the erosion resistance by 28.4% with respect to conventional adobe. It was concluded that the 3% and 4% dosages of brick ash and cement addition gave the best results.

Keywords: Erosion, cement, brick kiln ash, strength.

I. INTRODUCCIÓN

En el devenir de miles de años el hombre ha utilizado la tierra como un principal material de construcción, y aún en el presente el 30% de la población en el mundo habita en casas de adobe (Assia et al., 2019). La abundante disponibilidad de tierra en el mismo lugar geográfico, una reducida huella de carbono y manejabilidad en la construcción, han sido factores fundamentales para su uso en estructuras (Islam et al., 2020). Además de contar con un gran confort térmico para la salud de las personas debido a la capacidad que tiene para acumular o atenuar el calor del ambiente interno de la estructura, logrando una humedad adecuada de acuerdo al clima (Balkis, 2017), pese a tener beneficios considerables, el adobe convencional es propenso a tener bajas propiedades mecánicas, comportamiento frágil y una limitada resistencia al agua (Quedraogo, et al., 2019).

En algunas zonas del Perú se ve con frecuencia construcciones de viviendas con adobes, esto debido a la disponibilidad del material, fácil procedimiento para su elaboración y el bajo costo en el proceso constructivo ya que no requiere cocción como es el caso del ladrillo. Una de las ventajas que tiene este material de tierra es que brinda confort térmico en épocas de invierno, no obstante, es vulnerable ante la erosión producida por las lluvias, inundaciones y eventos telúricos (Sánchez, 2020).

El censo del INEI (2017), reportó que los muros de las viviendas en un en el Perú, están construidas en un 55.8% de ladrillo o bloques de concreto; también informó que el 27.9% están construidas con adobes, el 9.5% son de madera y en menor medida, otros tipos de materiales. Existen aproximadamente 3.6 millones de casas en el Perú, de las cuales alrededor de un 47% son viviendas de materiales de madera, piedra y adobe; lo cual constituye edificaciones vulnerables ante fenómenos de naturaleza como el fenómeno denominado El Niño, el cual viene acompañado de lluvias severas. Entre los lugares que cuentan con estos tipos de viviendas se encuentran: Cajamarca, con el 10.9%, La Libertad con 9.9% y Puno con el 32% (Sandoval, 2021). Debido al fenómeno del Niño que ocurrió en el año 2017, se presentaron una serie de lluvias de gran magnitud en la región Lambayeque, uno de los lugares más afectados fue el distrito de Salas, donde se

produjeron daños a la infraestructura de viviendas, servicios básicos, carreteras de acceso a la zona que en su mayor porcentaje son construcciones de adobe; afectando la integridad a los moradores de este centro poblado (Cenepred, 2017).

En el centro poblado de Salas existen 559 viviendas de adobe, lo cual representa el 91.90% del total de las 608 que existen en dicha localidad; 46 son de ladrillo y 3 de quincha, que corresponde al 7.60% y 0.50% de total, ver anexo 5. INDECI (2021) informó mediante una resolución que en el distrito de Salas se registraron intensas lluvias el día 10 de marzo del 2021, afectando las infraestructuras de las viviendas, locales públicos, establecimientos de salud, así como a los caminos. Posteriormente se evaluaron los daños a la salud y se reportaron 8 personas damnificadas y un total de 321 personas afectadas. En cuanto a daños materiales: 154 viviendas afectadas, 5 viviendas inhabitables, 5 establecimientos de salud y 1 institución educativa.

Uno de los problemas más importantes que tienen las casas construidas de adobe, es la erosión causada por las intensas lluvias, las fugas de agua o la humedad del ambiente según la localización geográfica donde se construye. La consecuencia se observa en la disminución brusca de la resistencia mecánica de la estructura, lo cual la puede llevar al colapso o afectarla con fallas irreversibles (Quedraogo et al., 2020). Debido a este problema se emplea la estabilización mecánica o química con la finalidad de tratar de mejorar las propiedades de la tierra, correspondiendo a la estabilización química el uso de cal, cemento, aglutinantes, impermeabilizantes, betún, entre otros subproductos naturales e industriales, y a la estabilización mecánica al compactar la tierra con la intención de disminuir los vacíos (Malkanathi et al., 2020).

En esta investigación se plantea usar la estabilización química empleando cenizas de hornos ladrilleros y cemento con la finalidad de proporcionar resistencia en la respuesta de las propiedades físicas y mecánicas del adobe ante los problemas causados por las lluvias en el distrito de Salas.

Fundamentado lo expuesto se presenta el problema general: ¿De qué manera la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento reduce la erosión - distrito de Salas, Lambayeque? y los problemas específicos son:

PE1. ¿Cómo influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la absorción - distrito de Salas, Lambayeque ?; PE2. ¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la succión - distrito de Salas, Lambayeque?; PE3. ¿Cómo influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la variación dimensional y alabeo - distrito de Salas, Lambayeque?; PE4. ¿Cómo influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia al desgaste por goteo - distrito de Salas, Lambayeque?; PE5. ¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia a la compresión - distrito de Salas, Lambayeque?; PE6. ¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del mortero a la tracción – distrito de Salas, Lambayeque?; PE7. ¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del murete a la compresión - distrito de Salas Lambayeque?

Justificación teórica: Esta investigación se justifica teóricamente, porque contribuye a generar nuevo conocimiento en cuanto a mejorar la resistencia de los adobes; puesto que al mezclar las cenizas de hornos ladrilleros y cemento para la elaboración de un adobe estabilizado, se busca mejorar la resistencia a la erosión en comparación con la teoría de la elaboración de adobes convencionales. Justificación ambiental: Se justifica ambientalmente por dos motivos: el primero es que utiliza residuos producidos por la calcinación de los ladrillos evitando que estos se viertan al aire libre y en consecuencia generen malestar en la salud de la población; y el segundo motivo, es que con esta investigación se fomenta la práctica de construcción con materiales de la misma zona. Justificación Metodológica: La realización de esta investigación contribuye en modificar métodos, procedimientos y técnicas detalladas para la elaboración de una mezcla de adobe con cenizas de hornos ladrilleros y cemento; una vez demostrada su validez servirá como antecedente de estudio a otros investigadores al emplear esta investigación para seguir aportando a la creación de nuevo conocimiento. Justificación social: El conocimiento aportado, sirve para que se implementen proyectos de desarrollo

social, que comprendan un plan de infraestructura de viviendas orientado a construir casas de bajo costo y con mayor resistencia a la erosión para las personas de escasos recursos económicos del distrito de Salas; dado que enfrentan fenómenos naturales cíclicos como son las lluvias, que traen como consecuencia el colapso de sus viviendas.

Se tuvo como objetivo general: Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento ante la erosión - distrito de Salas, Lambayeque. Y como objetivos específicos: OE 1 Analizar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la absorción – distrito de Salas, Lambayeque; OE 2 Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la succión - distrito de Salas, Lambayeque; OE 3 Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la variación dimensional y alabeo - distrito de Salas, Lambayeque; OE 4 Determinar la estabilización del adobe con la adición de cenizas hornos ladrilleros y cemento en la resistencia al desgaste por goteo - distrito de Salas, Lambayeque; OE 5 Analizar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia a la compresión - distrito de Salas, Lambayeque; OE 6 Analizar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del mortero a la tracción - distrito de Salas, Lambayeque; OE 7 Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del murete a la compresión - distrito de Salas, Lambayeque.

Teniendo como hipótesis general: La estabilización del adobe mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la erosión - distrito de Salas, Lambayeque. Así mismo las hipótesis específicas: H.E 1 La estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento disminuye la absorción - distrito de Salas, Lambayeque; H.E 2 La estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento disminuye la succión - distrito de Salas, Lambayeque; H.E 3 La estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento mejora la variación dimensional y alabeo - distrito de Salas, Lambayeque; H.E 4 La resistencia al desgaste por goteo se incrementa al estabilizar con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento - distrito de

Salas, Lambayeque. H.E 5 La resistencia a la compresión mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento - distrito de Salas, Lambayeque. HE 6 La estabilización del adobe mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del mortero a la tracción - distrito de Salas, Lambayeque y HE 7. La estabilización del adobe mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del murete a la compresión - distrito de Salas, Lambayeque.

II. MARCO TEÓRICO

Nivel internacional. Sanou et al. (2019), en su artículo de investigación, tuvieron como objetivo determinar las propiedades físicas y mecánicas del adobe estabilizado con cemento y ceniza de cáscara de arroz. La metodología del estudio fue de tipo aplicada y diseño experimental. Se empleó cemento y cenizas de paja de arroz (CPA) para la estabilización del adobe. Se elaboraron muestras de diseño de adobe con la incorporación de 2%, 4%, 6%, 8%, 10% y 12% de cemento y de acuerdo al mejor porcentaje de cemento se reemplazó a este por 2%, 4%, 6%, 8%, 10% de CPA para luego analizar la porosidad y densidad aparente, absorción, resistencia a la flexión y compresión.

De los resultados se pudo apreciar que con la incorporación del 10% de cemento, el adobe obtuvo una resistencia a compresión de 3 MPa logrando superar la resistencia mínima establecida por norma de 2 MPa, los adobes con el 6% de cemento presentaron una mayor densidad y menor porosidad, la resistencia a flexión y compresión se vieron incrementadas hasta con el 4% de CPA, en el ensayo de absorción se observó que la degradación de los adobes cuyo contenido de cemento no supera el 4% es significativo. Por lo que se llegó a la conclusión que con el 6% de cemento + 4% de CPA es el resultado más óptimo.

Dao, et al (2018), en su artículo de investigación, tuvieron como objetivo determinar el comportamiento mecánico del adobe estabilizado con cemento. Como muestras de estudio fabricaron adobes con propiedades mecánicas mejoradas, incluso para ambientes húmedos y de baja conductividad térmica, para brindarle a la población viviendas más seguras y con mejor confort térmico; los adobes fueron estabilizados con cemento en dosificaciones de 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% y 12%. Se obtuvo como resultados: una plasticidad del suelo de 31.17% límite líquido y 14% de índice de plasticidad, con respecto al ensayo de absorción los adobes estabilizados mostraron mejores resultados debido a que redujo su porosidad y capilaridad, los adobes convencionales tuvieron 9% de absorción y el estabilizado con 4% de cemento tuvo 1% de absorción.

El ensayo de alabeo tuvo como resultados: 3 mm para el adobe patrón y los modificados con cemento 2.53 mm. Concluyó que los adobes estabilizados son una

solución técnica y sostenible para mejorar las viviendas de adobe que son propensas al deterioro por las lluvias y que el porcentaje de 2% de cemento contribuye a mejorar las propiedades de resistencia, flexión y erosión hídrica.

Varuna et al. (2022), en su artículo de investigación, tuvieron como objetivo principal determinar la resistencia a la erosión de los adobes para viviendas remotas en el norte de Australia. La muestra de su estudio estuvo comprendida por adobes convencionales y modificados con cemento en dosis de 0%, 5% y 10% en peso del adobe, siendo un total de 18 muestras. Entre los resultados obtenidos, se tuvo una variación dimensional de 3.6% largo, 2.7 ancho% y 2% de alto según el manual australiano. Además, el ensayo para medir el alabeo presentó: 1.58 mm, 1.27 mm y 1.25 mm respectivamente. En la resistencia a la compresión, se obtuvieron niveles de 2.25 MPa, 3.04 MPa y 3.34 MPa respectivamente, cumpliendo el requisito mínimo de 2 MPa. En el ensayo de erosión por chorro de agua se obtuvieron valores de 12 mm, 9.5 mm y 6.4 mm. Se concluyó que la dosificación más óptima es 10% de cemento para mejorar la resistencia a la compresión y la resistencia a la erosión.

Rivera et al. (2021), en su artículo de investigación, tuvieron como objetivo principal evaluar los bloques de tierra estabilizada con residuos de vidrio y cenizas en la resistencia a la erosión. La muestra de su estudio estuvo comprendida por adobes modificados con 0.5%, 0.57% y 0.75% en peso del adobe. Para el ensayo de erosión por chorro de agua establecido por la norma española UNE 41410, se obtuvieron como resultados de profundidad de la oquedad: 9 mm, 10 mm y 8 mm respectivamente a las dosis. Se concluyó que los resultados mostrados con dichos materiales pueden ser una alternativa de estabilización y que el porcentaje óptimo es del 0.75%.

Gana, Okoye y Braimoh (2018), en su artículo de investigación, tuvieron como objetivo analizar la estabilización de bloques de suelo adicionando cemento en 5 porcentajes, para el beneficio de viviendas en centros poblados. Su estudio implicó estabilizar el adobe con cemento en porcentajes de 2.5%, 5%, 7.5%, 10% y 12.5%. Como resultados de la composición del suelo que se empleó para la elaboración del adobe, se obtuvo: 5% grava, 40% limo, 47% arena y 8% arcilla, límite líquido

34%, límite plástico 20% y un índice de plasticidad de 14%. En el ensayo mecánico los resultados mostraron 2.43 MPa de resistencia a la compresión con 12.5% de cemento. La dosificación de cemento de 2.5%, tuvo un mejor resultado de absorción logrando 0.11%. Se concluyó que el porcentaje más óptimo es el 10%, y que la durabilidad fue mejorada debido a que el adobe expuesto a humedad manifestó bajas pérdidas de peso.

Nivel nacional. Saldaña (2018), para la obtención de su grado de maestría, tuvo como objetivo principal comparar los diferentes sistemas de protección ante la exposición de muros de adobe al agua. La investigación fue de diseño experimental. Para el desarrollo de la investigación se realizaron un total de 3 muros, de los cuales comprendía 1 muestra de adobe convencional, 1 muestra de adobe tratados con la adición de 5% de cemento en peso y 1 muestra de adobe tarrajado; las dimensiones del adobe fueron de 30x40x10.

Para el ensayo de absorción, el adobe patrón se dejó 24 horas, transcurrido el tiempo perdió su forma original y quedo una masa pastosa, densidad de 1.86 gr/cm³ y la altura de succión fue 2.70 cm, para el caso del adobe estabilizado con cemento al 5% obtuvieron 18.53% de absorción y este perdió pequeñas partículas, pero no perdió su forma inicial tuvo una succión del 66.1 gr/min/200 y para el adobe con tarrajeo obtuvieron 3.33% de absorción el cual presentaron mayor protección tuvo una densidad del 1.80 gr/cm³, succión 5.6 gr/min/200. Concluyo que el adobe estabilizado con cemento es una técnica efectiva debido a que proporciono una protección favorable comparado al adobe convencional.

Altamirano (2019), para obtener el grado de maestría, tuvo como objetivo principal determinar la resistencia mecánica del adobe con el agregado de una la fibra vegetal denominada paja ichu. La metodología que utilizó fue de tipo aplicada, la investigación tuvo un nivel relacional y diseño experimental. Para la elaboración de las muestras de adobe, tomaron en cuenta dosificaciones del 0%, 0.40%, 0.80% y 1.20%, de lo cual obtuvieron como respuesta, resistencias de compresión (kg/cm²) de 13.90, 14.28, 14.57 y 12.89 respectivamente. Además, se obtuvieron resultados de resistencia a la tracción (kg/cm²) teniendo como valores 1.82, 1.98, 2.06 y 1.76.

Concluyó que los adobes modificados con paja ichu inciden en el mejoramiento de resistencia a la compresión aumentándola en un porcentaje mayor al 5%.

Muñoz (2018) en su tesis magistral, planteó el objetivo de analizar la respuesta de los muros de adobe en relación al tiempo al medir su resistencia al agua utilizando un recubrimiento de mortero con cemento y cal, también utilizó mortero de tierra roja y cal, mortero de cemento combinado con un porcentaje de yeso y muros convencionales. La metodología que aplicó fue de diseño experimental. En el desarrollo de su investigación, el ensayo de succión para los adobes sin tarrajeo y los adobes con tierra roja y cemento no aplicaron al ensayo; el adobe con cemento y cal obtuvo una succión promedio de 23.216 gr/min/200 con una absorción de 8.49%. Para el adobe con cemento y yeso 16.633 gr/min/200 de succión y 6.80% de absorción y para el adobe convencional no se aplicaron estos ensayos debido a su baja resistencia a la humedad. Concluyó que los adobes modificados con los diferentes materiales mejoraron la impermeabilidad.

Aragón (2022), en su investigación de posgrado, tuvo como objetivo general mejorar las propiedades de compresión y tracción del adobe elaborado en el valle del Colca. La investigación fue de diseño experimental y la metodología de tipo aplicada. Se realizaron muretes con mezcla tradicional, con mezcla modificada con fibras de polipropileno y con quitosano. Antes de llevar a cabo los ensayos, los adobes fueron secados por 28 días. En el resultado de la investigación obtuvieron una resistencia a carga axial (kg) de 820, 1050 y 949 respectivamente, para este ensayo los moldes de adobes cúbicos fueron de 10 cm de arista. Con respecto al ensayo de los muretes se obtuvieron cargas (kg) de 2250, 3860 y 920. Concluyó que los adobes estabilizados con fibras de polipropileno mejoran la resistencia en los ensayos de resistencia mecánica.

Pando (2020), en su tesis de posgrado, tuvo como objetivo principal proponer un diseño de refuerzo con mallas de cuerdas para reducir la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de adobe. Para el desarrollo de su investigación se empleó el material de tierra, obteniendo resultados: límite líquido 32%, límite plástico 20%, índice de plasticidad 12%; de manera que identificaron un suelo con arcilla inorgánica de mediana plasticidad. Además, obtuvieron resultados del ensayo de compresión del

adobe (cubos) de 1.90 MPa. Para el ensayo de tracción indirecta de mortero, se obtuvo un valor promedio de 0.21 kg/cm², para la prueba de compresión axial de pilas fue de 10.91 kg/cm², posteriormente elaboraron 2 módulos de adobe, uno sin reforzar y otro reforzado para su posterior ensayo de simulación sísmica, el cual concluyó que el uso de cuerdas sintéticas para reforzar la vivienda mitigó el daño y evitaron el colapso inminente.

Sandoval (2021), en su investigación denominada “Evaluación de la erosión y la resistencia del adobe adicionado con cenizas de carbón y cal”. Tuvo como objetivo principal, evaluar la erosión y compresión con el adobe estabilizado con cal y ceniza de carbón. El estudio se desarrolló en el distrito de Túcume, se llevaron a cabo muestras de adobe tradicional y modificadas, a las que se le incorporó (ceniza de carbón de ladrillera artesanal y cal) en dosificaciones de 3%, 5%, 8%, 10% y 12%). Con respecto a los resultados al evaluar la erosión del adobe tradicional, se observó una oquedad del 43.53 mm, para el adobe modificado se tuvo 38.66mm, 34.51 mm, 32.23 mm, 18.33 mm y 17.69 mm, respectivamente. Tras la prueba de compresión de cubos, se obtuvieron valores de 9.5 kg/cm², 11.59 kg/cm², 12.25 kg/cm², 13.5 kg/cm², 15 kg/cm² y 14.75 kg/cm² respectivamente. Concluyó que el adobe mejoró hasta un 37.9% de su resistencia dando como la dosificación óptima del 10%.

Huarancca y Vázquez (2020) en su investigación que realizaron en la búsqueda del mejoramiento del adobe, se plantearon como objetivo principal, determinar la factibilidad del empleo de la cascarilla de arroz en beneficio de las viviendas construidas con este material en el distrito de San Miguel, en el departamento de Piura. Se evaluaron las 64 muestras de diseño en su totalidad, siendo 16 adobes patrón con 1% de paja y 16 adobes con cascarilla de arroz por cada dosificación los cuales fueron 3%, 6% y 9%, dichas muestras también estaban conformadas por pilas de 4 adobes que se ensayaron en resistencia a la compresión, flexión y absorción. Los resultados que se obtuvieron en resistencia a la flexión, compresión en pilas y bloques indican que el porcentaje óptimo es 9% de cascarilla de arroz con el que mayor resistencia alcanzaron con respecto al adobe patrón, siendo 10.37 kg/cm² la resistencia alcanzada en flexión, 17.5 kg/cm² en resistencia a la compresión en bloques y 7.20 kg/cm² en resistencia a la compresión en pilas; no obstante, en el ensayo de absorción la adición de cascarilla de arroz en el adobe

por el mínimo porcentaje de 3% tiende a absorber agua en mayor medida con 17.60% con respecto al patrón que fue 16.40%. Por lo cual se concluyó que el adobe con cascarilla de arroz, solo incrementa sus propiedades mecánicas mientras mayor sea la adición.

Como teorías de la presente investigación se tienen a las siguientes: Adobe: Material compuesto por una de la mezcla de tierra, fibras naturales o artificiales y agua, sus características están relacionadas con el lugar de la obtención del suelo, puesto que no todos los suelos son adecuados para su elaboración debido a la diferencia de las distintas granulometrías, contenido de arcilla y métodos de compactación, los cuales tienen efectos en sus propiedades. (Sánchez et al., 2022).



Figura 01. Adobes.

Fuente: <http://arqalexg.blogspot.com/2011/10/el-adobe.html>

Proceso de realizar un adobe, la elaboración se lleva a cabo siguiendo un procedimiento que consiste en la elección del molde, conocer el dimensionamiento, preparar el suelo, mezclar, moldear, secar y almacenar cumpliendo con los requisitos de calidad. (Rodríguez, 2020).

Elección del molde: Rodríguez, 2020, sugiere que se utilicen moldes de madera cepillada y con abrazadera de metal para prolongar su durabilidad, teniendo en cuenta que estos moldes deben de ser un poco más grandes que la dimensión del adobe que se desea obtener, puesto que, durante el proceso de secado el adobe se contrae reduciendo sus dimensiones.

Dimensionamiento: La longitud no debe superar al doble del ancho. Usualmente se han empleado dimensiones de 38cm x 38cm x 8cm, o 40cm x 20cm x 10cm para la fabricación de adobe; además, se sugiere una coherencia entre la longitud y altura

la cual debe acercarse a 4:1, permitiendo un buen traslape horizontal en proporción 2:1 para brindar seguridad ante la acción de sismos. (Varuna, et al, 2022).

Preparación del suelo: En este procedimiento, a través del tamizado se debe retirar el material mayor a 5mm para después aplicar la técnica denominada “dormido”, que según NTP E.080 (2017), indica que la masa de suelo y agua debe estar en reposo durante 2 o más días para que las partículas del suelo logren unirse y formen una masa homogénea, incorporando a la vez algún componente como la paja si se considera necesario. (Brito, 2021).

Mezclado: La porción de agua requerida no debe de exceder el 20% del total del material seco, además se aconseja la incorporación de paja o arena gruesa para controlar el agrietamiento, sin embargo, para este último solo se podrá incorporar la mezcla arcilla-arena de acuerdo con los requerimientos de tierra para la elaboración de los adobes. (Brito, 2021).

Moldeo: Se debe formar una bola del material suelo con agua, luego ponerla en el interior del molde, con el fin de eliminar la mezcla sobrante, luego se empareja con una regla de madera y posteriormente desmolda con suaves movimientos verticales; una vez que se ha desmoldado, se debe lavar el molde y colocar en su contorno interior arena fina; este proceso se repetirá cada vez que se fabrique una pieza de adobe. (Brito, 2021).



Figura 02. Moldeo del adobe.

Fuente: (Edificaciones antisísmicas de adobe, 2016).

Secado y almacenamiento: La superficie donde se colocan los adobes, debe estar libre de impurezas y bajo un tendal, lo cual sirve para protegerlos del sol evitando así el agrietamiento. Es esencial que antes de colocar los adobes para su secado, se vierta arena fina sobre la base para evitar que se peguen al suelo; los adobes

podrán ser colocados de canto después de 3 días de haberse moldeado y en una semana podrán ser colocados en pilas. (Guerrero, 2020).



Figura 03. Secado y Colocación del adobe

Fuente: (Edificaciones antisísmicas de adobe, 2016)

Propiedades del suelo que deben ser consideradas para la elaboración del adobe: El suelo debe tener una composición granulométrica de 10-20% de arcilla, 15-25% de limo y 55-70%, no debiendo emplear suelos orgánicos, el suelo se mantendrá en reposo durante un periodo de 24 horas, posteriormente a ello se harán rollitos de suelo entre 5cm a 15cm y en caso de no romperse, se concluye que el suelo tiene buena plasticidad (Guerrero, 2020).

Adobe estabilizado o modificado, se define como el adobe al que se le ha incorporado a la mezcla de suelo, algún material o método con la finalidad de incrementar la resistencia en sus propiedades físicas, así como sus propiedades mecánicas, debiendo de analizar previamente la composición de la mezcla de suelo para así emplear el tipo de estabilización más óptima, considerando reducir el impacto en el ambiente cuando es puesto en obra. (Araya et al., 2021).

Estabilización por compactado del adobe, consiste en una técnica que utiliza una máquina compactadora manual, proporcionando una alternativa constructiva para la infraestructura rural, incrementando la resistencia a compresión de los muros, a la flexión y a la resistencia de erosión. (Hussain, 2022).

Estabilización por materiales en el adobe, consiste en incorporar materiales con el objetivo de hacer un adobe que tenga una mejor respuesta en sus propiedades mecánicas la resistencia a la compresión y contrarrestar los efectos del agua que se presentan a manera de humedad. Estos materiales pueden ser: el cemento, asfalto, cal, etc. (Hussain, 2022).

Absorción, Se entiende por el volumen de agua que la unidad de ensayo puede absorber mediante los poros, saturando completo o parcialmente el material, teniendo un efecto adverso en la resistencia y consistencia de la unidad alterando sus dimensiones (NTP 399.613, 2018). Se determinará su valor porcentual con la siguiente formula:

$$A = \frac{(W_s - W_d) * 100}{W_d}$$

Donde:

A= Absorción (%)

W_s= Peso saturado de la unidad posterior a la inmersión en agua en (kg)

W_d= Peso seco de la unidad en (Kg).

Ensayo de Succión, Consiste en medir la cantidad de agua en un periodo de 1 minuto ± 1 segundo, para determinar el volumen absorbido por la unidad de adobe. Los aparatos que se utilizan son: bandeja y recipiente con dimensiones no menores a 25 mm de fondo y soportes que permitan el contacto del adobe con el agua. Se emplean dos perfiles de 6mm con la finalidad de mantener el adobe por el tiempo indicado en contacto con el agua; un instrumento para controlar el nivel de agua, balanza con una capacidad mínima de 3000 gr; horno de secado, cámara para tomar la temperatura ambiente y un dispositivo que indique el tiempo. (Trujillo et al. 2018).

Variación dimensional, es una propiedad física de los bloques que conforman un muro y cuya variación de forma exagerada produce juntas de diferentes espesores influyendo negativamente en la resistencia del muro. Basado a la NTP 399.613 (2017). Para este ensayo se seleccionan 10 unidades enteras, las cuales son medidas con una regla de acero de 30 cm con divisiones de un milímetro; si se emplean bloques de mayor dimensión, la regla debe tener una longitud que permita tomar las medidas del adobe. Se registra dos medidas en ambas caras y el extremo del bloque, luego se hace un promedio de medidas.

El alabeo en las unidades que componen un muro, implica que las juntas horizontales presenten vacíos en toda su superficie, causando una escasa

adhesión entre el mortero y la unidad. El ensayo de alabeo busca verificar la concavidad o convexidad de la unidad; para este ensayo basado a la norma NTP 339.613 se consideran 10 unidades.

Medición de la concavidad, se ubica la varilla de borde recto, longitudinal o diagonalmente a en toda la extensión de la superficie, se mide en el lugar donde se ubica la mayor concavidad de la muestra a la varilla, con una aproximación de 1mm. El ensayo de medida del alabeo está basado a la NTP 399.613 (2017 pág. 21).

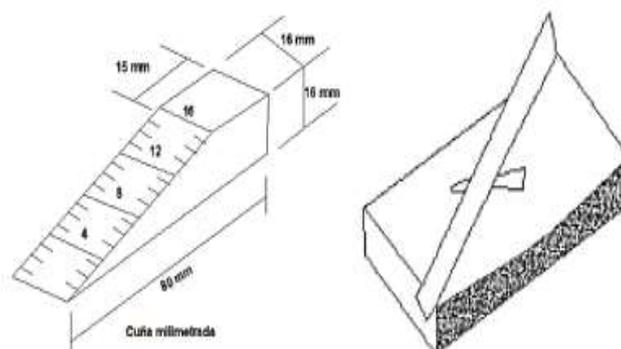


Figura 04. Medición de la concavidad

Fuente: N.T.P 399.613, 2017.

Medición de la convexidad, se coloca el borde recto de la regla en una diagonal o en las esquinas de la muestra, se mide con una aproximación de 1mm cada una de las cuatro esquinas de la superficie y se registra el promedio el cual es la distorsión convexa de la muestra; basado a la NTP 399.613 (2017 pág. 21).

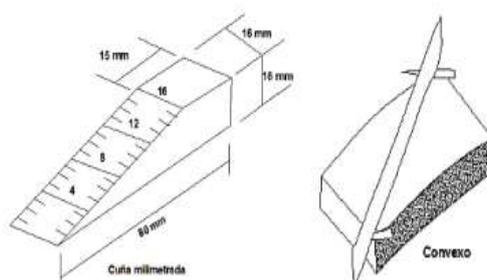


Figura 05. Medición de la convexidad.

Fuente: N.T.P 399.613, 2017.

Resistencia del adobe a la compresión: Para determinar los esfuerzos de rotura mínima en el laboratorio, se elaboran seis cubos de adobe a los 28 días de curado, con una dimensión de 0.10m x 0.10m x 0.10m, luego se escogen las cuatro mejores muestras para medir que su resistencia sea mayor o igual a la resistencia ultima que indica la norma: $f_o = 1MPA = 10.2 Kg/cm^2$ (E. 080, 2017).



Figura 06. Resistencia a la compresión.

Fuente: Elaboración propia.

Erosión: Se explica como la desintegración sucesiva de un sólido por causas de agentes externos como lluvias, humedad (Teixeira, 2020). Uno de los causantes de la erosión de las paredes formadas por barro o adobe, es el agua de lluvia, el cual actúa de manera severa causando el colapso de las estructuras. La exposición constante de los muros de adobe al agua, ocasiona que por capilaridad esta humedad sea absorbida hacia el interior del adobe, produciendo hinchamiento y al evaporarse en el proceso de secado, traiga como consecuencia la contracción, produciéndose el agrietamiento estructural y superficial en las paredes. (Sharma et al. 2017).



Figura 07. Erosión en muros de adobe.

Fuente: Gómez, 2016

Ensayo de erosión acelerada. Este ensayo se basa en la norma española (UNE 41410, 2008), la cual indica que las muestras han de ser ensayadas a los 28 días de curado; se deben ensayar dos bloques de adobe como mínimo. El ensayo consiste en colocar un adobe a 27° respecto al nivel horizontal y dejar caer un goteo constante de agua por un orificio de 5 mm de diámetro, desde una altura de 1.50 m. El objetivo del ensayo es determinar la profundidad de oquedad del adobe al exponerlo al goteo constante de agua. En la tabla 1, se muestran rangos de aceptación tras el ensayo de las muestras.

Tabla 01. Criterio de aceptación o rechazo

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Fuente: (UNE 41410, 2008).

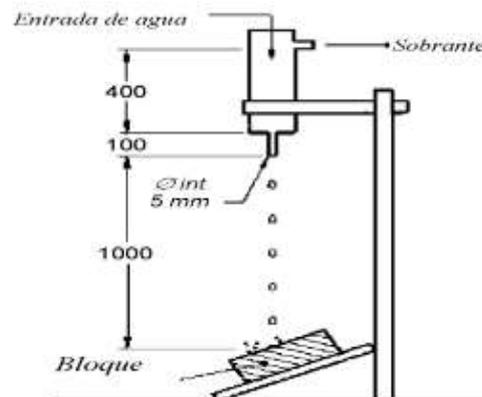


Figura 08. Esquema del ensayo de erosión acelerada.

Fuente: (UNE 41410, 2008).

Resistencia del mortero a la tracción: para determinar estas características del mortero se debe tener en cuenta los siguientes procedimientos (E. 080, 2017).

1) Para efectuar el ensayo dos adobes deben estar unidos por mortero de barro con o sin aditivo natural. 2) La resistencia ultima que es sugerida es de 0.12 kgf/cm². 3) Los resultados finales después de la prueba deben ser el promedio de los cuatros resultados mejores de las muestras ensayadas, este valor puede ser igual o mayor a la indicada.

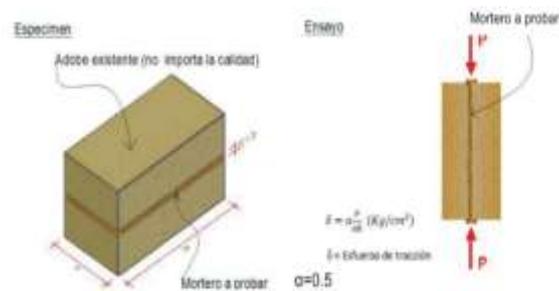


Figura 09. Resistencia de tracción del mortero.

Fuente: Norma E 0.80

Variable independiente (y): cenizas de horno ladrillero y cemento

Cemento: es un material en polvo el cual, al añadirle una cantidad adecuada de agua produce una pasta aglomerante que es capaz de endurecerse al aire. (E.060, 2020).

Tipos de cementos: Son clasificados por sus propiedades particulares y el uso que les asigna la norma NTP 334.009 (2022) los clasifica en:

Cemento Tipo I: Su uso es de forma general, en cuyas aplicaciones no necesite la indicación de propiedades específicas.

Cemento Tipo II: Se puede usar de forma general y a su vez cuando se necesite resistencias moderadas a los sulfatos o calor de hidratación.

Cemento Tipo III: Se emplea cuando se necesita conseguir resistencias elevadas en su etapa inicial.

Cemento Tipo IV: Se utilizan cuando se necesita tener poco calor de hidratación.

Cemento Tipo V: Se emplean cuando se necesita una elevada resistencia a los sulfatos.

Cemento Portland ordinario: Es uno de los materiales de construcción más utilizados, además es el principal aglutinante que mantiene juntas la arena y agregados para producir concreto cuando se agrega agua para iniciar la hidratación. Se informa que la producción mundial de cemento ha superado los 3 600 millones de toneladas anuales, con más del 55% en la nación de China desde 2011 (Wu, 2019).

Características químicas del cemento: Debido a los materiales aglomerantes que conforman el cemento, la mezcla endurece en un tiempo breve por la reacción química que produce la combinación de cal-sílice.

Dentro de las características físicas del cemento, está su resistencia, la cual se ve influenciada por el tiempo de curado, su maleabilidad al ser mezclado con agua y agregados pétreos, su durabilidad ante efectos del clima, su adhesividad cuando fragua, y la impermeabilidad (Wu, 2019).

Cenizas de hornos ladrilleros: Se originan como el resultado de la quema de materias residuales en los hornos para la elaboración de ladrillos de arcilla cocida, dichos materias funcionan como combustible, los cuales provienen de aserrín, leña, cáscara de café, cáscara de arroz, cáscara de quinua entre otros (Ananya, 2018). Se estima que en el Perú existen un aproximado de 2000 hornos ladrilleros artesanales, los cuales generan 53 500 toneladas de cenizas por año (Aponte, 2019). Las cenizas son el producto del residuo que generan los hornos de ladrillo artesanal, los cuales en su mayoría emplean cascarilla de arroz como combustible para quemar las pilas de ladrillo. (Shaik et al.2021).

A la actividad que se realiza en una ladrillera, se le considera un trabajo precario debido a la condición informal de los trabajadores que laboran en dicha actividad; esta situación se traduce en la ausencia de seguridad social, salarios bajos, vulneración de los derechos laborales y la ausencia de un contrato de trabajo. En este tipo de fábricas artesanales se moldean y hornean ladrillos de barro con la finalidad de fabricar ladrillos para su posterior uso en edificaciones, se estima que

a nivel mundial producen 1500 billones de ladrillos por año, en el caso de México generan 52 315 empleos (Berumen et al.2021).

Horno ladrillero tipo volcán, se fabrican con adobe, comúnmente tienen una base de 6m de ancho con 7m de largo y 4.5m de alto, su capacidad estimada es de 80,000 hasta 120,000 piezas para hornear, su método de calcinación es de tiro natural con 8 a 10 aperturas en la parte inferior del horno distribuidas en dos caras opuestas, se utilizan quemadores artesanales que funcionan a base de gas con pitones de $\varnothing=4$ mm con una potencia de $0.3 \cdot 10^6$ BTU/h y una presión 37 PSI, el proceso de calcinación dura entre 75 a 85 horas en función de la calidad del ladrillo y el ambiente, luego de ello se dejará enfriar por 10 a 14 días previo a abrir el horno (Luján , 2016).



Figura 10. Horno tipo volcán

Fuente: (Diseño, Construcción y Evaluación de un Horno (MK3) para la Cocción de Ladrillos Artesanales, 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

En el tipo de investigación aplicada, el objetivo principal es enfocarse inmediatamente sobre una problemática que se esté manifestado (Borja, 2016, p. 10). Se orienta en reconocer los problemas actuales que están sucediendo en la sociedad y por lo tanto se propone solucionarlos con la ayuda de conocimientos científicos, tecnológicos ya generados anteriormente por otros investigadores (Arispe et al. 2019). La investigación por lo mencionado será de tipo aplicada, puesto que busca solucionar el problema que viene afectando a las viviendas construidas con adobe tradicional que son afectadas en temporadas de lluvias llegando a colapsar por la erosión del agua. Frente a esta condición de las viviendas se busca estabilizar los adobes con cenizas de hornos ladrilleros y cemento.

3.1.2. Diseño de investigación

Hernández & Mendoza (2018), nombra que un diseño cuasiexperimental se selecciona dos variables, la independiente y dependiente en la cual se manipula deliberadamente la variable independiente con finalidad de examinar los efectos que se producen en la otra variable (p.173). De lo manifestado anteriormente el presente proyecto de investigación contempla un diseño cuasiexperimental debido a que la variable de cenizas de hornos ladrilleros y cemento (variable independiente) se manipula para identificar los efectos que se producen en la variable dependiente, siendo esta la resistencia a la erosión de los adobes.

3.1.3. Nivel de investigación.

Por las características que tiene esta investigación, es de nivel explicativo, porque se orienta a explicar por qué y cómo se manifiestan los efectos al relacionar las variables, puesto que los resultados de los adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento serán obtenidos

en el laboratorio, se analizarán y posteriormente podrán ser explicados. (Hernández, et al 2018 pág. 95) sostiene que el alcance explicativo no está limitado a describir conceptos o relaciones de conceptos, sino que está dirigido a dar respuestas a las causas de los sucesos, eventos físicos o de carácter social.

3.1.4. Método científico

Arispe et al. (2019), menciona que la investigación de método hipotético – deductivo, es un tipo de investigación que plantea la realidad del problema, surge la hipótesis de la investigación, deduce los resultados con teorías, leyes, normas y por último se realiza la contrastación de hipótesis.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Cenizas de hornos ladrilleros y cemento

Definición conceptual:

Cenizas de hornos ladrilleros: Se originan como el resultado de la quema de materias residuales en los hornos para la elaboración de ladrillos de arcilla cocida, dichos materias funcionan como combustibles los cuales son aserrín, leña, cáscara de café, arroz, quinua entre otros (Ananya , 2021). Cemento, es un material en polvo el cual, al añadirle una cantidad adecuada de agua, produce una pasta aglomerante capaz de endurecerse al aire libre y bajo el agua (E.060, 2020).

Definición operacional: Las cenizas de hornos ladrilleros y cemento, se combinaron en cantidades iguales en relación al 0%, 1%, 2%, 3% y 4% del peso de cada una de las unidades que han sido consideradas en el ensayo.

Indicadores:

Dosificaciones de cemento y ceniza hornos ladrilleros (0%, 1%, 2%, 3% y 4%).

Escala de medición:

- Intervalo y razón.

Variable dependiente: resistencia a la erosión

Se explica como la desintegración sucesiva de un sólido por causas de agentes externos como lluvias y la humedad (Antón, 2017). Una de los causantes de la erosión de las paredes formadas por barro o adobe es el agua de lluvia y su severidad que tiene está, conduce a su colapso (Sharma et al. 2017).

Definición operacional: Los ensayos realizados permiten conocer los resultados de las propiedades físicas y mecánicas del adobe. En caso de las propiedades físicas se tiene absorción, succión, variación dimensional, resistencia al desgaste por goteo y alabeo. Entre las propiedades mecánicas tenemos a la resistencia a la compresión del adobe, resistencia del mortero a la tracción y resistencia del murete a la compresión.

Indicadores:

Absorción, succión, variación dimensional, alabeo, resistencia al desgaste por goteo, resistencia a la compresión del adobe, resistencia del murete a la compresión, resistencia del mortero a la tracción.

Escala de medición:

- Razón.

3.3. Población, muestra y muestreo**3.3.1. Población**

Es el conjunto de casos que tienen una serie de especificaciones de lo cual debe estar delimitado por un espacio, en muchos de los casos estas no son posibles analizarlos debido a su extensión, tiempo y recursos, por lo consiguiente se necesita de una muestra (Arispe, y otros, 2019 pág. 73). La población de la investigación está comprendida por todos los adobes que

han sido elaborados para el presente estudio siendo un total de 265 unidades de ensayo; ver tabla 02.

Tabla 02. Población de adobes.

ENSAYOS	DETALLE DE ADOBE	Ceniza de horno ladrillero y cemento					TOTAL
		0%	1%-1%	2%-2%	3%-3%	4%-4%	
Absorción	5 adobes	5	5	5	5	5	25
Succión	5 adobes	5	5	5	5	5	25
Variación dimensional	10 adobes	10	10	10	10	10	50
Alabeo	10 adobes	10	10	10	10	10	50
Ensayo – erosión acelerada (SAET)	5 adobes	5	5	5	5	5	25
Resist. Del mortero a la tracción	6 probetas de 2 adobes	6	6	6	6	6	30
Resist. De murete a compresión	6 muros de 6 adobes	6	6	6	6	6	30
Resist. De material tierra a compr.	6 cubos (10 x 10 cm)	6	6	6	6	6	30
Total							265

Fuente: Elaboración propia.

Criterios de inclusión: Adobes que se hayan realizado con el mismo material (tierra), adobes modificados con cemento y ceniza que se hayan elaborado correspondiente a cada dosificación, adobes con las mismas dimensiones.

Criterios de exclusión: aquellos adobes que no pertenecen de la misma cantera, adobes que no tengan las proporciones de cemento y ceniza, adobes con dimensiones diferentes.

3.3.2. Muestra

La muestra es igual que la población.

3.3.3. Unidad de análisis

Como unidad de análisis se tiene a las unidades de adobes, estos fueron de 2 tipos: los adobes convencionales o adobes patrón y los adobes

estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento, los cuales fueron fabricados con 4 dosificaciones, al 1%, 2%, 3% y 4% en relación al peso del adobe. Cada porcentaje aplicado a los adobes estabilizados, fue la suma de las cenizas de hornos ladrilleros y cemento en cantidades iguales.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Entre las técnicas más comunes para una investigación de enfoque cuantitativo, está la observación directa y el análisis de documentos.

La observación directa es aplicada para estudios de investigación en ingeniería, gracias a esta técnica se puede recolectar información de las pruebas que se realizan en laboratorio y plasmarlos en formatos de recolección de datos. Se considera directa por el motivo que no se observan sentimientos sino conductas dadas por el investigador. (Borja, 2016 pág. 33).

Análisis documental: Se emplea como una ayuda para profundizar en el tema, estos documentos que se eligen pueden ser artículos de revisión, artículos científicos, libros, normas, proyectos de investigación, entre otros (Gallardo, 2017 pág. 74).

Instrumentos de recolección de datos: Estas fichas son elaboradas con los indicadores de estudio para proporcionar confiabilidad, Antes de la recolección de los datos, estas deben ser validados. (Arispe et al 2019 pág. 78).

Los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos fueron:

- Formato del ensayo de análisis granulométrico (basado a la NTP 399.128).
- Formato del ensayo de contenido de humedad de un suelo (NTP 399.131).
- Formato del ensayo de límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad (NTP 399.127).
- Formato del ensayo de medida del tamaño (basado a la NTP 399.613).

- Formato del ensayo de prueba de absorción (basado a la NTP 399.613).
- Formato del ensayo de prueba de succión (basado a la NTP 399.613).
- Formato del ensayo de medida del alabeo (basado a la NTP 399.613).
- Formato del ensayo de resistencia a la compresión (E0.80).
- Formato del ensayo de murete a la compresión (E0.80).
- Formato del ensayo de erosión acelerada (UNE 41410).
- Formato de resistencia del mortero a la tracción (E0.80).

Validez: (Hernández, 2018 pág. 240) menciona que, para comenzar con la validación de los instrumentos, lo primero que se debe hacer es revisar las variables planteadas de otros investigadores de manera que se compare con la investigación que se está realizando; de esta forma se comienza a definir los ítems que serán usados para medir la variable de estudio. Por otro lado (Arispe et al. 2019 pág. 79) menciona que la validez de los instrumentos debe darse mediante el juicio de expertos de manera que se encarguen de juzgar con claridad, relevancia y congruencia.

Confiabilidad: Para el presente proyecto de investigación los instrumentos de recolección fueron validados por 3 ingenieros civiles con grado de magister y con experiencia superior a los 10 años en su área. Los ensayos fueron realizados en un laboratorio con equipos calibrados por un laboratorio de metrología con fecha correspondiente al presente año. Los datos de los promedios de las fichas de validación del juicio de expertos, fueron procesados en una tabla de cálculo Excel con el coeficiente alfa de Cronbach, para medir la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos.

3.5. Procedimientos

Etapa I: Gabinete

En esta etapa se planificaron las actividades que fueron realizadas en el desarrollo de la investigación, las cuales fueron:

Ir a la zona de estudio para averiguar las canteras que existían.

Contratar personal para elaboración del adobe.

Presupuestar los gastos de laboratorio.

Comprobar si el laboratorio cuenta con los equipos para los ensayos.

Realizar el cronograma de actividades.

Etapa II: Indagación del lugar de fabricación de los adobes

En esta etapa se determinó como zona de estudio para el desarrollo de la investigación al distrito de Salas, departamento de Lambayeque. Para llegar a este destino partiendo desde la ciudad de Chiclayo, el recorrido es de 78 km, durante una hora y 40 minutos aproximadamente.

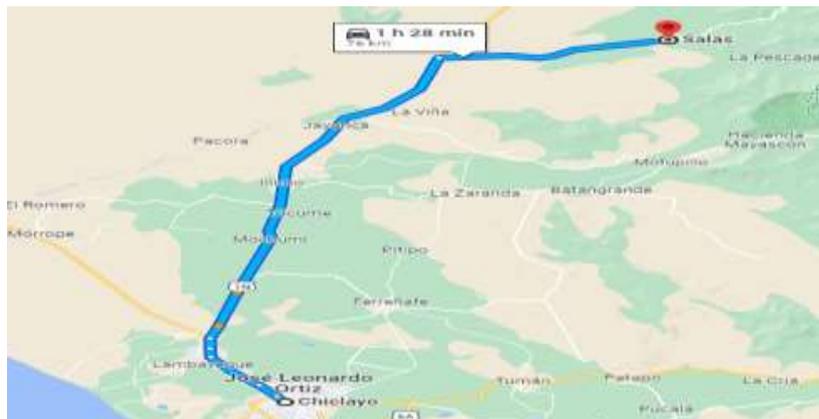


Figura 11. Tramo de recorrido Chiclayo – Distrito de Salas.

Fuente: Google Maps.

Para conocer las canteras del distrito de Salas, se preguntó a los pobladores de la zona, en qué lugar se encuentran ubicadas. Teniendo esta información se procedió a seleccionar una cantera, para esto se tomó como referencia la norma (E. 080, 2017 pág. 20), la cual indica que se debe realizar la prueba de “cinta de barro”, para esta prueba se tomó una porción del suelo con humedad que permitió realizar un cilindro de 12 mm de diámetro, seguidamente con la ayuda de los dedos pulgar e índice se comenzó a

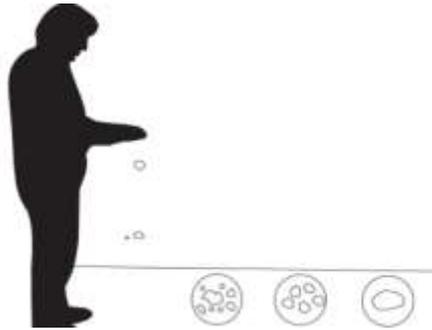
formar una cinta de 4 mm de diámetro y para finalizar con la prueba se dejó colgar todo lo posible, al llegar a tener un largo de 20 a 25 cm, se pudo predecir que el suelo tenía una alta presencia de arcilla. La segunda prueba que se realizó en esta etapa fue la de “resistencia seca”, la cual consistió en realizar 4 bolitas de tierra de la cantera en estudio, la muestra de tierra se humedeció con una cantidad mínima de agua que permitió formar las bolitas con las palmas, estas se dejaron secar por 2 días y se cubrieron para evitar que se humedecieran. Cumpliendo con el tiempo requerido, con la ayuda del dedo pulgar e índice las bolitas fueron presionadas; en caso de las bolitas que se rompieron o agrietaron al menos una, la prueba volvió a realizarse siguiendo los pasos anteriores. Por lo tanto, se pudo definir que la tierra cumplía con estas 2 pruebas. De esta manera se pudo elegir la cantera (E. 080, 2017 pág. 20).



Figura 12. Resistencia seca (E 0.80).

Fuente: Elaboración propia.

Para la prueba de “contenido de humedad”, se hizo una bola con la tierra de la cantera de estudio, esta se comprimió y se dejó caer de una altura de 1.10 m, en los casos que la bola se desintegró, se supo que el suelo estaba seco y necesitaba humedecerse; se volvió a realizar la prueba, en este caso la bola se rompió en 5 pedazos, por lo tanto, se supo que la cantidad de agua que contiene el suelo es la correcta. (E. 080, 2017 pág. 20).



*Figura 13.*Contenido de humedad (E 0.80).

Fuente: Elaboración propia.

Etapa III: Ensayos para conocer las propiedades físicas del suelo.

Para conocer las propiedades físicas del suelo con las que se realizaron las muestras de adobe, fue necesario llevar a cabo los siguientes ensayos:

Contenido de humedad (NTP 339.127, 2019):

De la cantera seleccionada se extrajo el material para llevarlo al laboratorio, de tal manera que se eligió una porción de 250 gramos aproximadamente. Se pesó la tara con el material natural y se registró el valor, luego este fue llevado al horno para su previo secado a una temperatura de 110 °C con error de más o menos de 1°C por 24 horas.



Figura 14. Material húmedo + tara.

Fuente: Elaboración propia.

Transcurrido el tiempo, el material fue sacado del horno y se dejó enfriar a temperatura ambiente para luego pesar el material seco, más tara.



Figura 15. Muestra secada en horno por 24 horas.

Fuente: Elaboración propia.

Equipos y materiales:

- Horno electrónico.
- Balanza con una precisión de 0.01 gr.
- Recipientes.
- Guantes.
- Espátula.

Ensayo granulométrico (NTP 399.128)

La cantidad de muestra se eligió de acuerdo al diámetro nominal del material, posterior a esto, la muestra fue lavada por el tamiz n°200, este paso culminó hasta que el agua se mostró incolora.



Figura 16. Lavado del material por el tamiz N°200.

Fuente: Elaboración propia.

Del suelo retenido en la malla fue llevado al horno para su previo secado a 110°C por 24 horas, y por último el material fue tamizado de acuerdo a las

mallas normalizadas. Entre los valores que se determinaron fueron el peso retenido por cada malla y el porcentaje que pasa (NTP 339.128, 2019).



Figura 17. Ensayo de tamizado.

Fuente: Elaboración propia.

Equipos y materiales:

- Balanza.
- Tamices.
- Horno.
- Agua.
- Recipientes.
- Brocha.

Límites de Atterberg (NTP 399.127):

Son también llamado límites de consistencia, estos se subdividen en 2:

Límite líquido: se tomó una cantidad de 150 a 200 gramos de la muestra de prueba, la cual debió pasar el tamiz n°40, se le aplicó agua destilada y con la ayuda de una espátula se comenzó a amasar, luego el material fue colocado en el equipo de Casagrande y por último se aplicó los golpes, los cuales fueron 25, se registró el número de golpes y se tomó una porción del material que fue pesado y llevado al horno a temperatura de 110 °C.

Equipos y materiales:

- Copa de Casagrande.
- Recipiente.
- Balanza 0.01 gr.

- Horno.



*Figura 18.*Ensayo de límite líquido – Equipo Casagrande.

Fuente: Elaboración propia.

Límite Plástico (NTP 339.129): Con el material se hicieron cilindros de 1/8", estos fueron hechos de manera manual con la ayuda de una superficie lisa, para esta prueba los cilindros no debieron quebrarse, hasta reunir al menos 6 gramos y por último fue pesado y llevado al horno.



*Figura 19.*Cilindros de 3.2 mm – ensayo de límite plástico.

Fuente: Elaboración propia.

Equipos y materiales:

- Copa de Casagrande.
- Recipiente.
- Balanza 0.01 gr.
- Horno.
- Tamiz.
- Agua destilada.

- Superficie lisa (vidrio).

Para determinar el índice de plasticidad, se obtiene del resultado del límite líquido menos el límite plástico.

Etapas VI: Ensayos de laboratorio para las unidades de adobe.

Ya teniendo las unidades de adobe fabricadas tanto para el adobe convencional y el modificado con ceniza de horno ladrillero y cemento. A continuación, se realizaron las siguientes pruebas:

Prueba de absorción (basado a la NTP 399.613 y NTP 399.604): Se siguió el procedimiento de la normativa vigente, las muestras de adobes fueron llevadas al horno para secarlas y enfriarlas a temperatura ambiente. Posterior a esto fueron inmersas en el agua potable por 4 horas, transcurrido el tiempo las muestras de adobe fueron retiradas, estas fueron secadas superficialmente y se dejaron reposar por 5 minutos para ser pesadas. Para este ensayo se utilizaron 5 especímenes.



Figura 20. Unidades de adobes sumergidas en agua.

Fuente: Elaboración propia.

Succión (basado a la NTP 399.613): Se siguió el procedimiento de la normativa vigente, las muestras de adobes fueron llevadas al horno para secarlas y posteriormente ser enfriadas a temperatura ambiente.

Se ensayaron 5 unidades de adobes, las cuales son puestas al horno por 24 horas a una temperatura entre 110°C a 115°C, se retiró del horno y se dejó enfriar, se midió el largo y ancho, se tomó el peso de la unidad seca con una

balanza de precisión de 0.5 gr, se utilizó la bandeja elegida la cual se le adiciona agua hasta un nivel de $3\text{mm} \pm 0.25\text{mm}$ por encima de los soportes, utilizando un espécimen de prueba se verificó si el nivel de agua es constante para luego situar la cara de la unidad de adobe elegida sobre los soportes por un periodo de $1\text{min} \pm$ segundos, posteriormente se retiró la unidad y se secó con un paño húmedo para volver a pesar la unidad. Este procedimiento se llevó a cabo tanto para las muestras tradicionales como las estabilizadas con cemento y ceniza de horno ladrillero.



Figura 21. Ensayo de succión para las unidades de adobes.

Fuente: Elaboración propia.

Variación dimensional (Medida de tamaño), basado a la NTP 399.613: Este procedimiento se realizó para 10 unidades de adobes de cada tipo (tradicional y estabilizado) como se encuentra estipulado en norma (NTP 399.613, 2017 pág. 20), las medidas que se obtuvieron fueron del ancho, largo y la altura de cada extremo con una aproximación de un milímetro. Para el reporte de los resultados se tomó del promedio de cada medida (NTP 399.613, 2017).



Figura 22. Medición de las dimensiones del adobe.

Fuente: Elaboración propia.

Alabeo (basado a la NTP 399.613): la prueba se realizó con la ayuda de una regla y una cuña. Se colocó el adobe en una superficie plano y se puso una regla de manera diagonal y con la ayuda de la cuña se midió la variación cóncava y convexa del adobe. Para el reporte de los resultados se tomó del promedio de cada medida y con una precisión de 0.001 mm (NTP 399.613, 2017).



*Figura 23.*Medición del alabeo del adobe.

Fuente: Elaboración propia.

Resistencia a la compresión (E. 080, 2017): Las muestras de adobe de aristas de 10 cm, se ensayaron a los 28 días de fabricación, esta prueba se realizó para 6 muestras de las cuales se seleccionaron las 4 con el mejor resultado, se promedió los valores de resistencia a la compresión el cual debió ser igual o mayor a los 10.2 kg/cm². Las muestras de adobes se pusieron en la máquina de compresión como se observa en la figura 24, al momento que se ejerció la fuerza de manera perpendicular se tomó registro de la fuerza ejercida en el área de contacto. Este procedimiento se siguió para los adobes convencionales y los estabilizados.



*Figura 24.*Resistencia a la compresión del adobe.

Fuente: Elaboración propia.

Resistencia del murete a la compresión, para realizar este ensayo, se elaboraron muretes compuestos por 6 adobes, los cuales tuvieron dimensiones de la altura igual a tres veces la dimensión menor, estos fueron unidos con el mortero de 1.5cm de altura y se dejaron secar por 28 días. Posteriormente los muretes fueron llevados al equipo de compresión para aplicarse la carga hasta producir su falla. El valor de resistencia última es de 6.12 kg/cm² según la norma (E. 080, 2017).



*Figura 25.*Ensayo de resistencia del murete a la compresión

Fuente: Elaboración propia.

Resistencia del mortero a la tracción: Para este ensayo se emplearon dos adobes unidos con mortero de barro de 1.5 cm de altura para la elaboración de las probetas de ensayo, como se muestra en figura 26. Según la norma la resistencia ultima es de 0.12 kg/cm² (E. 080, 2017).



Figura 26. Resistencia de mortero a la tracción.

Fuente: Elaboración propia.

Resistencia a la erosión (UNE 41410): Para el ensayo de erosión las muestras se ensayaron a los 28 días de fabricación, se puso el adobe con una inclinación de 27° con respecto a la horizontal en el equipo de erosión acelerada, posterior a esto se dejó caer una corriente de agua de manera vertical en el adobe durante 10 minutos. La altura de la caída de las gotas

fue de 1.5 m cumpliendo con el tiempo estipulado de 10 minutos, la prueba se finalizó realizando la medición de oquedad con una varilla milimétrica. Con los valores que obtuvieron se verificó si el espécimen es apto o no (UNE 41410, 2008).



Figura 27. Ensayo de erosión acelerada.

Fuente: Elaboración propia.

Etapa V: Análisis e interpretación de los resultados

En esta etapa se interpretan los resultados, por consiguiente, se demuestran las hipótesis planteadas y se realiza la conclusión.

3.6. Método de análisis de datos

Los datos fueron tabulados en el programa Excel y luego pasados al software estadístico SPSS para su procesamiento. Para contrastar las hipótesis de estudio de comparación de los efectos promedios de los 5 niveles de tratamiento: Adobe patrón vs Adobe estabilizado con cenizas de hornos ladrilleros y cemento al 1%,2%,3%y 4%, para muestras independientes, se utilizó el Análisis de varianza (ANOVA).

3.7. Aspectos éticos

Rivas (2018), menciona que en la actualidad, la era digital ofrece muchas herramientas como el internet y páginas web que proporcionan información confiable y a la vez información de fuentes no fiables, debido a esto los investigadores al momento que comienzan a redactar un artículo o un trabajo de licenciatura deben tener en cuenta de donde se extrae dicha información y a la vez el investigador debe contar con una formación de honestidad intelectual, ya que esto forma un punto clave de la calidad de información

que va a presentar al lector o a quien revise la investigación (p. 301). Aspectos éticos en el desarrollo de la investigación: Toda investigación que requiera información de algunas personas o de instituciones debe contar con una solicitud de consentimiento.

Todo avance del proyecto debe estar revisado por un asesor especialista. Durante el desarrollo del proyecto es necesario guardar las evidencias como fotos o documentos (Arispe, y otros, 2019 pág. 92). Por lo mencionado, en la presente investigación los resultados que se obtuvieron no fueron manipulados por conveniencia, ofreciendo una data original, además toda información que se recolectó fue respectivamente citada respetando el derecho de autor, para presentar el trabajo de autoría se empleó el software turnitin.

En la presente investigación se contemplan los principios éticos fundamentales: Principio de beneficencia: consiste en actuar buscando el beneficio del individuo. Principio ético presente en esta investigación, puesto que los nuevos hallazgos que muestran los resultados de la elaboración de un adobe mejorado, serán de ayuda a los pobladores del distrito de Salas en el departamento de Lambayeque. Principio de no maleficencia: se traduce como la actitud de no perjudicar a las personas de forma intencional. El trabajo académico presente ha sido elaborado con métodos y técnicas de acuerdo a las normas técnicas vigentes, para que los resultados, conclusiones y recomendaciones que se presentan, no perjudiquen en ninguna manera a los pobladores del distrito de Salas en el departamento de Lambayeque.

Principio de autonomía: es el aspecto ético que reconoce la libertad del individuo de tomar decisiones de forma autónoma sin ningún tipo de presiones o sesgo particular; en tal sentido, se asume que los pobladores del distrito de Salas en el departamento de Lambayeque, pueden elegir construir su infraestructura con las técnicas y materiales que consideren convenientes. Principio de justicia: se contempla el valor de cada persona por su valor intrínseco de dignidad como ser humano, respetar a las

personas con sus características y diferencias culturales, sociales, religiosas, etc. La presente investigación apela a este principio ético al facilitar información que puede ser útil para que los moradores del distrito de Salas en el departamento de Lambayeque, puedan construir viviendas más resistentes y duraderas.

IV. RESULTADOS

Para efectos de una adecuada descripción, el término “muestra” con su respectiva dosificación, hace referencia a las unidades de ensayo.

4.1.1. Ensayo de absorción

Se ensayaron 5 muestras para cada dosificación. Se tomó como referencia la norma NTP 399.613. El resultado de las muestras ensayadas de los adobes patrón y de los adobes estabilizados al 1%, demostraron que el ensayo de absorción no es aplicable, debido a que, al culminar el ensayo, dichos adobes se habían desintegrado.

Tabla 03. Resultados del ensayo de absorción

Muestra	Valores promedios de absorción (%)
Muestra patrón	No aplica
Muestra 1%	No aplica
Muestra 2%	18.81
Muestra 3%	13.71
Muestra 4%	9.90

Fuente: Elaboración propia.

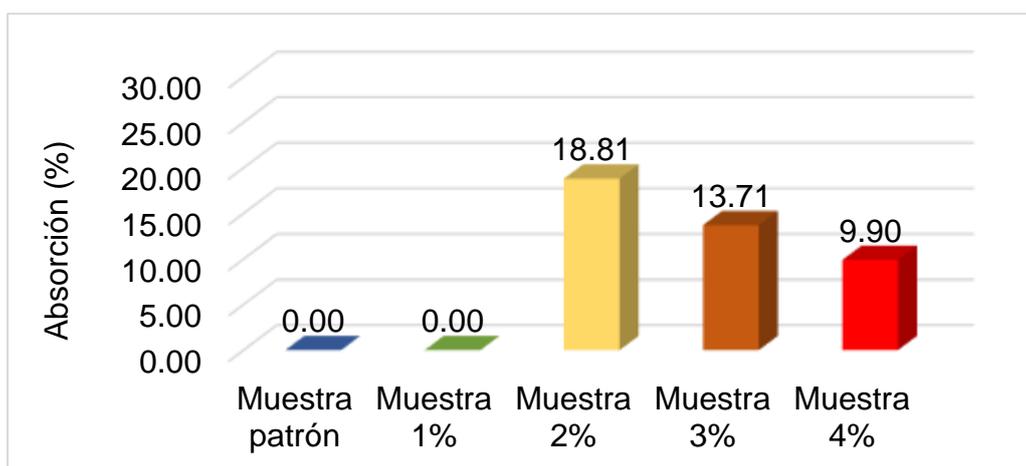


Figura 28. Resultados del ensayo de absorción

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 28, a partir de los adobes estabilizados con 2%, pudo llevarse a cabo el ensayo absorción; esto demuestra que mayor dosis de cemento y cenizas incorporadas a los adobes, estos mejoran su resistencia al ponerlos en contacto con el agua. La dosificación que presentó mejores resultados es 4%. Para este caso los adobes fueron sumergidos en agua por 4 horas, puesto que al dejarlos sumergidos por las 24 horas según indica la norma de referencia, estos se desintegraron completamente. La mejor dosis de cemento y cenizas de hornos ladrilleros aplicada para este ensayo fue 4%, teniendo como resultado una absorción del 9.90%.

4.1.2. Ensayo de succión.

Se ensayaron 5 muestras para cada dosificación. Se tomó como referencia la norma NTP 399.613. Como se observa en la tabla 9, las muestras estuvieron conformadas por los adobes patrón (0%) y los adobes modificados con la adición de cemento y cenizas de hornos ladrilleros en dosis del 1%, 2%, 3% y 4%; de tal manera que después de culminar el ensayo de succión (gr/min/200) se obtuvieron resultados promedios del 64.59, -44.83, 40.59, 29.03 y 17.53 respectivamente.

Tabla 04. Resultados del ensayo de succión

Muestra	Valores promedios de succión gr/min/200
Muestra patrón	64.69
Muestra 1%	-44.83
Muestra 2%	40.59
Muestra 3%	29.03
Muestra 4%	17.53

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura 29, al aumentar gradualmente las cenizas de hornos ladrilleros y cemento, se reduce la succión de los adobes, siendo los adobes con la dosis de 4% la muestra que obtuvo un mejor resultado, la cual alcanzó un valor del 17.53 gr/min/200. Los adobes estabilizados con 1% de cenizas de hornos ladrilleros y cemento presentaron pérdida de peso, debido al deterioro al estar en contacto permanente con el agua durante la prueba. Como resultado a este ensayo, dichas

muestras arrojaron un valor negativo. Los adobes estabilizados con el 4% de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, tuvieron una tendencia de reducir la succión hasta un 72.90% con respecto al adobe patrón.

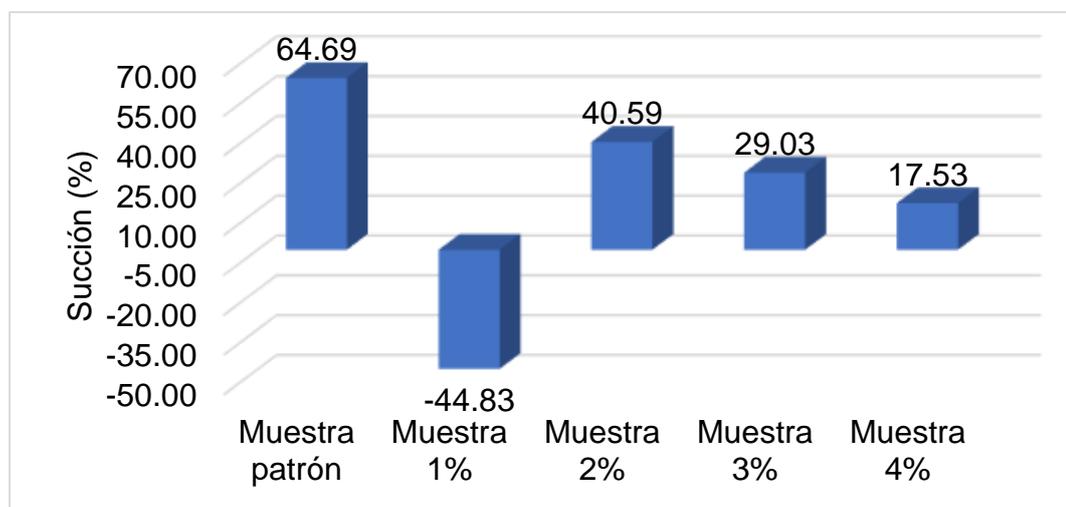


Figura 29. Resultados promedios del ensayo de succión

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Ensayo de Medida de tamaño y alabeo.

Ensayo de Medida del tamaño.

Para conocer la variación dimensional, se ensayaron 10 muestras de cada dosificación. En la tabla 11, se muestran las dimensiones promedio y la variación dimensional de los adobes patrón y los adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento. Para este ensayo se tomó como referencia a la NTP 399.613.

Tabla 05. Resumen del ensayo de medida del tamaño para los adobes.

Descripción	Promedio de medida del tamaño			VDL (%)	VDA (%)	VDH (%)
	L (cm)	A (cm)	H(cm)			
Muestra patrón	34.57	17.47	8.6	-3.35	-5.53	-2.35
Muestra 1%	34.44	17.6	8.52	-2.59	-7.06	-0.47
Muestra 2%	34.57	17.41	8.69	-3.35	-4.82	-4.47
Muestra 3%	34.56	17.58	8.64	-3.29	-6.82	-3.29
Muestra 4%	34.53	17.46	8.57	-3.12	-5.41	-1.65
Variación de medida del tamaño				-3.14	-5.93	-2.45

Fuente: Elaboración propia.

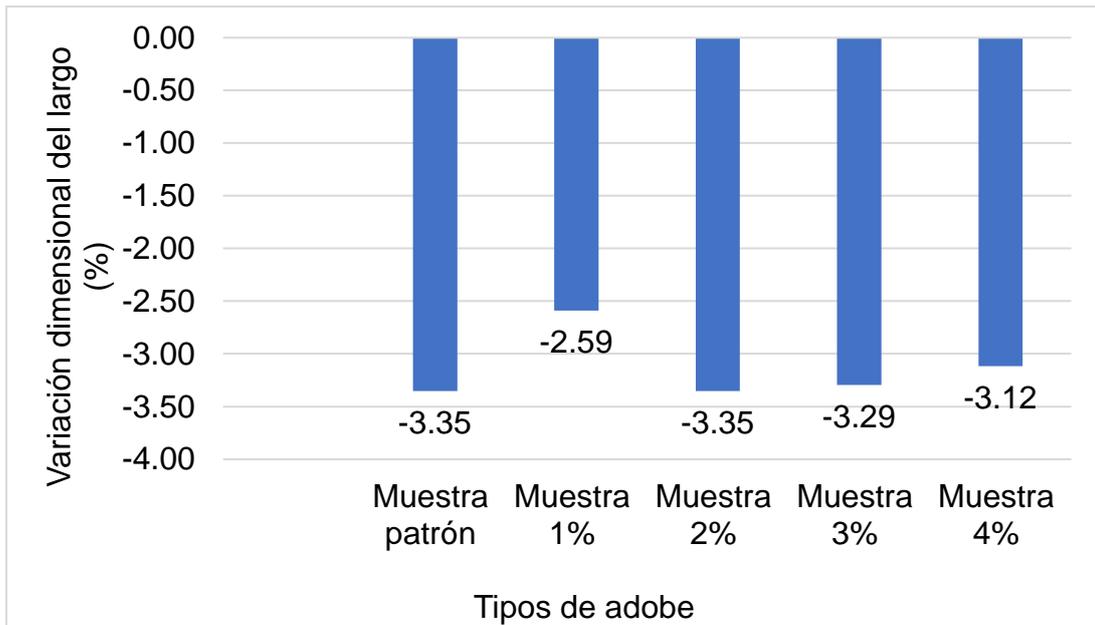


Figura 30. Variación dimensional del largo

Fuente: Elaboración propia.

La variación dimensional del largo con los adobes estabilizados con 2% de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, muestran una mayor variación de 3.35% y para los otros tipos de adobes, su variación dimensional del largo se mantuvo dentro de los rangos de 2.50% a 3.50%.

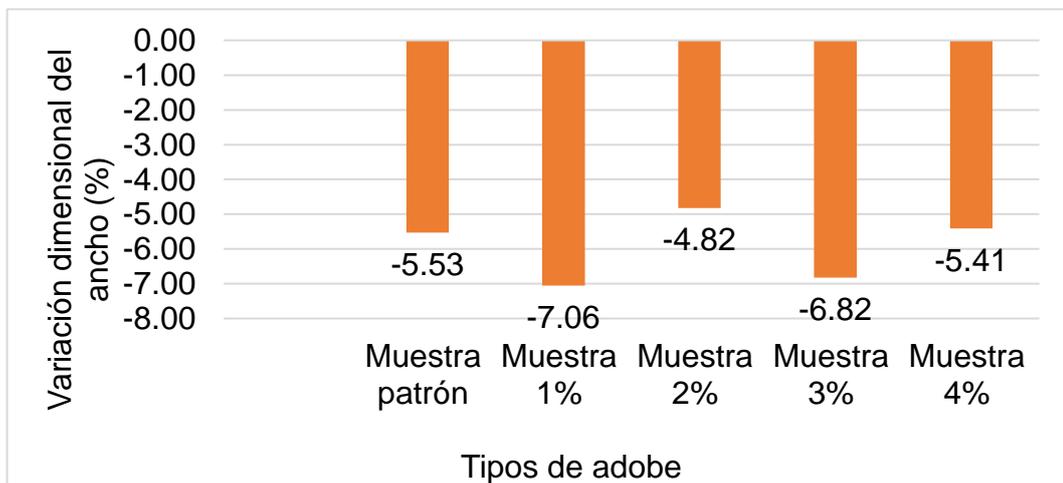


Figura 31. Variación dimensional del ancho.

Fuente: Elaboración propia.

La variación dimensional del ancho para los adobes patón y adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrillero y cemento, muestran una variación entre -4.5% y 7.50%.

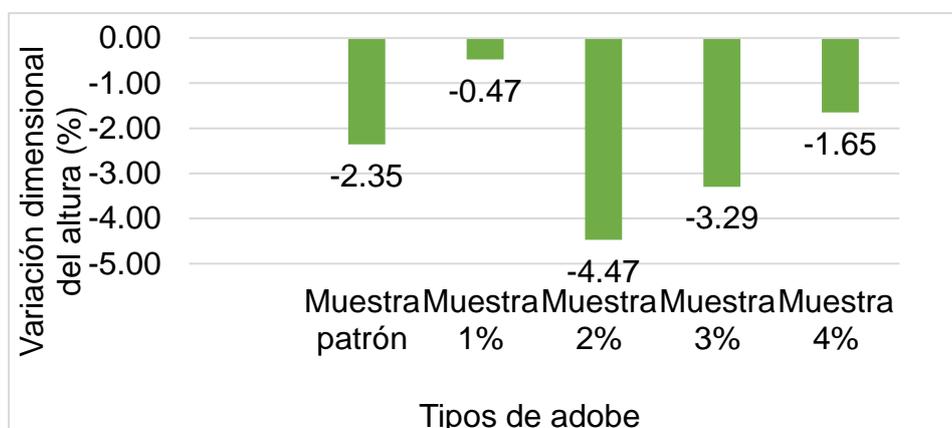


Figura 32. Variación dimensional de la altura.

Fuente: Elaboración propia.

La variación dimensional de la altura para el adobe convencional y estabilizado con cenizas de hornos ladrillero y cemento, muestran una variación entre -1.50% y -4.50%.

Ensayo de medida del alabeo.

Se ensayaron 10 muestras de cada dosificación, tomando como referencia a la NTP 399.613. Como se observa en la tabla 6, los adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento, no producen a un efecto significativo que altere el alabeo de las unidades ensayadas, ya que todos los tipos de adobes obtuvieron el mismo resultado de 1.23 mm.

Tabla 06. Resumen del ensayo de medida del alabeo los adobes.

Descripción	Alabeo promedio máximo (mm)
Muestra patrón	1.23
Muestra 1%	1.23
Muestra 2%	1.23
Muestra 3%	1.23
Muestra 4%	1.23

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Ensayo de erosión acelerada Swinburne (SAET)

Para determinar de la resistencia al desgaste por goteo, se llevó a cabo el ensayo de erosión acelerada. El ensayo tuvo como referencia la norma española UNE 41410. Se ensayaron 5 muestras de cada grupo de adobes que fueron curados a los 28 días. La norma UNE 41410 establece que la oquedad producida por el chorro de agua en un punto fijo del adobe, debe ser menor o igual a 10mm, para que la muestra sea considerada dentro del rango de aceptación ($0 \leq D \leq 10$), mientras que la oquedad superior a 10 mm, clasifica a las muestras como no aptas.

Se puede apreciar en la tabla 7, que las muestras de los adobes patrón y de los adobes estabilizados con dosis de 1%, 2%, 3% y 4%, mejoraron progresivamente la resistencia a la erosión.

Tabla 07. Resumen del ensayo de erosión acelerada.

Descripción	Oquedad (mm)	Cumple
Muestra patrón	41.2	No
Muestra 1%	33.4	No
Muestra 2%	24.2	No
Muestra 3%	15.2	No
Muestra 4%	12.8	No

Fuente: Elaboración propia.

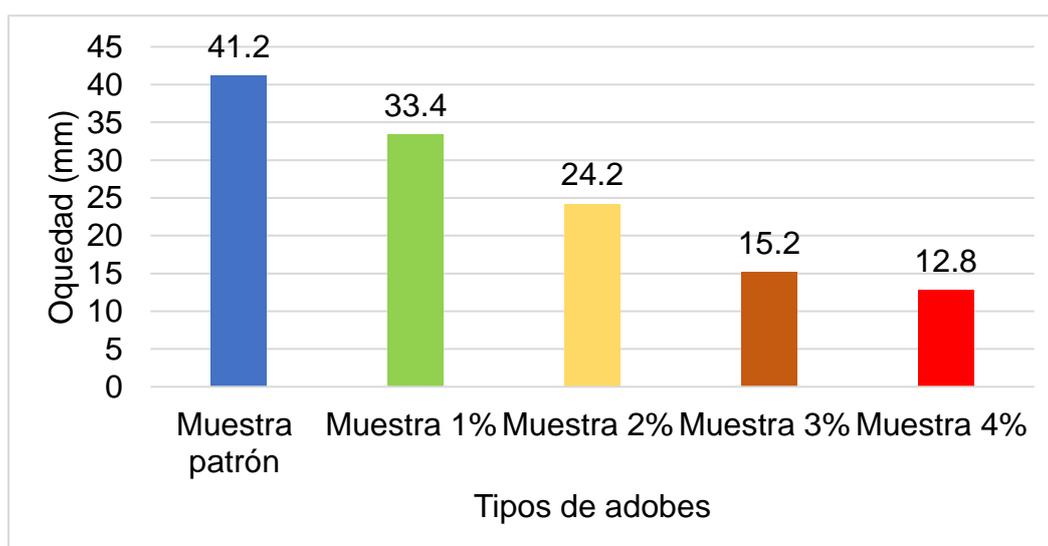


Figura 33. Ensayo de Erosión Acelerada

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 33, los adobes patrón fueron los que tuvieron valores mayores de erosión, presentando un promedio de oquedad del 41.2 mm y los adobes estabilizados tuvieron una tendencia de mejorar la resistencia a la erosión gradualmente, dando como resultado que los adobes estabilizados con 4% mostraron una mejor resistencia a la erosión, los cuales presentaron una oquedad promedio del 12.8 mm. Con esta dosificación se obtuvo una mejor resistencia a la erosión de 68.93% con respecto a los adobes patrón.

4.1.5. Resistencia a la compresión.

Se ensayaron 6 muestras de cada dosificación. De acuerdo a la norma E0.80, las muestras para este ensayo fueron adobes de 10 cm de arista, el ensayo se realizó después de 28 días de secado.

Tabla 08. Resistencia a la compresión. (ensayo de compresión en cubos)

Descripción	Promedio de la resistencia a la compresión (kg/cm ²)
Norma E 0.80	10.2
Muestra patrón	9.79
Muestra 1%	14.77
Muestra 2%	15.25
Muestra 3%	16.69
Muestra 4%	14.65

Fuente: Elaboración propia.

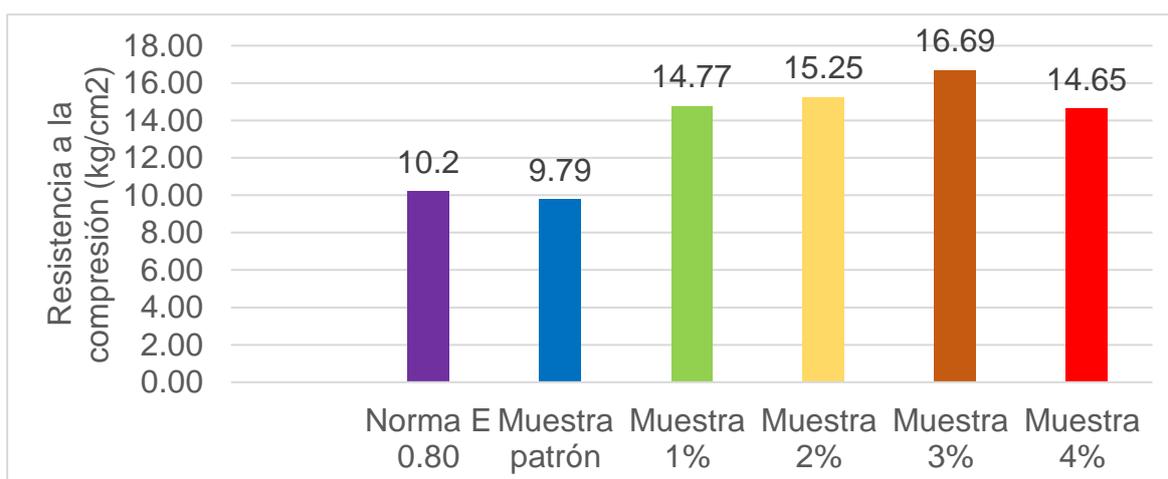


Figura 34. Resistencia a la compresión.

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 34, la muestra que resultó tener mayor resistencia a la compresión fue la de 3%. Se demuestra que los adobes convencionales no cumplieron con el valor mínimo que indica la norma E0.80, mientras que los adobes estabilizados muestran una tendencia de aumentar su resistencia al incorporar gradualmente el cemento y las cenizas de hornos ladrilleros con la dosis de 3%; posterior a este porcentaje, se reduce su resistencia a la compresión en 12.22% con el porcentaje de 4%.

4.1.6. Resistencia del mortero a la tracción

Para determinar los resultados de la resistencia del mortero a la tracción, se unieron dos bloques de adobe con un mortero de 1.5 cm de altura a los 28 días de secado. Para este ensayo se tomó la normativa E 0.80.

Tabla 09. Resultados del ensayo de resistencia del mortero a la tracción

Descripción	Promedio de la resistencia del mortero a tracción (kg/cm ²)
Norma E 0.80	0.120
Muestra patrón	0.130
Muestra 1%	0.168
Muestra 2%	0.172
Muestra 3%	0.103
Muestra 4%	0.070

Fuente: Elaboración propia.

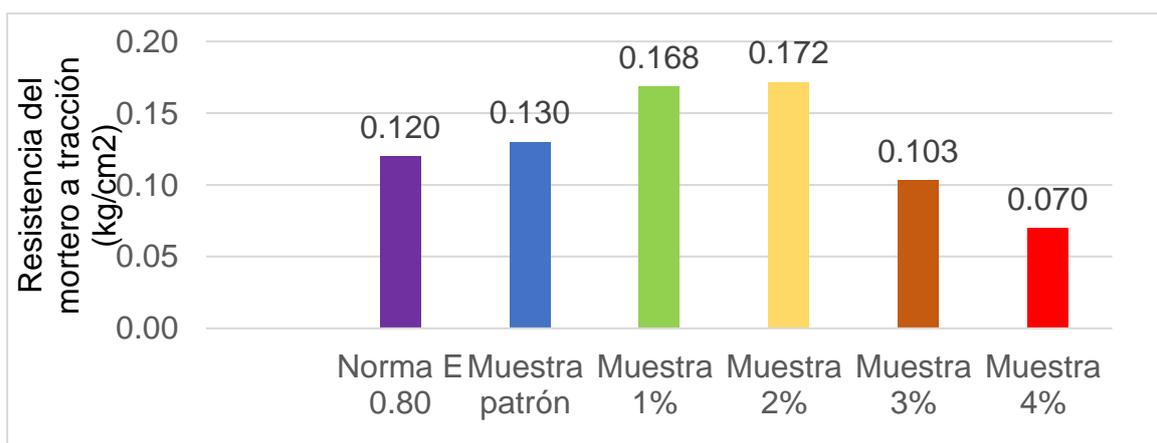


Figura 35. Resultados del ensayo de resistencia del mortero a la tracción.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la figura 35, que los adobes estabilizados con 2% de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, tuvieron una tendencia del incremento de resistencia del mortero a la tracción hasta un 32.31% con respecto a los adobes patrón. Los adobes con dosis de 3% y 4%, no cumplieron con el requerimiento mínimo de resistencia de 0.12 kg/cm² que indica la norma E 0.80.

4.1.7. Resistencia del murete a la compresión.

Para el ensayo de resistencia del murete a la compresión, las muestras se ensayaron de acuerdo a la NTP. E0.80. La altura del mortero para la elaboración de los muretes fue de 1.50 cm. Como valor mínimo la norma menciona que el murete debe tener una resistencia de 6.12 kg/cm².

Tabla 10. Resultados resistencia del murete a la compresión.

Descripción	Promedio de la resistencia del murete a la compresión (kg/cm ²)
Norma E 0.80	6.12
Muestra patrón	5.99
Muestra 1%	6.22
Muestra 2%	6.35
Muestra 3%	7.56
Muestra 4%	6.89

Fuente: Elaboración propia.

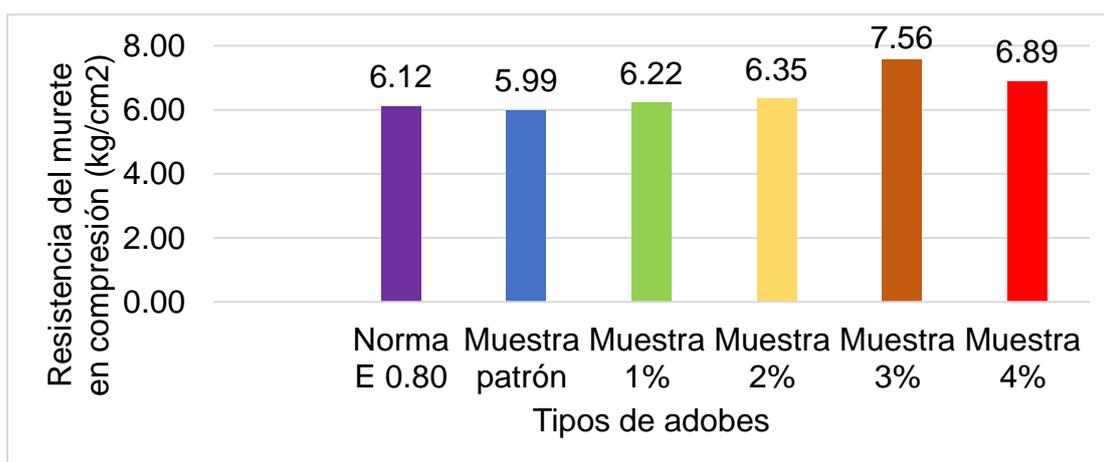


Figura 36. Resistencia del murete a la compresión.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa en la figura 36, que los adobes patrón no lograron superar la especificación mínima de la norma E0.80. Por otro lado, los adobes estabilizados con cenizas hornos ladrilleros y cemento superaron el valor mínimo del 6.12 kg/cm².

Los muretes con 3% del material estabilizador, tuvieron una resistencia más alta a la compresión con un incremento del 59.21% con respecto al adobe patrón, mientras que los muretes estabilizados con 4% no siguieron la misma tendencia, puesto que esta se redujo en 20.76% con respecto al mejor resultado.

Características físicas del suelo para la elaboración del adobe. Se realizó el análisis granulométrico del suelo con la finalidad de determinar el tamaño de las partículas del material, teniendo como resultado que el 97.7% pasa la malla 3/8" y el 56% pasa la malla N°200, lo cual demuestra que el suelo tiene una cantidad de arcilla de baja plasticidad.

Tabla 11. *Contenido de humedad del suelo.*

Descripción	Resultados
Contenido de Humedad	13.65%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. *Análisis granulométrico de suelo.*

Descripción	Resultados
Distribución Grava	8%
Granulométrica Arena	36%
Arcilla y limo	56%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. *Límites de Atterberg y clasificación del suelo.*

Descripción	Resultados
Límite líquido	39%
Límite plástico	12%
Índice de plasticidad	27%
Clasificación de suelo (SUCS)	Arcilla de baja plasticidad

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de Normalidad

La prueba de normalidad se realizó utilizando el software Minitab y la estadística que se aplicó fue Anderson - Darling.

Parámetros de evaluación con el software Minitab.

Valor "P" $\leq \alpha$: Si los resultados del valor "P" son menores o iguales a 5%, se rechaza la hipótesis nula, la cual indica que los valores del ensayo siguen una distribución normal.

Valor "P" $> \alpha$: Si los resultados del valor "P" son mayores a 5%, se acepta la hipótesis nula, la cual indica que los valores del ensayo siguen una distribución normal.

$\alpha = 5\%$

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de absorción:

H₀: Los valores del ensayo de absorción siguen una distribución normal.

H₁: Los valores del ensayo de absorción no siguen una distribución normal.

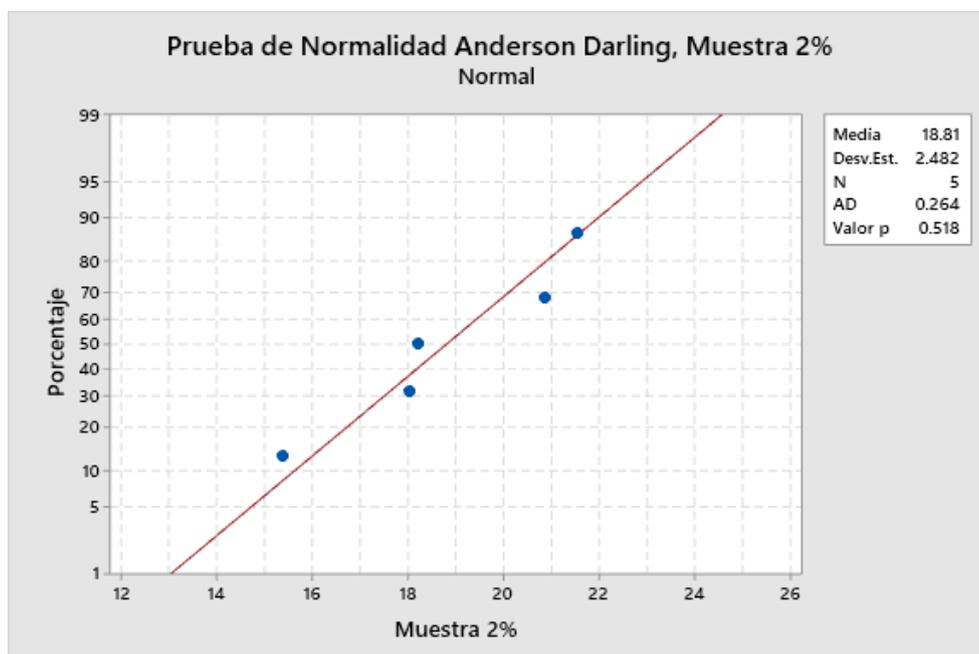


Figura 37. Prueba Anderson – Darling, ensayo de absorción de la muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.518 es mayor que 5%, por lo tanto, la muestra de 2% para el ensayo de absorción tiene una distribución normal.

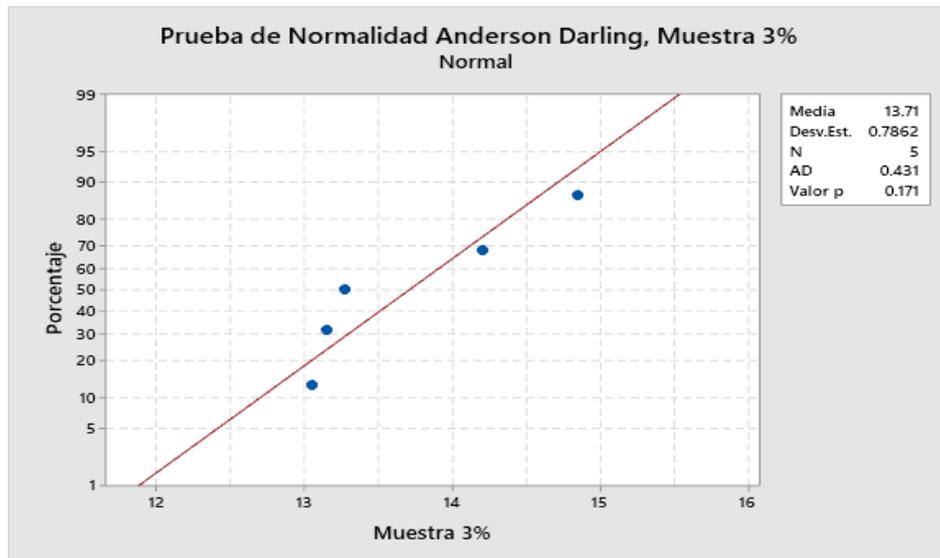


Figura 38. Prueba Anderson – Darling, ensayo de absorción de la muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.171 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra de 3% para el ensayo de absorción tiene una distribución normal.

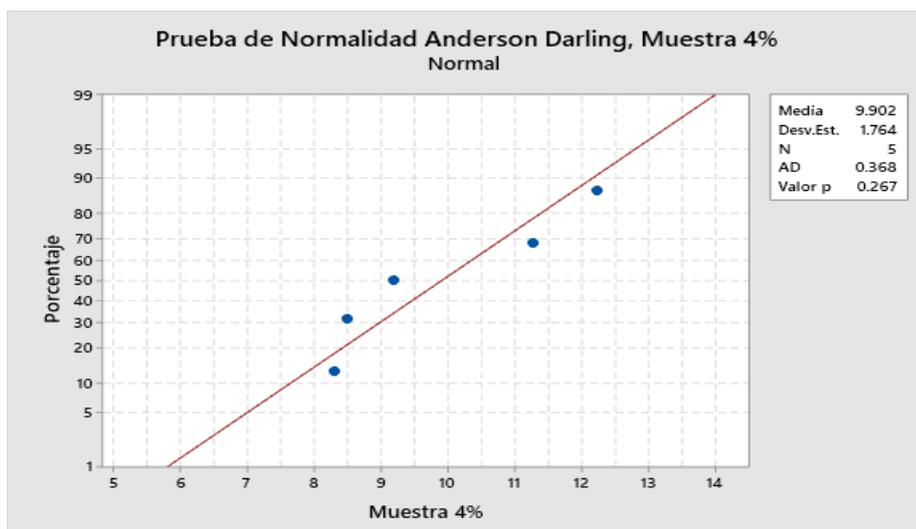


Figura 39. Prueba Anderson – Darling, ensayo de absorción de la muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.267 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra de 4% para el ensayo de absorción tiene una distribución normal.

Conclusión: El valor “P” en los 3 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de absorción tiene una distribución normal.

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de succión:

Ho: Los valores del ensayo de succión siguen una distribución normal.

H1: Los valores del ensayo de succión no siguen una distribución normal.

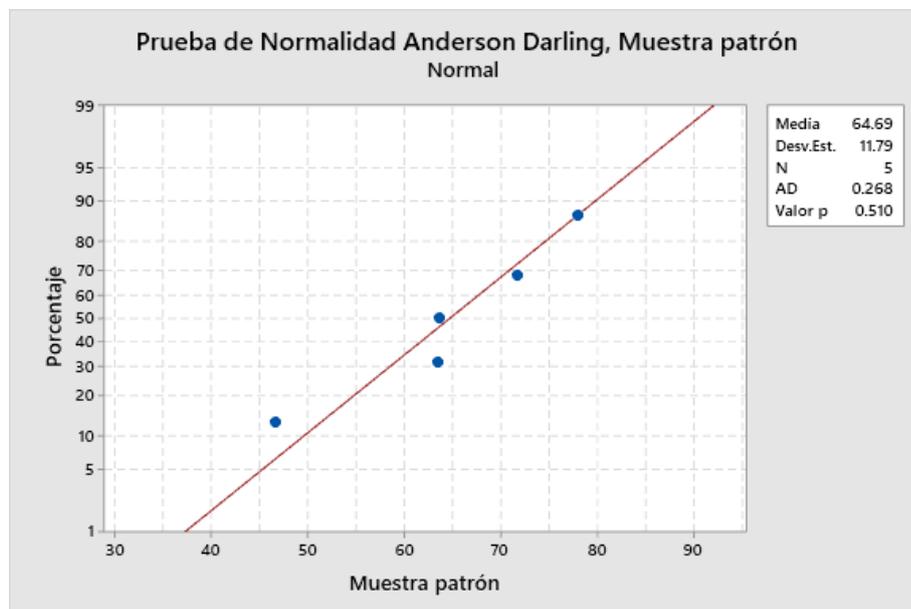


Figura 40. Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra patrón.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.510 es mayor que el 5%; por lo tanto, la muestra patrón para el ensayo de succión tiene una distribución normal.

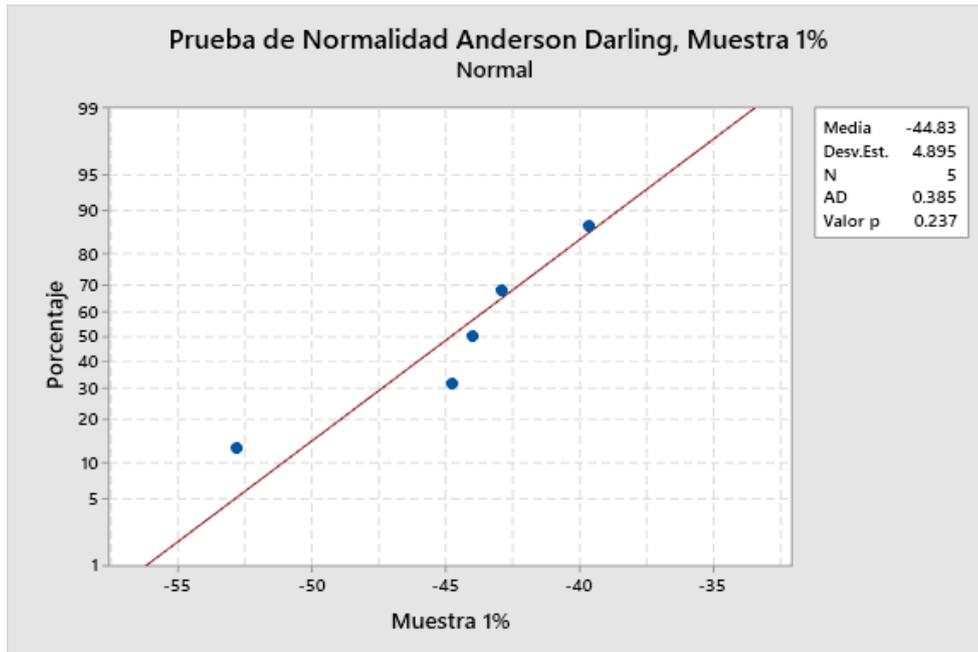


Figura 41. Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 1%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.237 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 1% para el ensayo de succión tiene distribución normal.

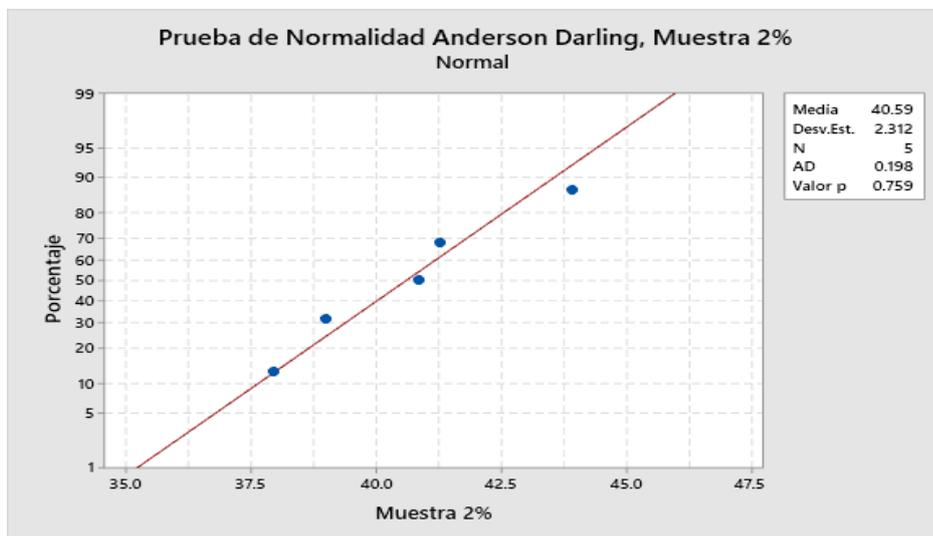


Figura 42. Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.759 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 2% para el ensayo de succión tiene una distribución normal.

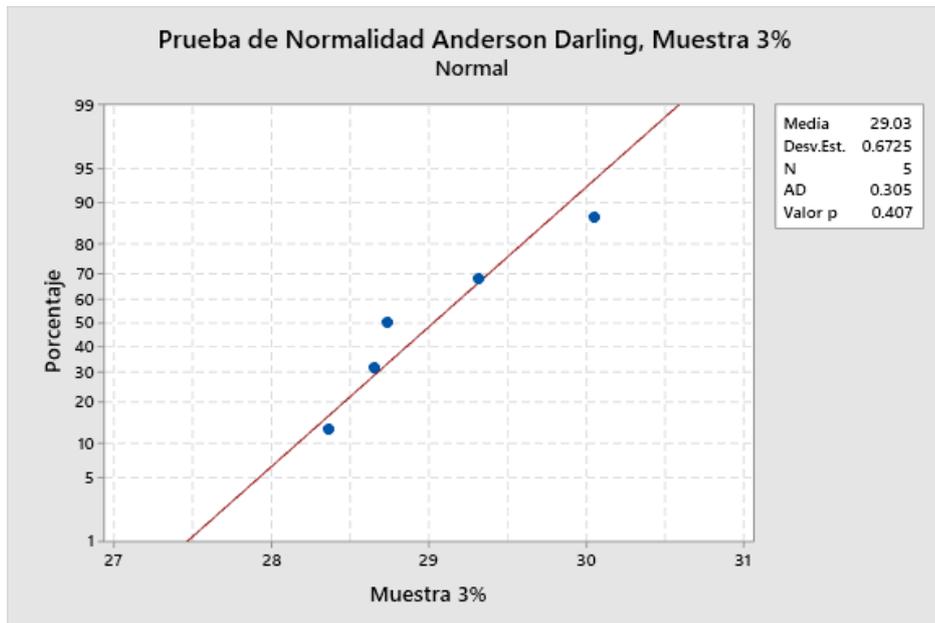


Figura 43. Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.407 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 3% para el ensayo de succión tiene una distribución normal.

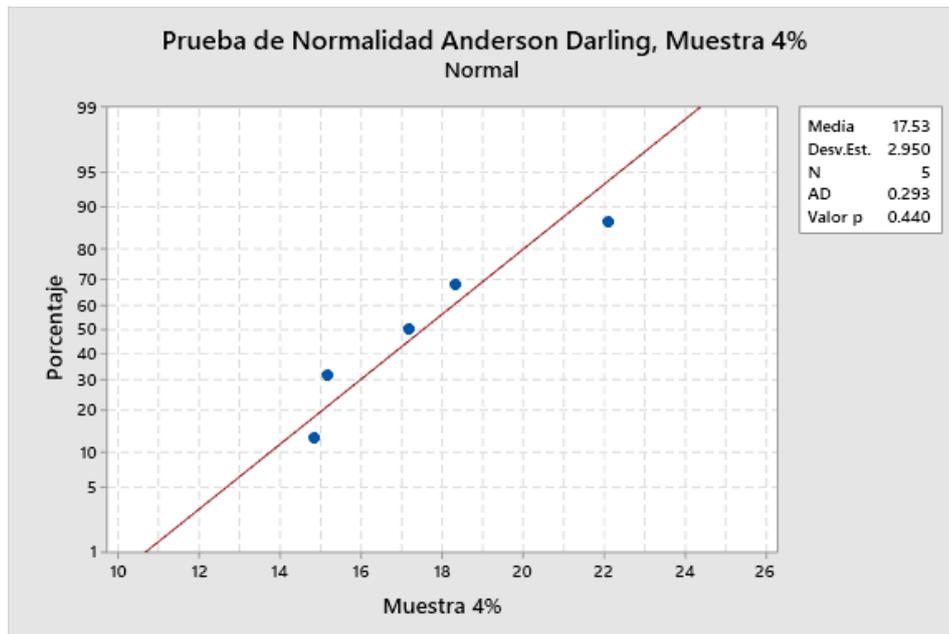


Figura 44. Prueba Anderson – Darling, ensayo de succión de la muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.440 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 4% para el ensayo de succión tiene una distribución normal.

Conclusión: El valor “P” en los 5 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de succión tiene una distribución normal.

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de medida del tamaño:

Ho: Los valores del ensayo de medida del tamaño siguen una distribución normal.

H1: Los valores del ensayo de medida del tamaño no siguen una distribución normal.

De la figura 45, Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.507 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra patrón para el ensayo de medida del tamaño tiene una distribución normal.

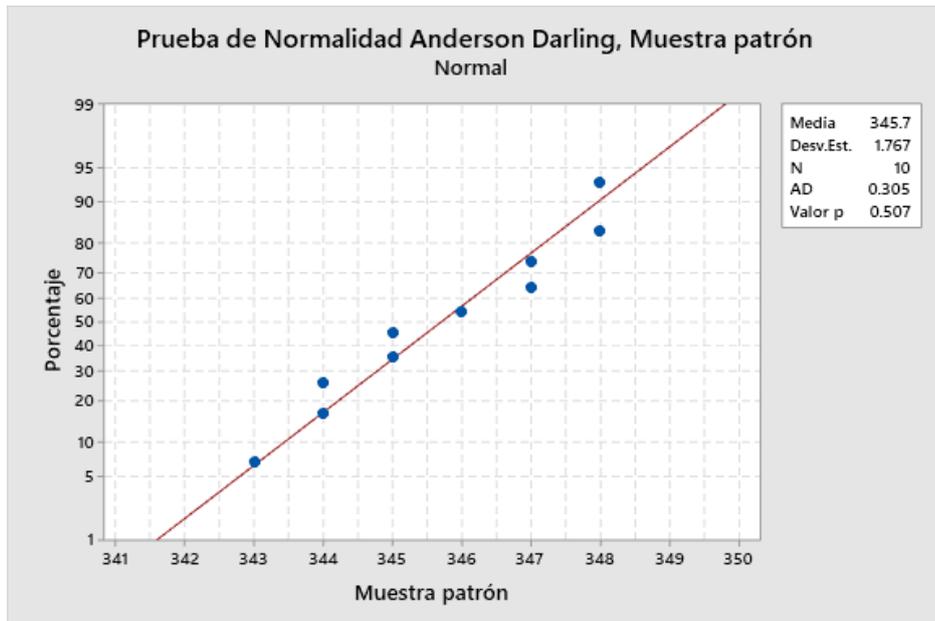


Figura 45. Prueba Anderson – Darling, ensayo de medida del tamaño de la muestra patrón.

Fuente: Minitab 2019.

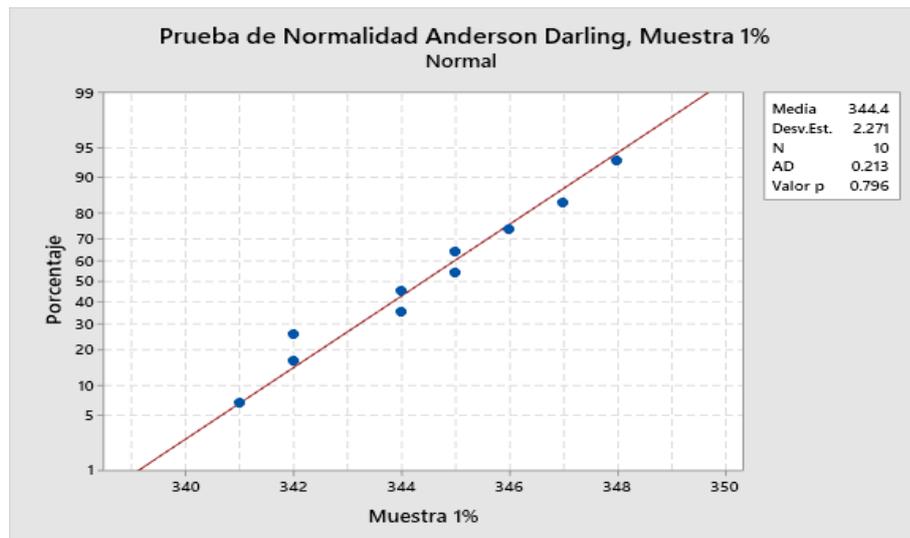


Figura 46. Prueba Anderson - Darling, medida del tamaño de la muestra 1%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.796 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 1% para el ensayo de medida del tamaño tiene una distribución normal.

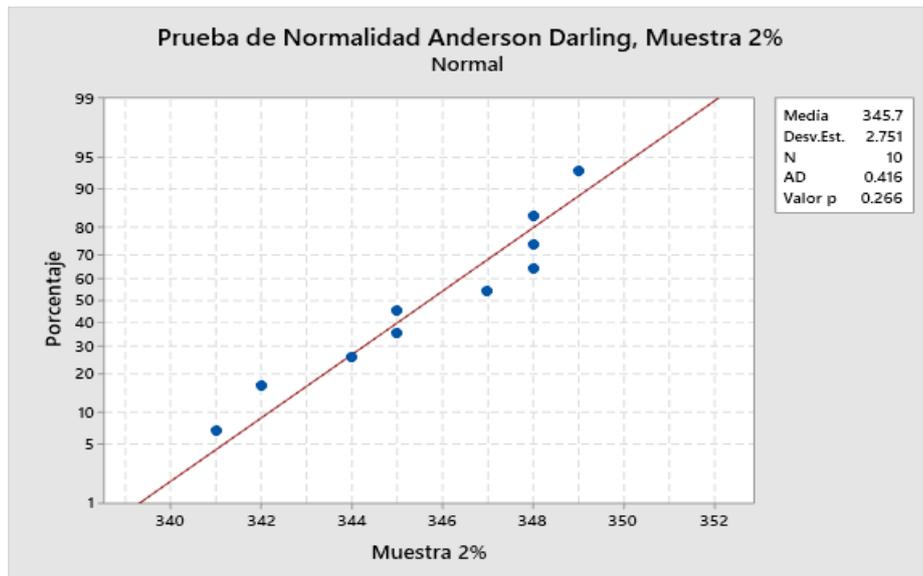


Figura 47. Prueba Anderson – Darling, medida del tamaño de la muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.266 es mayor que 5%, por lo tanto, la muestra 2% para el ensayo de medida del tamaño tiene una distribución normal.

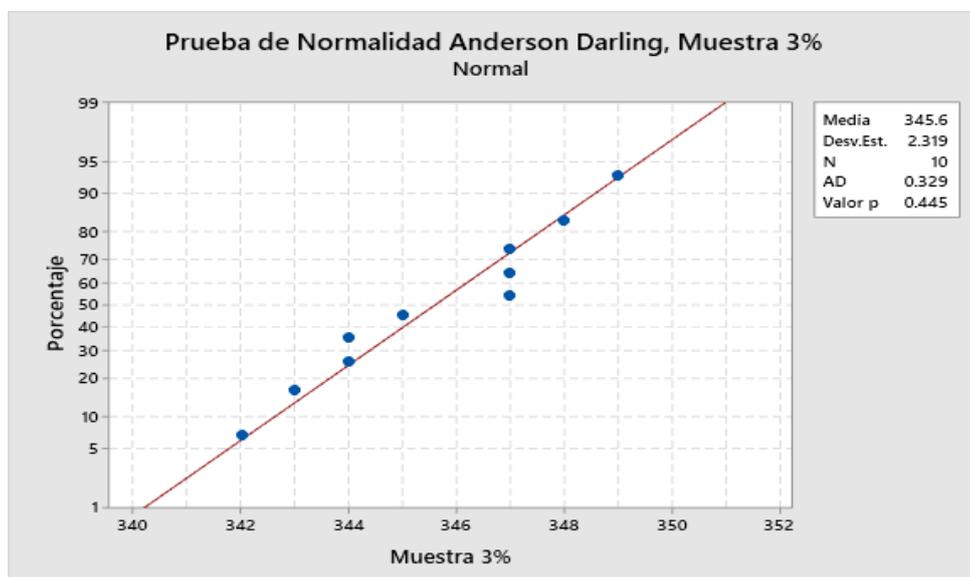


Figura 48. Prueba Anderson – Darling, medida del tamaño de la muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.445 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 3% para el ensayo de medida del tamaño tiene una distribución normal.

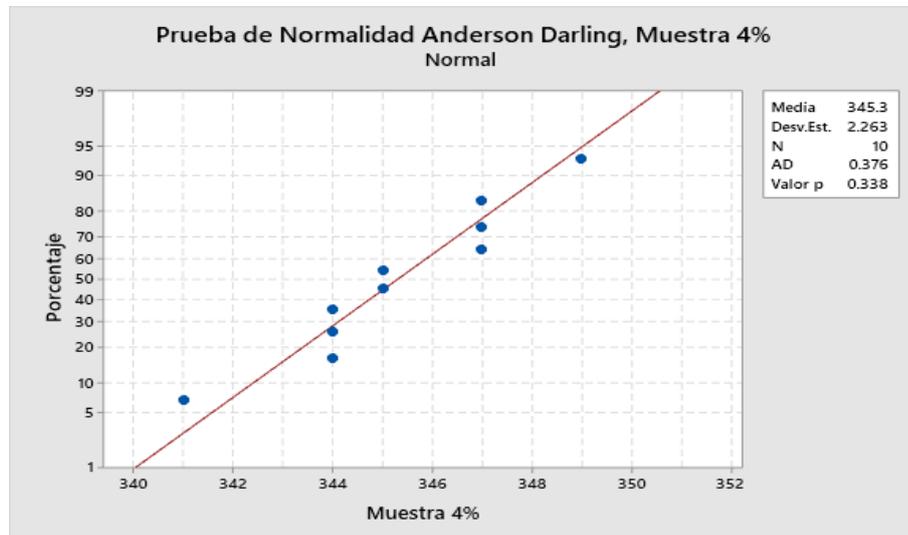


Figura 49. Prueba Anderson – Darling, medida del tamaño de la muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.338 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 4% para el ensayo de medida del tamaño tiene una distribución normal. Conclusión: El valor “P” en los 5 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de medida del tamaño tiene una distribución normal.

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de alabeo:

H₀: Los valores del ensayo de alabeo siguen una distribución normal.

H₁: Los valores del ensayo de alabeo no siguen una distribución normal.

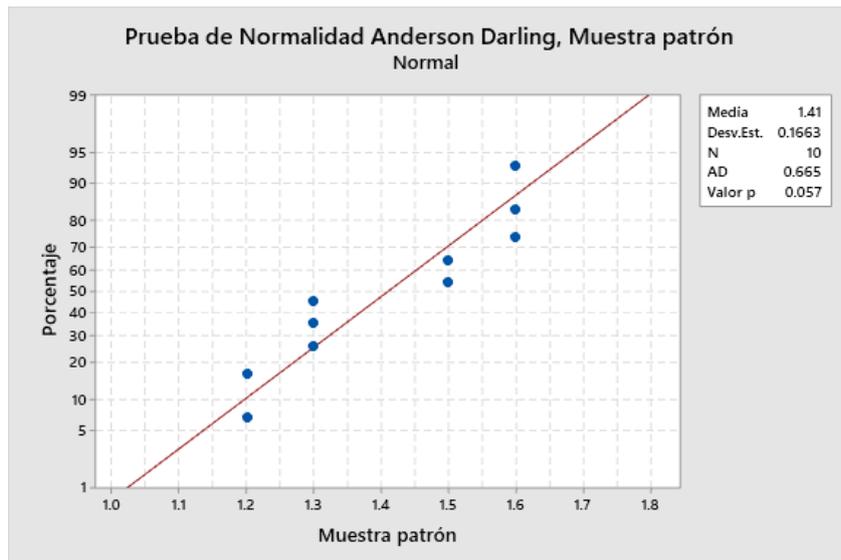


Figura 50. Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra patrón.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.057 es mayor que el 5%; por lo tanto, la muestra patrón para el ensayo de alabeo tiene distribución normal.

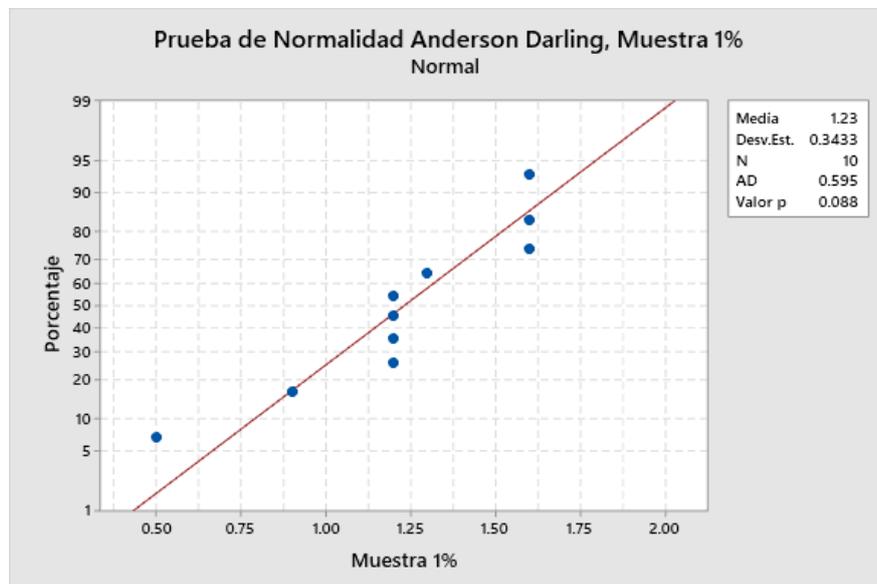


Figura 51. Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra 1%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.088 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 1% para el ensayo de alabeo tiene una distribución normal.

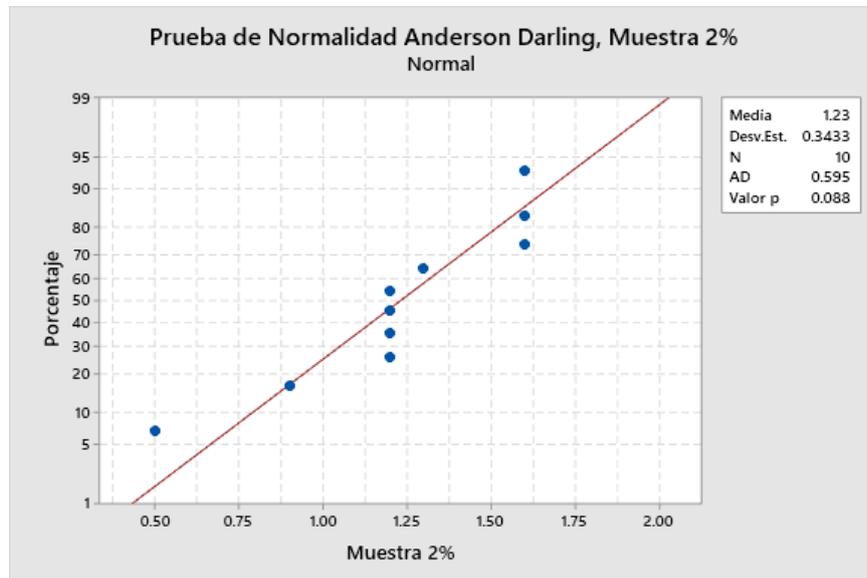


Figura 52. Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.088 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 2% para el ensayo de alabeo tiene una distribución normal.

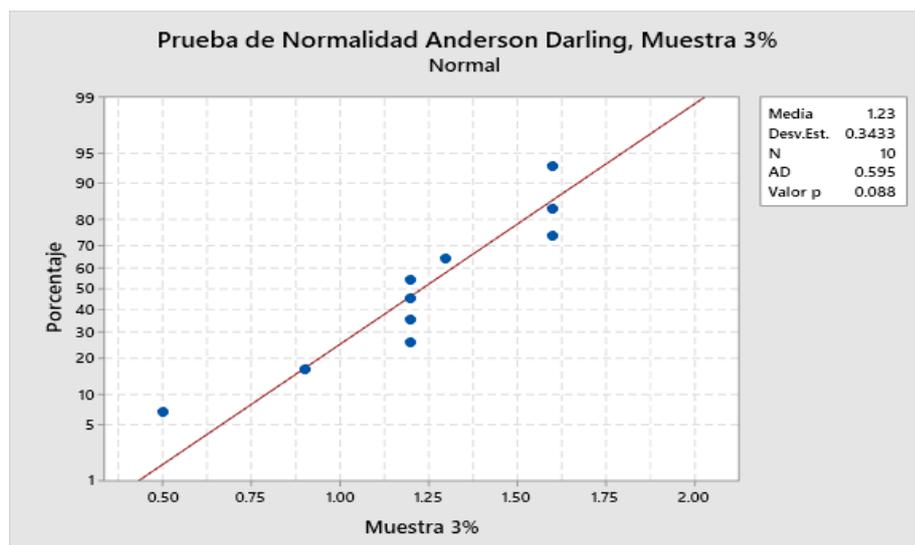


Figura 53. Prueba Anderson Darling, ensayo de alabeo de la muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.088 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 3% para el ensayo de alabeo tiene una distribución normal.

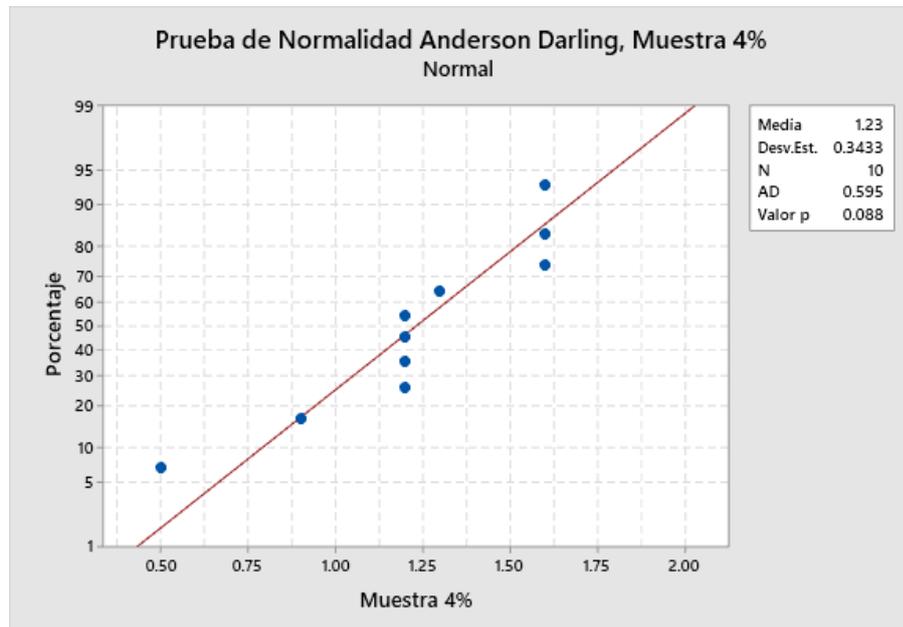


Figura 54. Prueba Anderson – Darling, ensayo de alabeo de la muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.088 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 4% para el ensayo de alabeo tiene una distribución normal.

Conclusión: El valor “P” en los 5 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de alabeo tiene una distribución normal.

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de erosión acelerada:

Ho: Los valores del ensayo de erosión acelerada siguen una distribución normal.

H1: Los valores del ensayo de erosión acelerada no siguen una distribución normal.

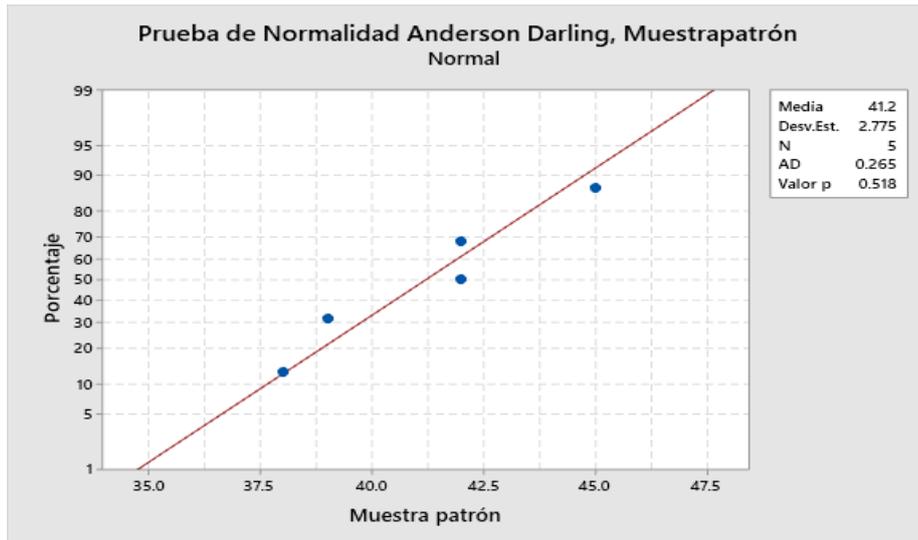


Figura 55. Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra patrón.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.518 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra patrón para el ensayo de erosión acelerada tiene una distribución normal.

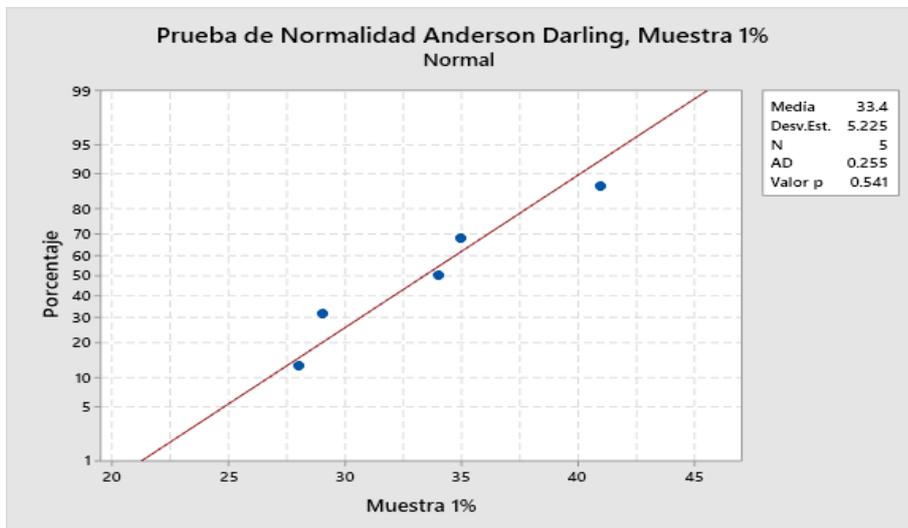


Figura 56. Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 1%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.541 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 1% para el ensayo de erosión acelerada tiene distribución normal.

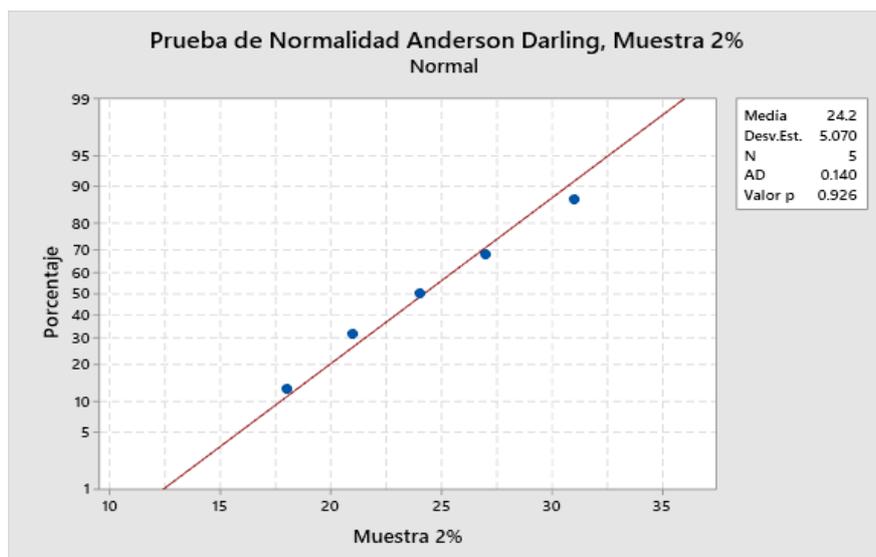


Figura 57. Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.926 es mayor que el 5%; por lo tanto, la muestra 2% para el ensayo de erosión acelerada tiene distribución normal.

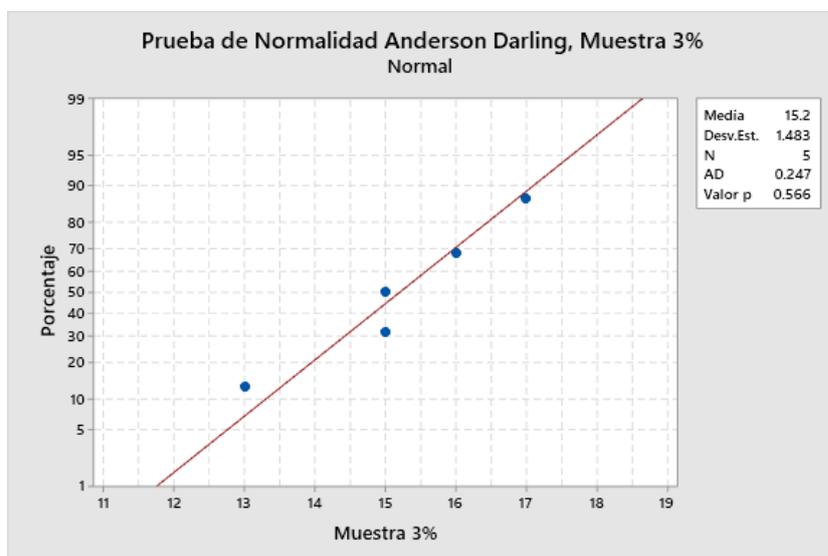


Figura 58. Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.566 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 3% para el ensayo de erosión acelerada tiene distribución normal.

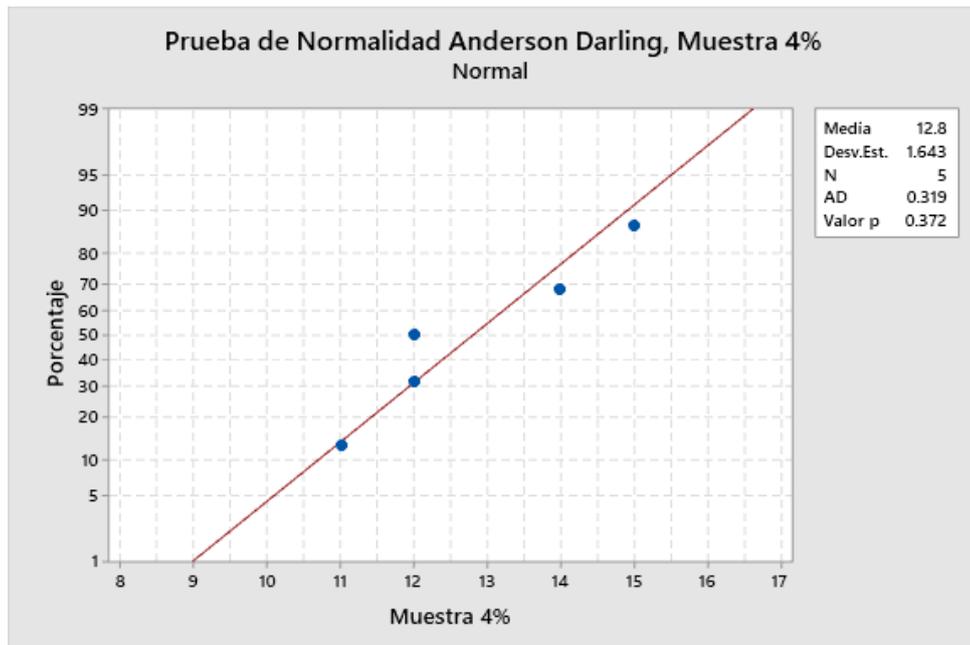


Figura 59. Prueba Anderson – Darling, erosión acelerada de la muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.372 es mayor que el 5%; por lo tanto, la muestra 4% para el ensayo de erosión acelerada tiene una distribución normal.

Conclusión: El valor “P” en los 5 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de erosión acelerada tiene una distribución normal.

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de resistencia a la compresión:

Ho: Los valores del ensayo de resistencia a la compresión siguen una distribución normal.

H1: Los valores del ensayo de resistencia a la compresión no siguen una distribución normal.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.517 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra patrón para el ensayo de resistencia a la compresión tiene distribución normal.

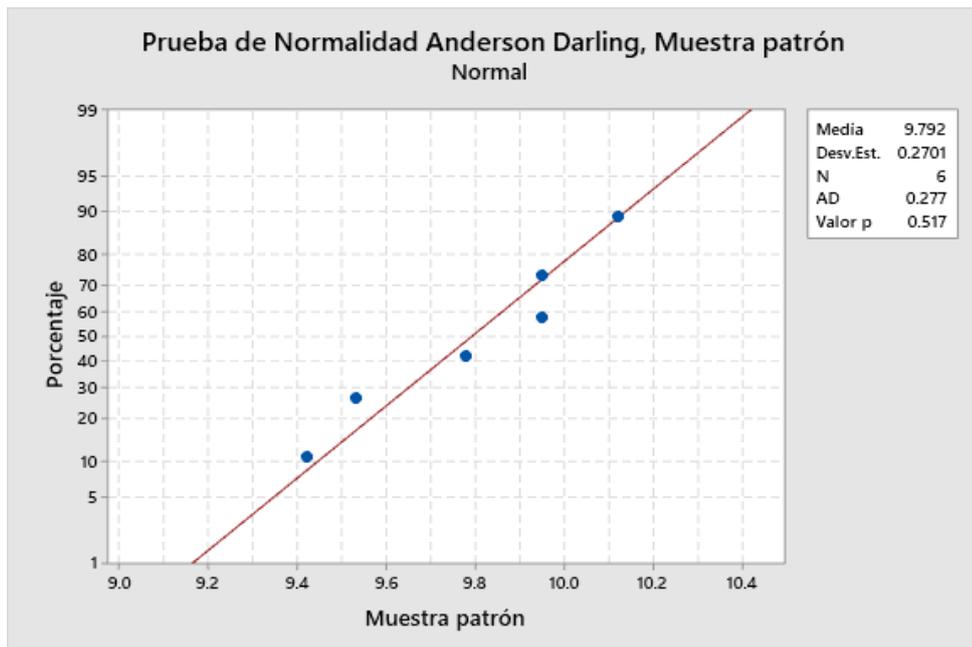


Figura 60. Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra patrón.

Fuente: Minitab 2019.

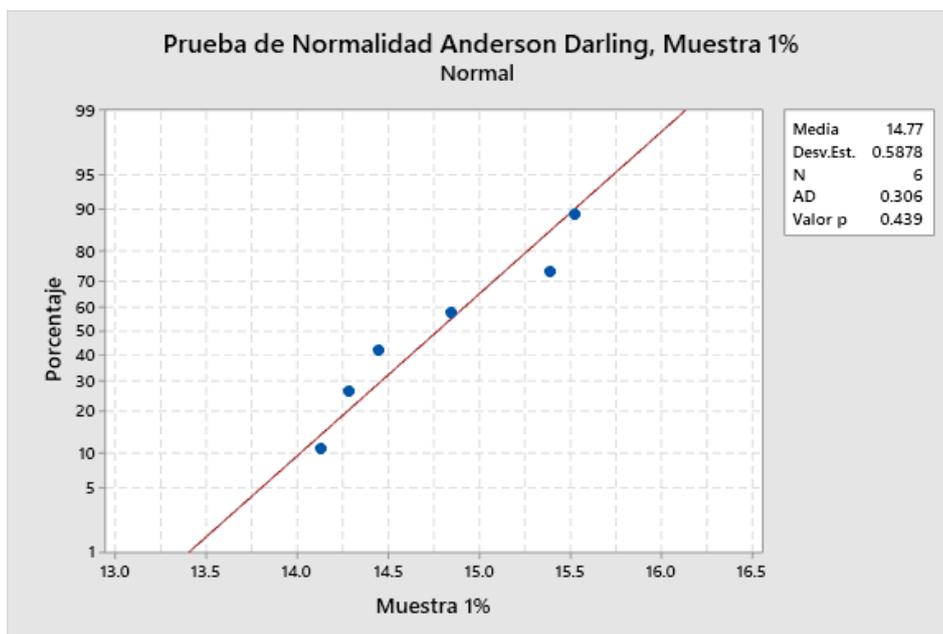


Figura 61. Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 1%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación se demuestra que el valor “P” con 0.439 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 1% para el ensayo de resistencia a la compresión tiene distribución normal.

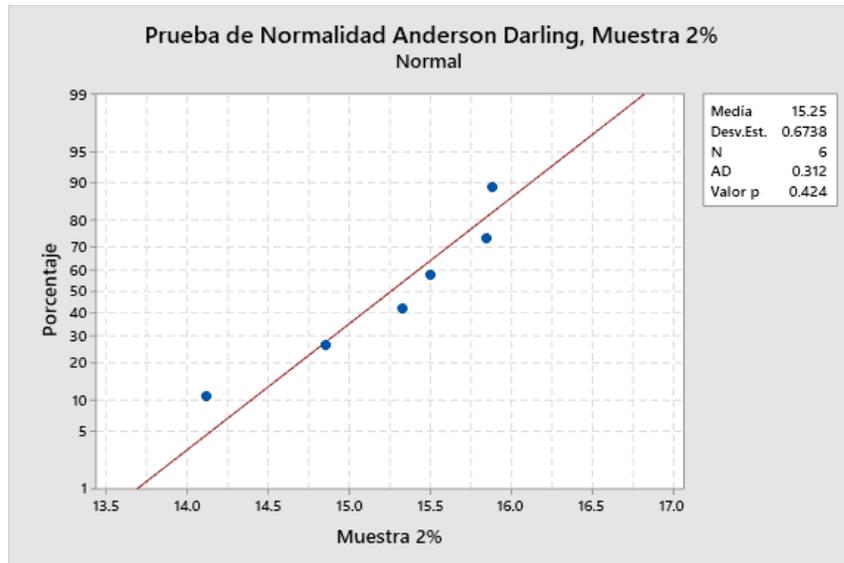


Figura 62. Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.424 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 2% para el ensayo de resistencia a la compresión tiene distribución normal.

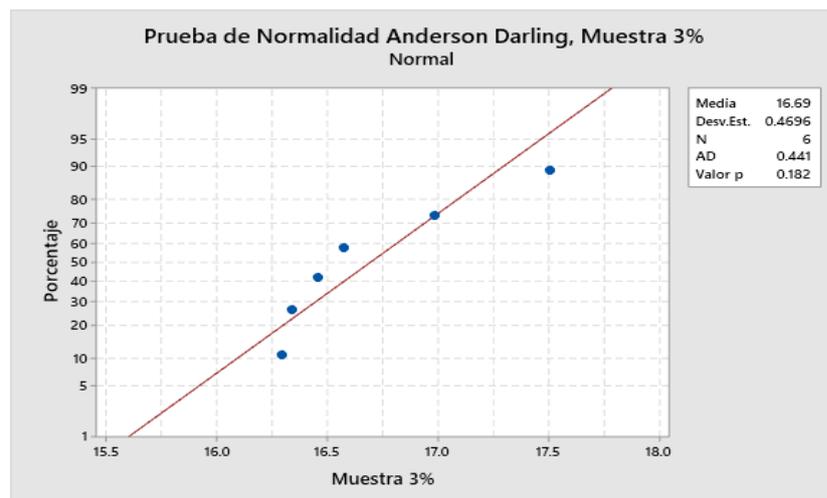


Figura 63. Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.182 es mayor que el 5%; por lo tanto, la muestra 3% para el ensayo de resistencia a la compresión tiene una distribución normal.

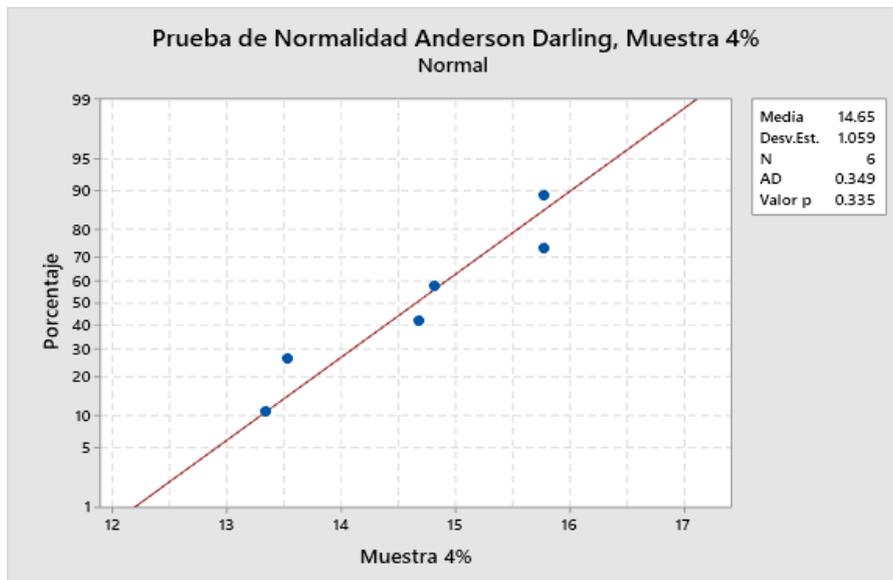


Figura 64. Prueba Anderson – Darling, compresión de la muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.335 es mayor que el 5%; por lo tanto, la muestra 4% para el ensayo de resistencia a la compresión tiene una distribución normal.

Conclusión: El valor “P” en los 5 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de resistencia a la compresión tiene una distribución normal.

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de resistencia del mortero a la tracción:

Ho: Los valores del ensayo de resistencia del mortero a la tracción sigue una distribución normal.

H1: Los valores del ensayo de resistencia del mortero a la tracción no sigue una distribución normal.

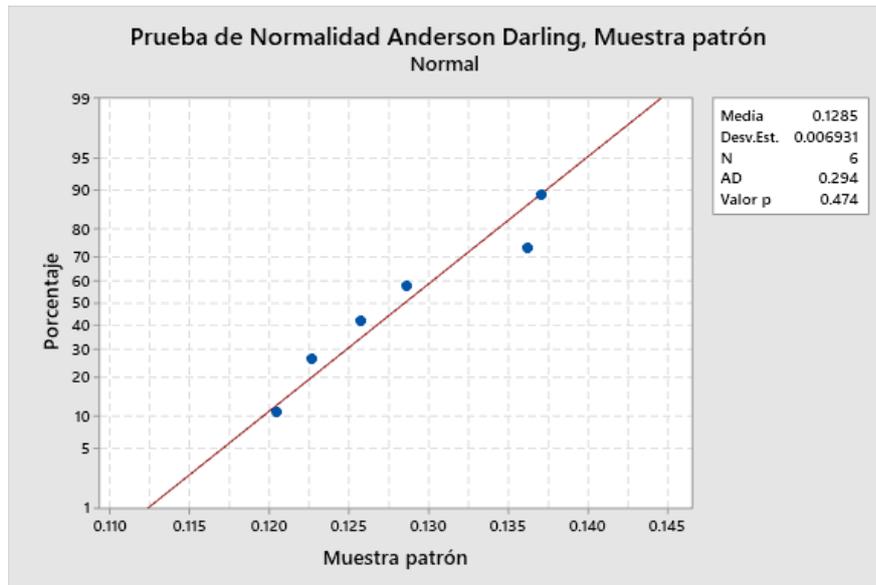


Figura 65. Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero muestra patrón.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.474 es mayor que el 5%; por lo tanto, la muestra patrón para el ensayo de resistencia del mortero a la tracción tiene una distribución normal.

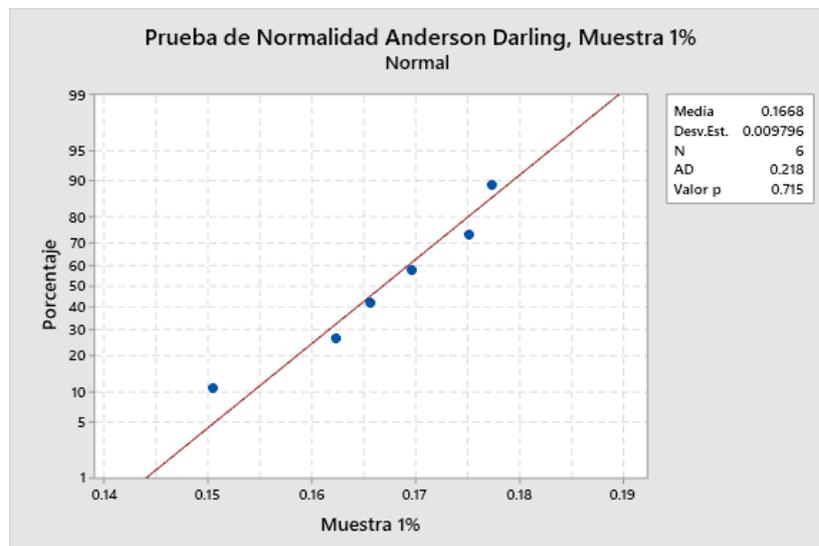


Figura 66. Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 1%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.715 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 1% para el ensayo de resistencia del mortero a la tracción tiene una distribución normal.

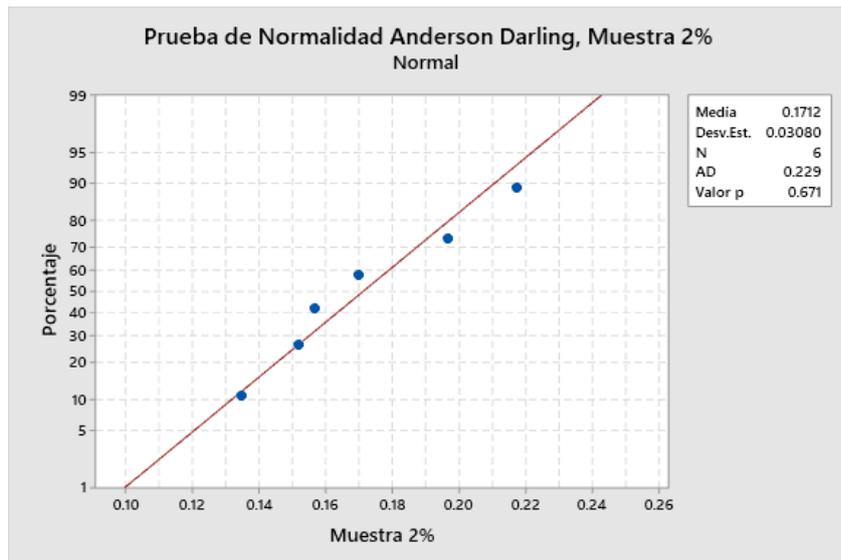


Figura 67. Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.671 es mayor que 5%; por lo tanto, la muestra 2% para el ensayo de resistencia del mortero a la tracción tiene distribución normal.

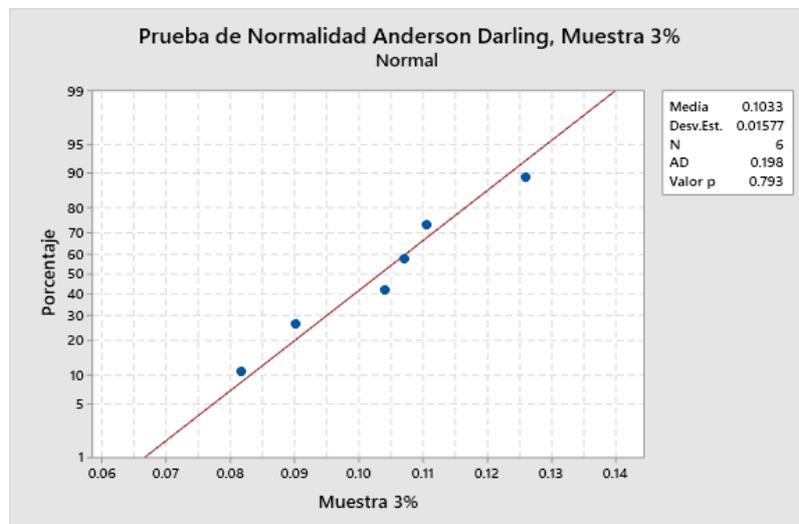


Figura 68. Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación se demuestra que el valor “P” con 0.793 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 3% para el ensayo de resistencia del mortero a la tracción tiene distribución normal.

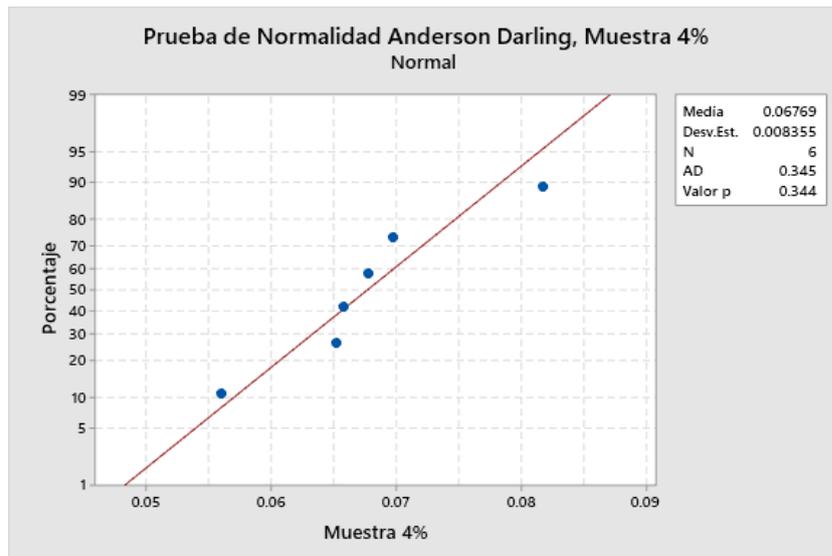


Figura 69. Prueba Anderson – Darling, tracción del mortero de la muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación se demuestra que el valor “P” con 0.344 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 4% para el ensayo de resistencia del mortero a la tracción tiene distribución normal.

Conclusión: El valor “P” en los 5 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de resistencia del mortero a la tracción tiene una distribución normal.

Se plantea la siguiente hipótesis para el ensayo de resistencia del murete a la compresión:

Ho: Los valores del ensayo de resistencia del murete a la compresión siguen una distribución normal.

H1: Los valores del ensayo de resistencia del murete a la compresión no siguen una distribución normal.

Según los parámetros de evaluación, se demuestra que el valor “P” con 0.782 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra patrón para el ensayo de resistencia del murete a la compresión tiene una distribución normal.

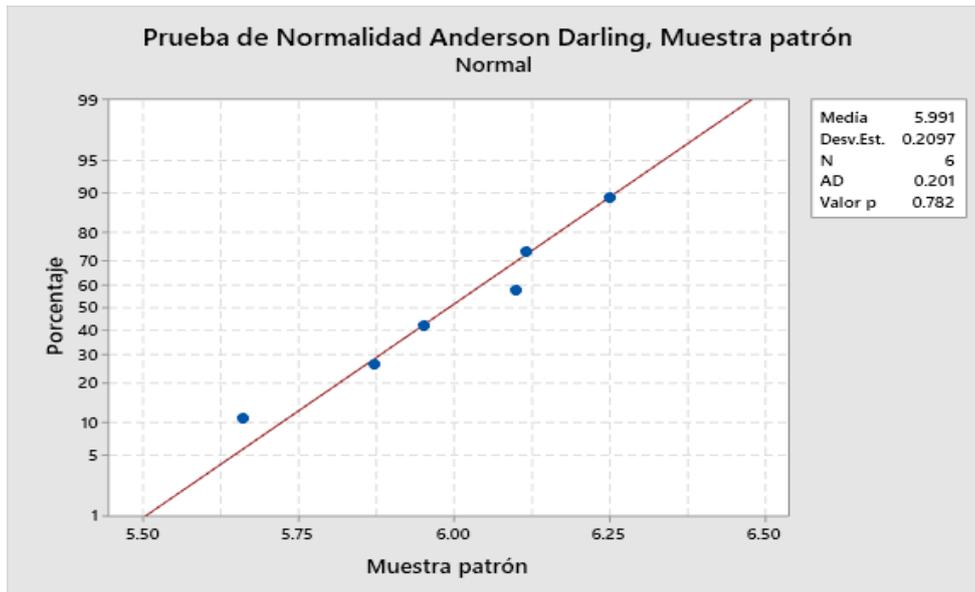


Figura 70. Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra patrón.

Fuente: Minitab 2019.

En la figura 71, Según los parámetros de evaluación se demuestra que el valor “P” con 0.230 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 1% para el ensayo de resistencia del murete a la compresión tiene distribución normal.

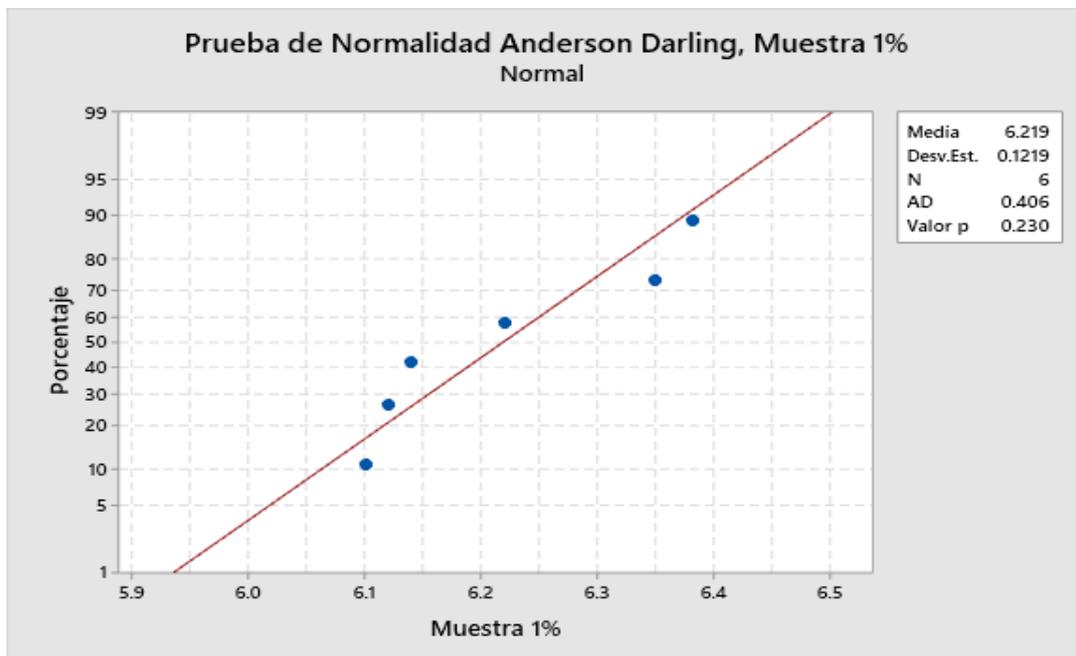


Figura 71. Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra 1%.

Fuente: Minitab 2019.

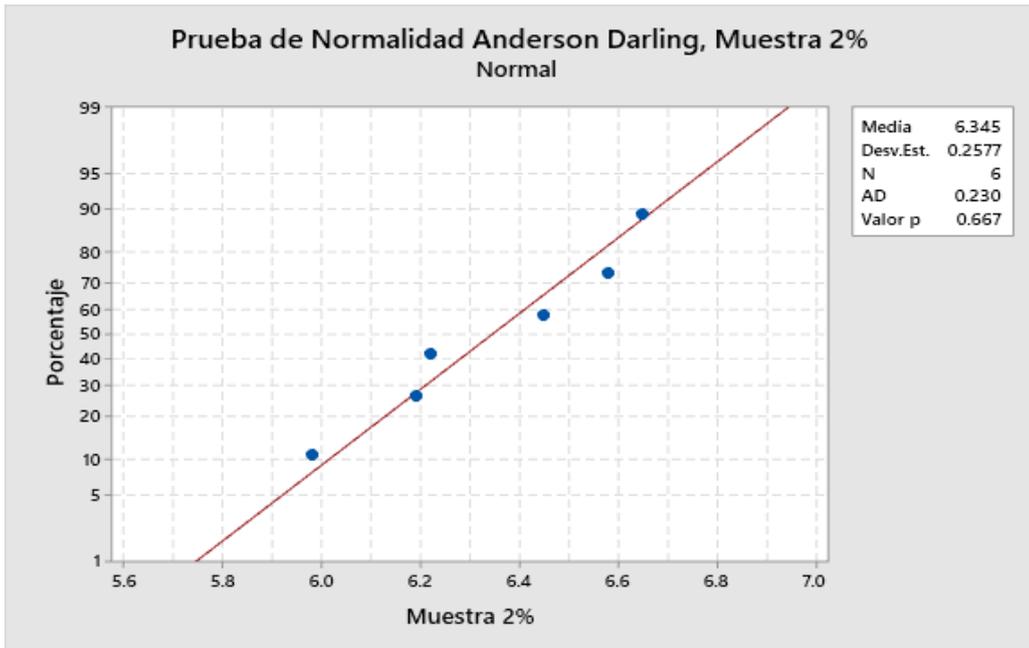


Figura 72. Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra 2%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación se demuestra que el valor “P” con 0.667 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 2% para el ensayo de resistencia del murete a la compresión tiene distribución normal.

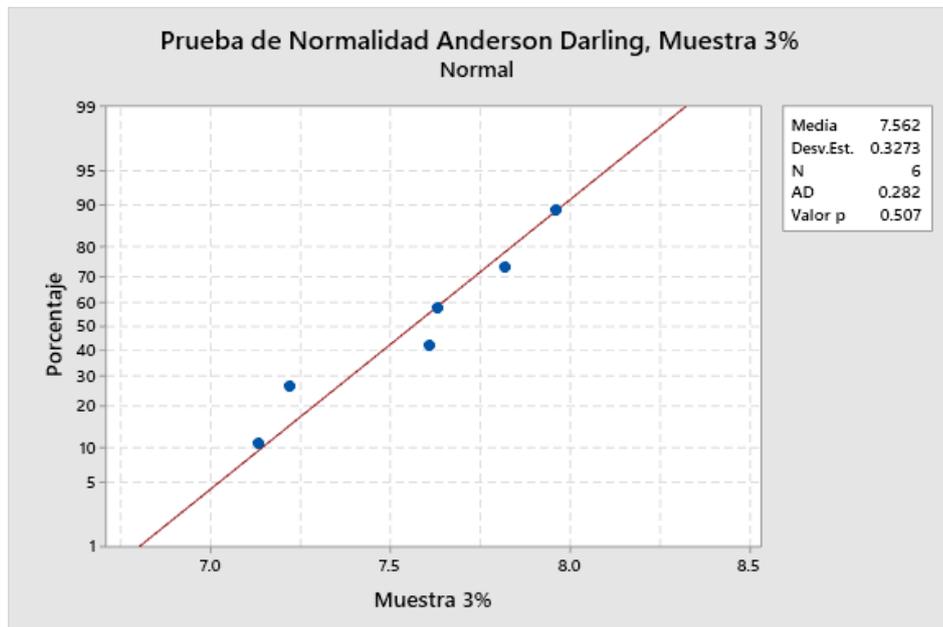


Figura 73. Prueba Anderson – Darling, compresión de murete, muestra 3%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación se demuestra que el valor “P” con 0.507 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 3% para el ensayo de resistencia del murete a la comprensión tiene distribución normal.

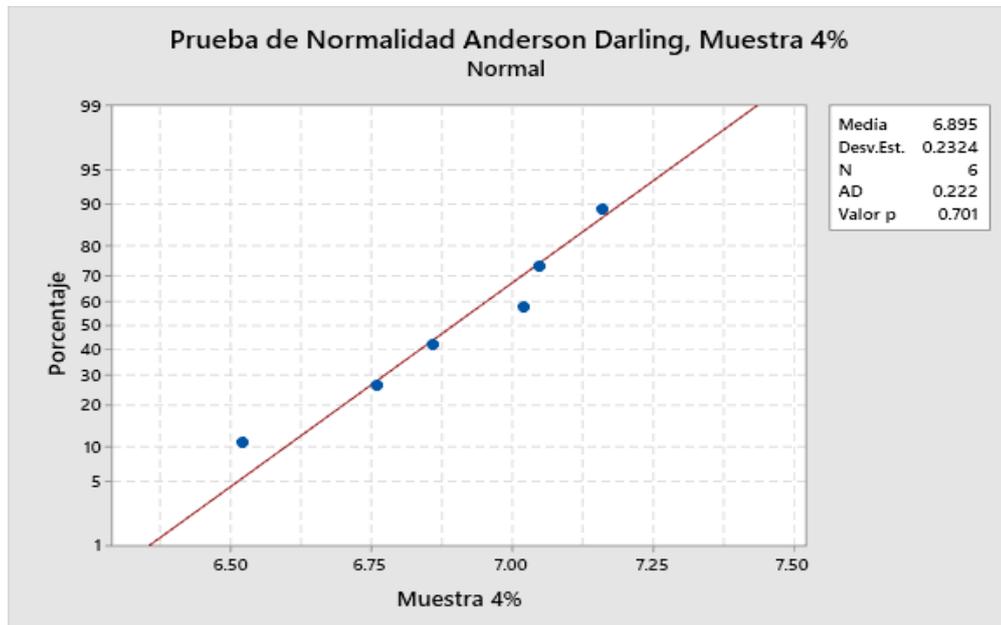


Figura 74. Prueba Anderson - Darling compresión de murete muestra 4%.

Fuente: Minitab 2019.

Según los parámetros de evaluación se demuestra que el valor “P” con 0.701 es mayor que el 5%, por lo tanto, la muestra 4% para el ensayo de resistencia del murete a la comprensión tiene distribución normal.

Conclusión: El valor “P” en los 5 ensayos es mayor al nivel de significancia 0.05; por lo tanto, el ensayo de resistencia del murete a la comprensión tiene una distribución normal.

Posteriormente, al culminar la prueba de distribución de normalidad y verificando que los resultados obtenidos por cada ensayo cumplen con el parámetro de distribución normal se llevó a cabo la contrastación de hipótesis con el análisis de varianza (ANOVA).

Contrastación de hipótesis

Para la determinación del método estadístico inferencial de acuerdo a las características de esta investigación, se realizó mediante el análisis de varianza (ANOVA). Para este proceso se utilizó el Software SPSS.

Parámetros de evaluación con el software SPSS para el análisis de varianza.

Valor "P" $\leq \alpha$: Si los resultados del valor "P" son menores o iguales a 5%, se rechaza la hipótesis nula, la cual indica que los promedios de los adobes estabilizados con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en sus 5 niveles son iguales.

Valor "P" $> \alpha$: Si los resultados del valor "P" son mayores a 5%, se acepta la hipótesis nula, la cual indica que los promedios de los adobes estabilizados con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en sus 5 niveles son iguales.

$\alpha = 5\%$

Contrastación de hipótesis 1.

Hipótesis científica: La estabilización de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento disminuye la absorción - distrito de Salas.

H₀: Los promedios en el ensayo de absorción de los adobes estabilizados con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en sus 5 niveles son iguales.

H_a: Por lo menos existe un promedio en el ensayo de absorción de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 14. *Contrastación de hipótesis del ensayo de absorción.*

ANOVA					
Ensayo de absorción					
	cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1399,005	4	349,751	176,924	,000
Intra-grupos	39,537	20	1,977		
Total	1438,542	24			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$, entonces se rechaza la H_0 , y se concluye que existe al menos un promedio de absorción de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás, como se muestra en la Tabla 22, es la muestra con la dosis de 4%.

Contrastación de hipótesis 2.

Hipótesis científica: La estabilización de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento disminuye la succión - distrito de Salas.

H_0 : Los promedios en el ensayo de succión de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en sus 5 niveles son iguales.

H_a : Por lo menos existe un promedio de la dosificación en el ensayo de succión de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 15. *Contrastación de hipótesis del ensayo de succión*

ANOVA					
Ensayo de succión					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter- grupos	46,048	4	11,512	150,633	,000
Intra- grupos	1,528	20	,076		
Total	47,576	24			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$, entonces se rechaza la H_0 , y se concluye que existe al menos un promedio de succión de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos de ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás en el ensayo de succión, como se muestra en la Tabla 24, es la muestra con la dosis de 4%.

Contrastación de hipótesis 3.1

Hipótesis científica: La estabilización de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento disminuye la variación dimensional - distrito de Salas.

Ho: Los promedios de la variación dimensional de los adobes estabilizados con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en sus 5 niveles es igual.

Ha: Por lo menos existe un promedio de la dosificación para medir la variación dimensional de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 16. *Contrastación de hipótesis del ensayo de variación dimensional*

ANOVA					
Ensayo medida del tamaño					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,117	4	,029	,568	,687
Intra-grupos	2,312	45	,051		
Total	2,429	49			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el p-valor = 0.687 > 0.05, entonces no se rechaza la Ho, y se concluye que la variación dimensional promedio de los adobes estabilizados con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en sus 5 niveles es igual. Por lo que, todos los niveles de estabilización de los adobes logran estadísticamente los mismos promedios, como se muestra en la tabla 26.

Contrastación de hipótesis 3.2

Hipótesis científica: La estabilización de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento disminuye el alabeo - distrito de Salas.

Ho: Los promedios del ensayo de alabeo de los adobes estabilizados con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, en sus 5 niveles son iguales.

Ha: Por lo menos existe un promedio en el ensayo de medida del alabeo de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 17. *Contrastación de hipótesis del ensayo de medida del alabeo.*

ANOVA					
Ensayo de medida del alabeo					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	,000	4	,000	,000	1,000
Intra-grupos	2,345	45	,052		
Total	2,345	49			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el p-valor = 1 > 0.05, entonces no se rechaza la H_0 , y se concluye que la medida del alabeo promedio de los adobes estabilizados con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en sus 5 niveles son iguales. Por lo que, todos los niveles de estabilización logran estadísticamente los mismos promedios, como se muestra en la tabla 28.

Contrastación de hipótesis 4.

Hipótesis científica: La estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento aumenta la resistencia de la erosión acelerada - distrito de Salas.

H_0 : Los promedios del ensayo de erosión acelerada de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, en sus 5 niveles son iguales.

Ha: Por lo menos existe un promedio en el ensayo de erosión acelerada de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 18. *Contrastación de hipótesis del ensayo de erosión acelerada*

ANOVA					
Ensayo de erosión acelerada					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter- grupos	2889,360	4	722,340	55,056	,000
Intra- grupos	262,400	20	13,120		
Total	3151,760	24			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$, entonces se rechaza la H_0 , y se concluye que existe al menos una dosificación en el ensayo de erosión acelerada de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos de ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás; como se muestra en la Tabla 30, son los adobes estabilizados con 3% y 4%, lo cual representa una mayor resistencia a la erosión acelerada.

Contrastación de hipótesis 5.

H_0 : Los promedios del ensayo de resistencia a la compresión con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, en sus 5 niveles son iguales.

H_a : Por lo menos existe un promedio en el ensayo de resistencia a la compresión de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 19. *Contrastación de hipótesis del ensayo de resistencia a la compresión*

ANOVA					
Ensayo de resistencia a la compresión					
	Suma cuadrados	degl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	781,360	4	195,340	412,098	,000
Intra-grupos	11,850	25	,474		
Total	793,210	29			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$, entonces se rechaza la H_0 , y se concluye que existe al menos una dosificación en el ensayo de resistencia a la compresión de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás, como se muestra en la Tabla 32, es la muestra de 3% la que presenta una mayor resistencia a la compresión.

Contrastación de hipótesis 6

Hipótesis científica: La estabilización de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento aumenta la resistencia del mortero a la tracción - distrito de Salas.

H_0 : Los promedios del ensayo de resistencia del mortero a la tracción con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, en sus 5 niveles son iguales.

H_a : Por lo menos existe un promedio en el ensayo de resistencia del mortero a la tracción de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 20. *Contrastación de hipótesis de resistencia del mortero a tracción*

ANOVA					
Ensayo de resistencia del mortero a la tracción					
	Suma cuadrados	degl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos,	090	4	,023	5,772	,002
Intra-grupos,	098	25	,004		
Total	,188	29			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el $p\text{-valor} = 0.000 < 0.05$, entonces se rechaza la H_0 , y se concluye que existe al menos una dosificación en el ensayo de resistencia del mortero a la tracción, con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás, como se muestra en la

Tabla 34, son las muestras 1% y 2%, las que presentan mayor resistencia del mortero a la tracción.

Contrastación de hipótesis 7

Hipótesis científica: La estabilización de los adobes con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento aumenta la resistencia del murete a la compresión - distrito de Salas.

Ho: Los promedios del ensayo de resistencia del murete a la compresión con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, en sus 5 niveles son iguales.

Ha: Por lo menos existe un promedio en el ensayo de resistencia del murete a la compresión de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás.

Tabla 21. *Contrastación de hipótesis resistencia a la compresión de muretes*

ANOVA					
Ensayo de resistencia a la compresión de muretes					
	Suma cuadrados	degl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	33,412	4	8,353	22,813	,000
Intra-grupos	9,154	25	,366		
Total	42,566	29			

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión: Dado que el p-valor = 0.000 < 0.05, entonces se rechaza la Ho, y se concluye que existe al menos una dosificación en el ensayo de resistencia a la compresión de murete con algún nivel de adición de cenizas de hornos de ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás, como se muestra en la Tabla 36, es la muestra al 3% la que presenta mayor diferencia en el ensayo de resistencia del murete a la compresión.

Pruebas simultaneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab.

Después de haber realizado el análisis de varianza y encontrar que en 6 de los 8 ensayos, el valor P es menor que 0.05, lo cual indica que por lo menos existe un promedio de los adobes estabilizados con algún nivel de adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento que es significativamente distinto a los demás; con la finalidad de tener más elementos que permitan evaluar los resultados con mayor exactitud, es importante determinar cuáles son los promedios que muestran diferencias significativas; y para esto se llevó a cabo la prueba de Tukey.

Pruebas simultaneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de absorción.

Tabla 22. Agrupar información utilizando el método de Tukey

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra 2%	5	18.81	A
Muestra 3%	5	13.707	E
Muestra 4%	5	9.902	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 23. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia			Valor T	Valor p ajustado
	de las medias	EE de diferencia	IC de 95%		
Muestra 3% - Muestra 2%	-5.10	1.15	(-8.16; -2.04)	-4.44	0.002
Muestra 4% - Muestra 2%	-8.90	1.15	(-11.96; -5.84)	-7.75	0.000
Muestra 4% - Muestra 3%	-3.81	1.15	(-6.87; -0.74)	-3.31	0.003

Nivel de confianza individual = 97.94%

Fuente: Minitab 2019

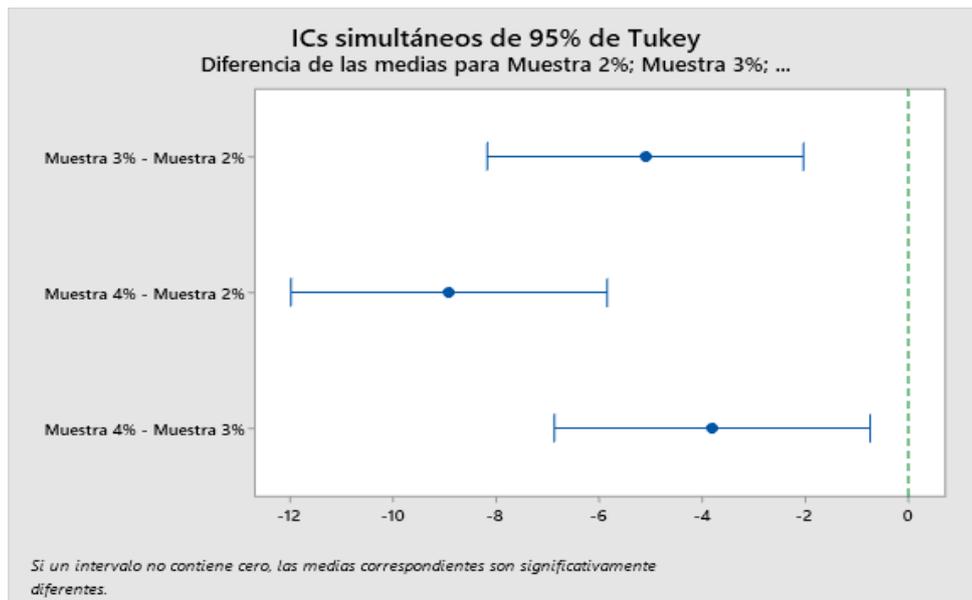


Figura 75. Gráfico simultáneos al 95% de Tukey, ensayo de absorción.

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 22, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de absorción, que la media de la muestra 4%, es significativamente diferente a las medias de las muestras 2% y 3%. Esto demuestra que estadísticamente existe una diferencia significativa entre los promedios de los adobes estabilizados al 4% con cenizas de hornos ladrilleros y cemento, en comparación con los adobes estabilizados al 2% y 3%. Por lo tanto, se demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento con la dosis de 4%, produce un efecto en el ensayo de absorción.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de succión.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 24. Agrupar información utilizando el método de Tukey.

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra patrón	6	64.52	A
Muestra 2%	6	40.150	B
Muestra 3%	6	28.917	C
Muestra 4%	6	17.13	D

Muestra 1% 6 -44.50 E

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 25. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
Muestra 1% - Muestra patr	-109.02	3.11	(-118.14; -99.90)	-35.07	0.000
Muestra 2% - Muestra patr	-24.37	3.11	(-33.49; -15.25)	-7.84	0.000
Muestra 3% - Muestra patr	-35.60	3.11	(-44.72; -26.48)	-11.45	0.000
Muestra 4% - Muestra patr	-47.39	3.11	(-56.51; -38.26)	-15.24	0.000
Muestra 2% - Muestra 1%	84.65	3.11	(75.53; 93.77)	27.23	0.000
Muestra 3% - Muestra 1%	73.42	3.11	(64.30; 82.54)	23.62	0.000
Muestra 4% - Muestra 1%	61.64	3.11	(52.51; 70.76)	19.83	0.000
Muestra 3% - Muestra 2%	-11.23	3.11	(-20.36; -2.11)	-3.61	0.011
Muestra 4% - Muestra 2%	-23.02	3.11	(-32.14; -13.90)	-7.40	0.000
Muestra 4% - Muestra 3%	-11.78	3.11	(-20.91; -2.66)	-3.79	0.007

Nivel de confianza individual = 99.29%

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 24, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de succión, que la media de la muestra 4%, es significativamente diferente a las medias de la muestra patrón, 1%, 2% y 3%. Esto demuestra que estadísticamente existe una diferencia significativa entre los promedios de los adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento al 4%, en comparación a los promedios de los adobes patrón y los adobes estabilizados al

1%, 2% y 3%. Por lo tanto, se demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento con la dosis de 4%, producen un efecto en el ensayo de succión.

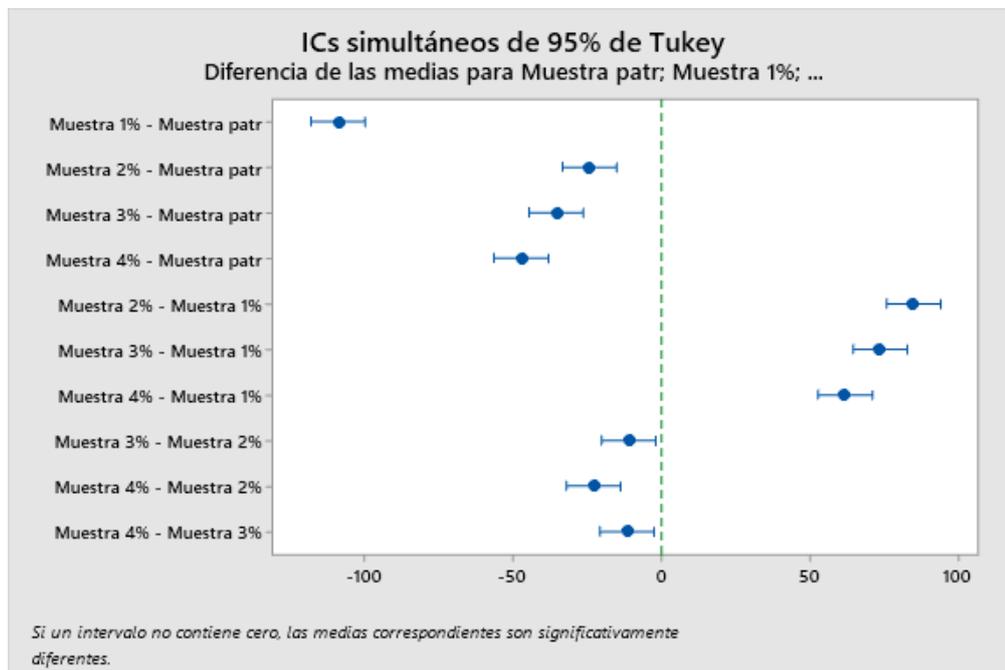


Figura 76. Gráfico simultáneos al 95% de Tukey, ensayo de succión.

Fuente: Minitab 2019

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de medida del tamaño.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 26. Agrupar información utilizando el método de Tukey.

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra 2%	10	345.700	A
Muestra patrón	10	345 .700	A
Muestra 3%	10	345.600	A
Muestra 4%	10	345.300	A
Muestra 1%	10	344.400	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 27. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T ajustado	Valor p
Muestra 1% - Muestra patr	-1.30	1.03	(-4.22; 1.62)	-1.27	0.713
Muestra 2% - Muestra patr	0.00	1.03	(-2.92; 2.92)	0.00	1.000
Muestra 3% - Muestra patr	-0.10	1.03	(-3.02; 2.82)	-0.10	1.000
Muestra 4% - Muestra patr	-0.40	1.03	(-3.32; 2.52)	-0.39	0.995
Muestra 2% - Muestra 1%	1.30	1.03	(-1.62; 4.22)	1.27	0.713
Muestra 3% - Muestra 1%	1.20	1.03	(-1.72; 4.12)	1.17	0.769
Muestra 4% - Muestra 1%	0.90	1.03	(-2.02; 3.82)	0.88	0.904
Muestra 3% - Muestra 2%	-0.10	1.03	(-3.02; 2.82)	-0.10	1.000
Muestra 4% - Muestra 2%	-0.40	1.03	(-3.32; 2.52)	-0.39	0.995
Muestra 4% - Muestra 3%	-0.30	1.03	(-3.22; 2.62)	-0.29	0.998

Nivel de confianza individual = 99.33%

Fuente: Minitab 2019

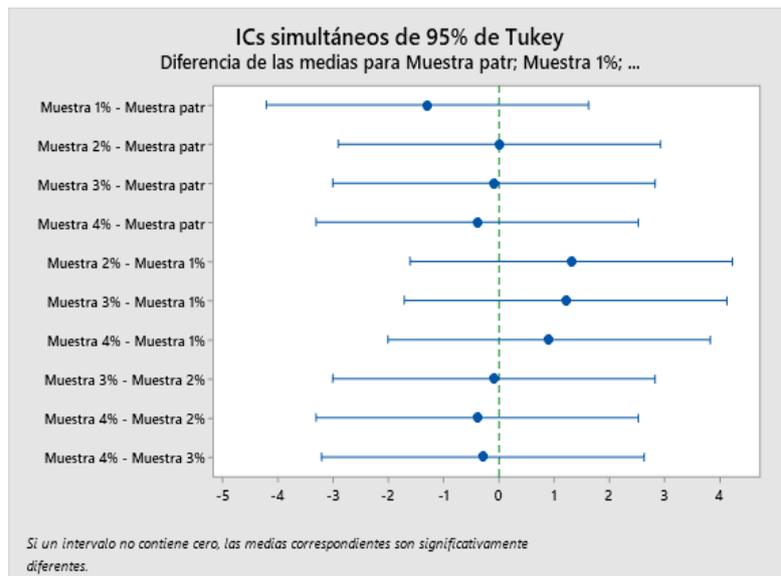


Figura 77. Gráfico simultáneos al 95% de Tukey, ensayo de medida del tamaño.

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 26, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de medida del tamaño, que no existen diferencias significativas entre las medias de la muestra patrón y las medias de las muestras 1%, 2%, 3% y 4%. Por lo tanto, los promedios de los adobes patrón y los promedios de los adobes estabilizados al 1%, 2%, 3% y 4%, estadísticamente son iguales. Esto demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento, no produjeron algún efecto sobre los adobes estabilizados en el ensayo de medida del tamaño.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de medida del alabeo.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 28. Agrupar información utilizando el método de Tukey.

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra patrón	10	1.4100	A
Muestra 4%	10	1.230	A
Muestra 3%	10	1.230	A
Muestra 2%	10	1.230	A

Muestra 1% 10 1.230 A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 29. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
Muestra 1% - Muestra patr	-0.180	0.141	(-0.582; 0.222)	-1.27	0.708
Muestra 2% - Muestra patr	-0.180	0.141	(-0.582; 0.222)	-1.27	0.708
Muestra 3% - Muestra patr	-0.180	0.141	(-0.582; 0.222)	-1.27	0.708
Muestra 4% - Muestra patr	-0.180	0.141	(-0.582; 0.222)	-1.27	0.708
Muestra 2% - Muestra 1%	0.000	0.141	(-0.402; 0.402)	0.00	1.000
Muestra 3% - Muestra 1%	0.000	0.141	(-0.402; 0.402)	0.00	1.000
Muestra 4% - Muestra 1%	0.000	0.141	(-0.402; 0.402)	0.00	1.000
Muestra 3% - Muestra 2%	0.000	0.141	(-0.402; 0.402)	0.00	1.000
Muestra 4% - Muestra 2%	0.000	0.141	(-0.402; 0.402)	0.00	1.000
Muestra 4% - Muestra 3%	0.000	0.141	(-0.402; 0.402)	0.00	1.000

Nivel de confianza individual = 99.33%

Fuente: Minitab 2019

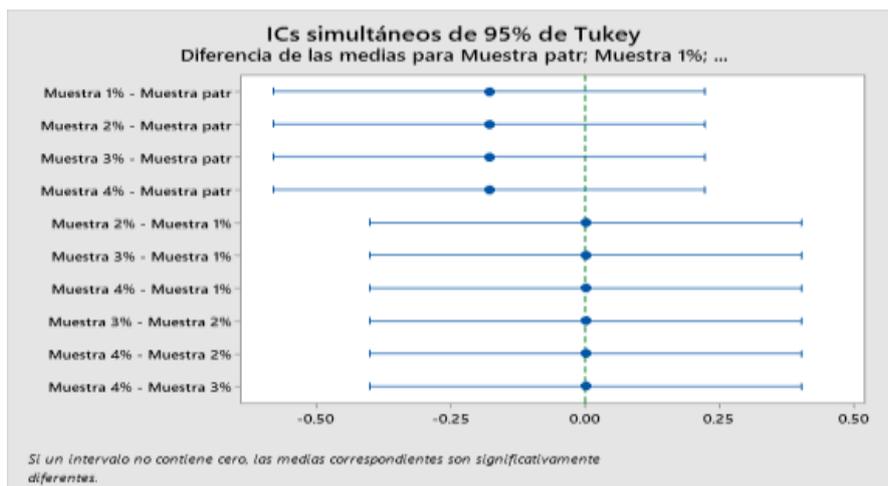


Figura 78. Gráfico simultáneos al 95% de Tukey, ensayo de medida del alabeo.

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 28, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de medida del alabeo, que no existe una diferencia significativa entre las medias de la muestra patrón y las medias de las muestras 1%, 2%, 3% y 4%. Por lo tanto, los promedios de los adobes patrón y promedios de los adobes estabilizados al 1%, 2%, 3% y 4%, estadísticamente son iguales. Esto demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento, no produjeron efecto en los adobes ensayados.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de erosión acelerada.

Comparaciones en parejas de Turkey

Tabla 30. Agrupar información utilizando el método de Tukey.

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra patrón	5	41.20	A
Muestra 1%	5	33.40	B
Muestra 2%	5	24.20	C
Muestra 3%	5	15.200	D
Muestra 4%	5	12.800	D

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

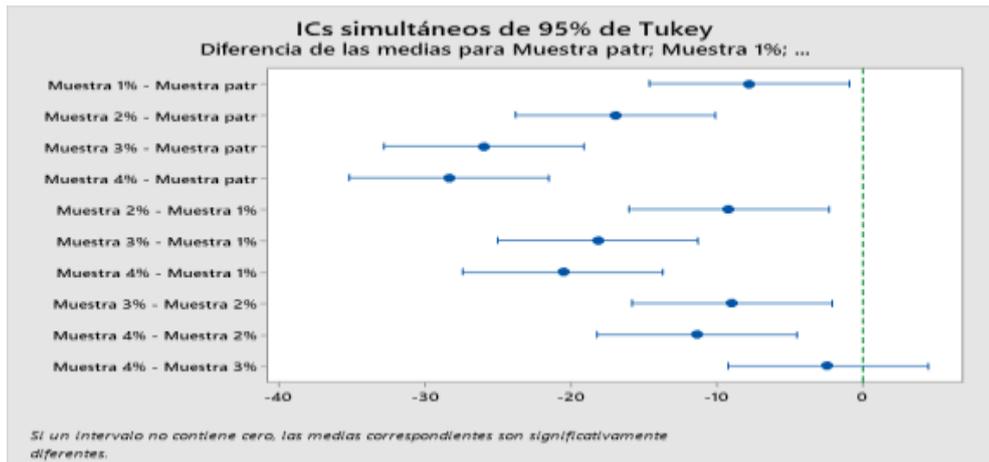


Figura 79. Gráfico simultáneos al 95% de Tukey, ensayo de erosión acelerada.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 31. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de medias	EE	de diferencia IC de 95%	Valor T ajustado	Valor p
Muestra 1% - Muestra patr	-7.80	2.29	(-14.65; -0.95)	-3.40	0.021
Muestra 2% - Muestra patr	-17.00	2.29	(-23.85; -10.15)	-7.42	0.000
Muestra 3% - Muestra patr	-26.00	2.29	(-32.85; -19.15)	-11.35	0.000
Muestra 4% - Muestra patr	-28.40	2.29	(-35.25; -21.55)	-12.40	0.000
Muestra 2% - Muestra 1%	-9.20	2.29	(-16.05; -2.35)	-4.02	0.005
Muestra 3% - Muestra 1%	-18.20	2.29	(-25.05; -11.35)	-7.94	0.000
Muestra 4% - Muestra 1%	-20.60	2.29	(-27.45; -13.75)	-8.99	0.000
Muestra 3% - Muestra 2%	-9.00	2.29	(-15.85; -2.15)	-3.93	0.007
Muestra 4% - Muestra 2%	-11.40	2.29	(-18.25; -4.55)	-4.98	0.001
Muestra 4% - Muestra 3%	-2.40	2.29	(-9.25; 4.45)	-1.05	0.830

Nivel de confianza individual = 99.28%

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 30, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de erosión acelerada, que las medias de las muestras 3% y 4%, son significativamente diferentes a las medias de la muestra patrón, 1% y 2%. Esto demuestra que estadísticamente existe una diferencia significativa entre los promedios de los adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento al 3% y 4%, en comparación con los promedios de los adobes patrón y los adobes estabilizados al 1% y 2% . Por lo tanto, se demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento con la dosis de 3% y 4%, produce un efecto en el ensayo de erosión acelerada.

Pruebas simultaneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de resistencia a la compresión.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 32. Agrupar información utilizando el método de Tukey.

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra 3%	6	16.693	A
Muestra 2%	6	15.255	B
Muestra 1%	6	14.769	B
Muestra 4%	6	14.652	B
Muestra patrón	6	9.792	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 33. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias.

Diferencia de niveles	Diferencia medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
Muestra 1% - Muestra patr	4.977	0.384	(3.850; 6.105)	12.96	0.000
Muestra 2% - Muestra patr	5.463	0.384	(4.336; 6.591)	14.22	0.000
Muestra 3% - Muestra patr	6.902	0.384	(5.774; 8.029)	17.97	0.000
Muestra 4% - Muestra patr	4.860	0.384	(3.733; 5.987)	12.65	0.000
Muestra 2% - Muestra 1%	0.486	0.384	(-0.641; 1.613)	1.26	0.714

Muestra 3% - Muestra 1%	1.924	0.384	(0.797; 3.051)	5.01	0.000
Muestra 4% - Muestra 1%	-0.117	0.384	(-1.245; 1.010)	-0.31	0.998
Muestra 3% - Muestra 2%	1.438	0.384	(0.311; 2.565)	3.74	0.008
Muestra 4% - Muestra 2%	-0.603	0.384	(-1.731; 0.524)	-1.57	0.529
Muestra 4% - Muestra 3%	-2.042	0.384	(-3.169; -0.914)	-5.31	0.000

Nivel de confianza individual = 99.29%

Fuente: Minitab 2019

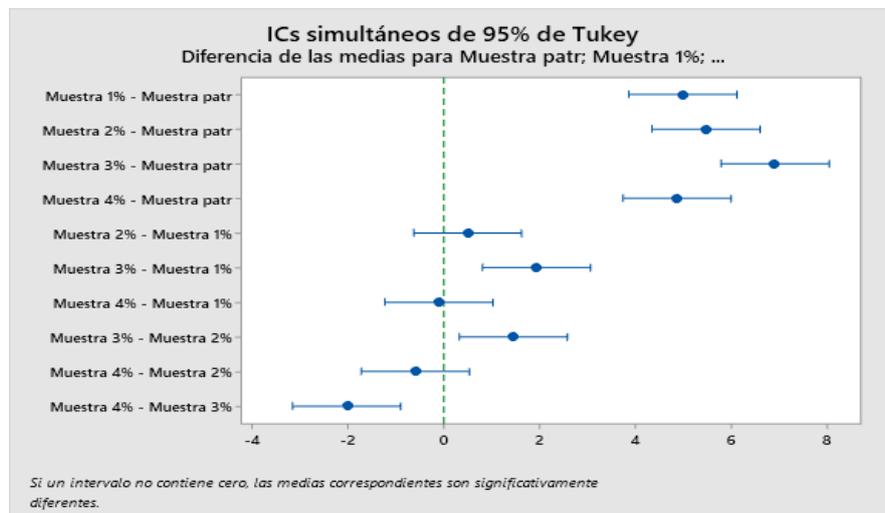


Figura 80. Simultaneos al 95% de Tukey, ensayo de resistencia a la compresión.

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 32, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de resistencia a la compresión, que la media de la muestra 3%, es significativamente diferente a las medias de la muestra patrón, 1%, 2% y 4%. Esto demuestra que estadísticamente existe una diferencia significativa entre los promedios de los adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento al 3%, en comparación a la media de los adobes patrón y los adobes estabilizados al 1%, 2% y 4%. Por lo tanto, se demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento con la dosis de 3%, produce un efecto en el ensayo de resistencia a la compresión.

Pruebas simultaneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de resistencia del mortero a tracción.

Comparaciones en parejas de Tukey

Tabla 34. Agrupar información utilizando el método de Tukey.

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra 2%	6	0.1712	A
Muestra 1%	6	0.16679	A
Muestra patrón	6	0.12848	E
Muestra 3%	6	0.10327	E
Muestra 4%	6	0.06769	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 35. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
Muestra 1% - Muestra patr	0.03832	0.00970	(0.00986; 0.06678)	3.95	0.005
Muestra 2% - Muestra patr	0.04272	0.00970	(0.01426; 0.07118)	4.40	0.002
Muestra 3% - Muestra patr	-0.02521	0.00970	(-0.05367; 0.00325)	-2.60	0.101
Muestra 4% - Muestra patr	-0.06078	0.00970	(-0.08924; -0.03232)	-6.27	0.000
Muestra 2% - Muestra 1%	0.00440	0.00970	(-0.02406; 0.03286)	0.45	0.991
Muestra 4% - Muestra 1%	-0.09910	0.00970	(-0.12756; -0.07064)	-10.22	0.000
Muestra 3% - Muestra 2%	-0.06793	0.00970	(-0.09638; -0.03947)	-7.00	0.000
Muestra 4% - Muestra 2%	-0.10350	0.00970	(-0.13196; -0.07504)	-10.67	0.000
Muestra 4% - Muestra 3%	-0.03557	0.00970	(-0.06403; -0.00711)	-3.67	0.009

Nivel de confianza individual = 99.29%

Fuente: Minitab 2019

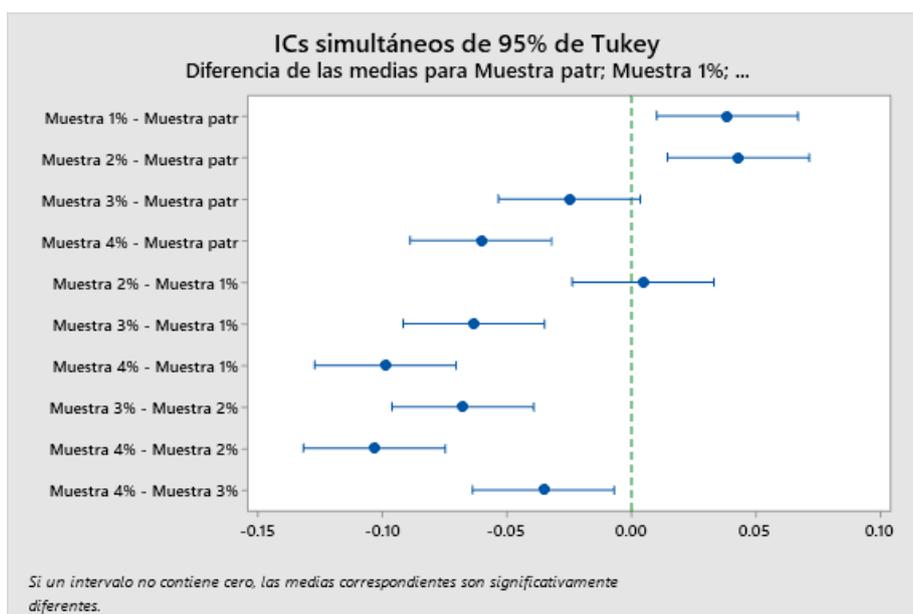


Figura 81. Simultáneos al 95% de Tukey, resistencia del mortero a la tracción.

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 34, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de resistencia del mortero a la tracción, que las medias de las muestras 1% y 2%, son significativamente diferentes a las medias de la muestra patrón, 3% y 4%. Esto demuestra que estadísticamente existe una diferencia significativa entre los promedios de los adobes estabilizados con cenizas de hornos ladrilleros y cemento al 1% y 2%, en comparación a los promedios de los adobes patrón y los adobes estabilizados al 3% y 4%. Por lo tanto, se demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento con la dosis de 1% y 2%, producen un efecto en el ensayo de resistencia del mortero a la tracción.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias con el software Minitab para el ensayo de resistencia del murete a la compresión.

Comparación en parejas de Tukey

Tabla 36. Agrupar información utilizando el método de Tukey.

Factor	N	Media	Agrupación
Muestra 3%	6	7.562	A
Muestra 4%	6	6.8949	B

Muestra 2%	6	6.345	C
Muestra 1%	6	6.2188	C
Muestra patrón	6	5.9910	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Fuente: Minitab 2019

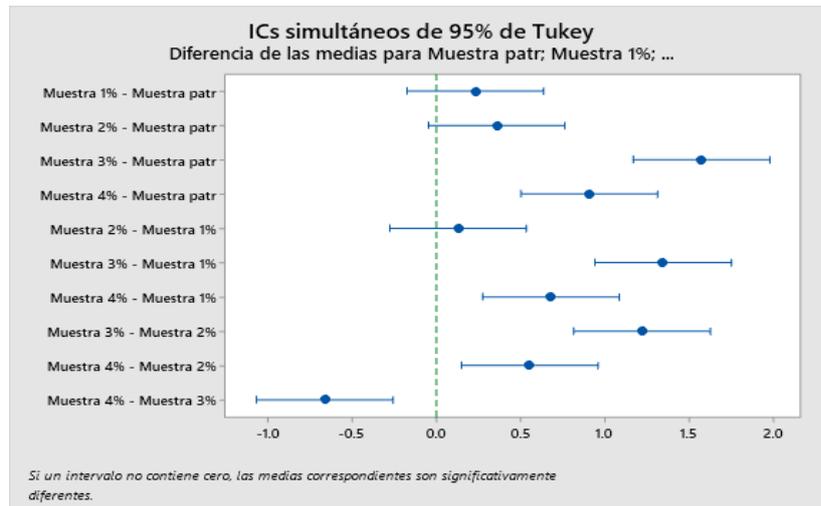


Figura 82. Simultáneos al 95% de Tukey, resistencia del murete a la compresión.

Fuente: Minitab 2019

Tabla 37. Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
Muestra 1% - Muestra patr	0.228	0.138	(-0.178; 0.633)	1.65	0.482
Muestra 2% - Muestra patr	0.354	0.138	(-0.051; 0.759)	2.56	0.109
Muestra 3% - Muestra patr	1.571	0.138	(1.165; 1.976)	11.37	0.000
Muestra 4% - Muestra patr	0.904	0.138	(0.498; 1.309)	6.54	0.000
Muestra 2% - Muestra 1%	0.126	0.138	(-0.279; 0.532)	0.91	0.889
Muestra 3% - Muestra 1%	1.343	0.138	(0.937; 1.748)	9.72	0.000

Muestra 4% - Muestra 1%	0.676	0.138	(0.271; 1.081)	4.89	0.000
Muestra 3% - Muestra 2%	1.217	0.138	(0.811; 1.622)	8.81	0.000
Muestra 4% - Muestra 2%	0.550	0.138	(0.144; 0.955)	3.98	0.004
Muestra 4% - Muestra 3%	-0.667	0.138	(-1.072; - 0.261)	-4.83	0.001

Nivel de confianza individual = 99.29%

Fuente: Minitab 2019

Conclusión: En la tabla 36, se demuestra a través de la prueba de Tukey para el ensayo de resistencia del murete a la compresión, que la media de la muestra 3%, es significativamente diferente a las medias de la muestra patrón, 1%, 2% y 4%. Esto demuestra que estadísticamente existe una diferencia significativa entre los promedios de los adobes estabilizados con 3% de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, en comparación a los promedios de los adobes patrón y los adobes estabilizados al 1%, 2% y 4%. Por lo tanto, se demuestra que las cenizas de hornos ladrilleros y cemento con la dosis de 3%, producen un efecto en el ensayo de resistencia del murete a la compresión.

V. DISCUSIÓN

Se planteó como objetivo general evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento ante la erosión en el distrito de Salas, Lambayeque, modificando la composición tradicional de los adobes que contempla la NTP E.080 (2017), al agregarle la suma de dos componentes en cantidades iguales. La combinación de estos dos materiales fue aplicada en cuatro dosificaciones distintas al peso del adobe, en busca de mejorar las propiedades físicas y mecánicas para hacerlo resistente a la erosión causada por las lluvias que se producen en dicho lugar. Se ensayaron las unidades a los 28 días de curado, obteniendo como el mejor resultado la dosificación de 4%. Por su parte Gana, Okoye y Braimoh (2018), en su investigación que consistió en estabilizar el adobe con cemento en porcentajes de 2.5%, 5%, 7.5%, 10% y 12.5%, concluyó que el porcentaje más óptimo es 10%, y que la durabilidad fue mejorada debido a que el adobe expuesto a la humedad manifestó bajas pérdidas de peso.

Ob 1- Según Saldaña (2018), en su investigación que tuvo como objetivo comparar los diferentes sistemas de protección de los muros de adobe ante la exposición al agua, los resultados mostraron que los adobes convencionales para la prueba de absorción no aplicaron, ya que observaron que al transcurrir el tiempo el adobe perdido su forma original que al culminar el tiempo del ensayo solo quedaba una masa pastosa y para el adobe estabilizado con el 5% de cemento si aplicaron obteniendo una absorción del 18.53%; a su vez en la presente investigación los resultados coinciden debido a que los adobes convencionales tampoco aplicaron el ensayo y al estabilizar el adobe con ceniza de horno ladrillero y cemento al 4% presentaron una mejora teniendo esta dosis como la óptima con absorción del 9.90%.

Ob 2- Según Sandoval (2021) precisa que al adicionar cenizas de carbón y cal al adobe tradicional en rangos del 5% al 12%, obtuvo como resultado una ganancia de peso de las muestras en el ensayo de succión, lo cual indica que los bloques de adobe absorbieron agua sin presentar deterioro significativo en su estructura; mientras que en la presente investigación, el adobe estabilizado con 4% de cenizas de horno ladrillero y cemento, muestra un resultado similar el cual dio un valor del

17.53 gr/min/200, lo que demuestra que al adicionar cemento juntamente con la ceniza, mejora sus propiedades físicas en cuanto al ensayo de succión, pero con una menor dosificación del componente estabilizador en comparación a los resultados obtenidos en la investigación de referencia.

Ob 3- De acuerdo a Varuna et al. (2022), en los resultados que muestra su artículo científico de los ensayos de adobes convencionales y adobes modificados con el objetivo de mejorar la resistencia a la erosión de las viviendas remotas en el territorio del norte de Australia, los adobes modificados obtuvieron una variación dimensional 3.6% largo, 2.7 ancho% y 2% altura; a su vez en la presente investigación la variación dimensional del largo en el adobe estabilizado con 2% de cenizas de hornos ladrilleros y cemento, presentó una mayor variación de 3.35%, y para las otras dosificaciones, su variación dimensional de largo se mantuvo dentro de los rangos de 2.50% a 3.50%, mostrando una diferencia mayor a la obtenida en la investigación referida.

Ob 4- Según Rivera et al. (2021) en su artículo científico donde se evaluaron bloques de tierra estabilizada con residuos de vidrio y cenizas volantes para incrementar la resistencia a la erosión hídrica con 0.5%, 0.57% y 0.75% en peso del adobe, obtuvo como resultados en el ensayo de erosión acelerada una la oquedad de 9 mm, 10 mm y 8 mm respectivamente a las dosis, mientras que en la presente investigación se obtuvo como resultado que el adobe patrón fue el que tuvo mayores valores de erosión, teniendo un promedio de oquedad del 41.2 mm y los adobes estabilizados presentaron una tendencia de mejorar gradualmente, logrando así que el adobe estabilizado con el 3% muestre una mejor resistencia a la erosión, el cual presentó una oquedad promedio del 12.8 mm, acercándose al rango mínimo de la norma española UNE 41410, que establece que la perforación debe ser menor o igual a 10 mm.

Ob 5- De acuerdo a la investigación realizada por Sanou et al. (2019) en la cual tuvo como objetivo mejorar la composición tradicional del adobe para crear un material que sea óptimo para las casas construidas con este material. Determinó que el porcentaje más óptimo para la resistencia a la compresión es de 10% de cemento de su peso en masa, el adobe obtuvo una resistencia a la compresión de

3 MPa logrando superar la resistencia mínima exigida por la NTP E0.80 de 2 MPa; mientras que los resultados obtenidos en la presente investigación para el ensayo de compresión de los bloques de adobe, indican que estos mejoran al incorporar 3% de cemento y cenizas de hornos ladrilleros a su peso, a su vez que el adobe convencional no cumple con el valor mínimo que indica la NTP E0.80. Cabe destacar que los adobes estabilizados presentan una tendencia de aumentar su resistencia a la compresión al incorporar gradualmente el cemento y la ceniza de horno ladrillero hasta el 3%, posterior a esto reduce su resistencia a la compresión en un 12.22% con la adición del 4%.

Ob 6- Pando (2020), en su investigación propuso realizar un modelo de vivienda de adobe de dos pisos reforzada con mallas de cuerdas, en sus resultados muestra como mayor valor 0.21 kg/cm² en resistencia a la tracción del mortero mientras que los resultados obtenidos en la presente investigación se determinó 0.172 kg/cm² en resistencia a la tracción del mortero con el adobe estabilizado al 2% de ceniza de horno ladrillero y cemento, cumplieron con la resistencia de tolerancia mínima que según la norma E0.80 es de 0.12 kg/cm².

Ob7. Huarancca y Vázquez (2020), en su investigación que buscó mejorar la resistencia de las viviendas de adobe, tras las pruebas elaboradas en laboratorio, se determinó que la dosificación óptima en el ensayo de resistencia a la compresión de muretes es 9%, la cual tuvo como resultado 7.20 kg/cm² de resistencia a la compresión de muretes; mientras que los resultados obtenidos en la presente investigación para el ensayo de compresión de los muretes de adobe, indican que estos mejoran al incorporar 3% de cemento y cenizas de hornos ladrilleros en peso teniendo un valor de 9.25 kg/cm²; a su vez los adobes sin estabilizar no lograron cumplir con el requerimiento mínimo indicado en la Norma E 0.80. Cabe destacar que los adobes estabilizados presentan una tendencia de aumentar su resistencia a la compresión al incorporar gradualmente el cemento y la ceniza de horno ladrillero hasta el 3%, posterior a esto reduce su resistencia a la compresión en un 20.76 % con la adición de 4%. Los resultados guardan relación debido a que, al estabilizar el adobe, mejora su propiedad de resistencia a la compresión además logra cumplir con el requerimiento mínimo que indica la norma peruana E0.80.

VI. CONCLUSIONES

- 1)** La estabilización del adobe con cenizas de hornos ladrilleros y cemento en porcentaje de 4%, mejoró la resistencia a la erosión de las muestras ensayadas a los 28 días de secado, según lo demuestran los resultados que se obtuvieron de los ensayos realizados en la presente investigación.
- 2)** Para el ensayo de absorción, la dosificación de 4% con cenizas de hornos ladrilleros y cemento fue la que presentó mejor resultado con un valor de absorción del agua de 9%.
- 3)** El ensayo de succión, demostró que la succión del agua se puede reducir hasta un 72.90% con la adición del 4% de cemento y cenizas de hornos ladrilleros.
- 4)** La incorporación de cemento y cenizas de hornos ladrilleros en el adobe, no produce alguna variación significativa en las muestras del ensayo de dimensionamiento y de medida del alabeo.
- 5)** Mediante el ensayo de erosión acelerada, se demostró que la adición de cemento y cenizas de hornos ladrilleros en dosis de 4%, aumentó la resistencia al desgaste por goteo en 28.4% con respecto al adobe convencional.
- 6)** Al añadir cemento y cenizas de hornos ladrilleros gradualmente hasta 3%, este aumentó su resistencia a la compresión en 70.48% en comparación al adobe convencional, mientras que los adobes sin estabilizar no cumplieron con el valor mínimo que indica la norma E0.80
- 7)** La resistencia del mortero a la tracción mejoró hasta un 32.31% con el porcentaje del 2% de cemento y cenizas de hornos ladrilleros; las dosis del 0% hasta 2% cumplieron con el requerimiento mínimo de resistencia del mortero que indica la norma E0.80.
- 8)** El ensayo de resistencia del murete a la compresión, demostró que a mayor adición de cemento y cenizas de hornos ladrilleros en el adobe, aumenta su capacidad de resistencia en 26.21% con la adición del 3%; los muretes estuvieron conformados por 6 unidades de adobe que fueron unidas con un mortero de 1.5 cm de altura, según cada dosificación.

VII. RECOMENDACIONES

- 1)** Extender las investigaciones para la estabilización del adobe adicionando diferentes materiales y dosificaciones que permitan mejorar su resistencia a la erosión hídrica, puesto que en una gran parte de las zonas rurales del Perú existen viviendas construidas con adobe.
- 2)** Utilizar dosificaciones de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en porcentajes superiores a 4%, con el fin de prolongar el tiempo de inmersión en el agua de las muestras en el ensayo de absorción.
- 3)** Al momento de la elaboración de los adobes, adicionar a la mezcla de barro un aditivo orgánico o químico, con el objetivo de impermeabilizar el adobe para aumentar su respuesta de resistencia en el ensayo de succión.
- 4)** Los moldes para la elaboración de los adobes, deben contar con una base que les permita reducir las deformaciones tanto en sus dimensiones como en el alabeo.
- 5)** Además de la adición de los componentes que permitan la estabilización del adobe, estos deben ser elaborados mediante la compactación de tierra, con el fin de superar la resistencia a la erosión.
- 6)** La resistencia a la compresión, debe ser evaluada con la adición de otros materiales que permitan alcanzar niveles de porcentajes superiores al 70.48% en comparación al adobe convencional en el ensayo de compresión
- 7)** Al momento de la elaboración del mortero para la elaboración de probetas, verificar que la mezcla sea homogénea y sin presencia de partículas extrañas que puedan afectar el comportamiento y alterar la resistencia del mortero a la tracción.
- 8)** Realizar Ensayos de compresión diagonal o tracción indirecta de muros con adobes que contengan la adición de algún componente estabilizante, además de compactar los materiales durante la elaboración de los adobes.

REFERENCIAS

Adobe bricks with sugarcane molasses and gypsum to enhance compressive strength in the city Cogua, Colombia. Rodriguez, Lady. 2020. 3, s.l. : Revista de la construcción, 2020, Vol. 19.

Altamirano, Oscar. 2019. Incidencia de la fibra vegetal "Paja Ichu" en la resistencia mecánica del adobe en el distrito de Cajamarca. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2019.

Aragón, John. 2022. Mejoramiento del adobe manufacturado en el valle del colca con la incorporación de aditivos: fibras de polipropileno y quitosano. Arequipa : Universidad Nacional de San agustín de Arequipa, 2022.

Arispe, C, y otros. 2019. La investigación científica. Guayaquil : Departamento de investigación y postgrados, 2019. 978-9942-38-578-9.

Berumen, Alejandra, y otros. 2021. Revisión del impacto del sector ladrillero sobre el ambiente y la salud humana en México. México : salud pública de méxico, 2021.

Borja, M. 2016. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Chiclayo : Universidad Pedro Ruiz Gallo, 2016.

Cement Stabilized Soil Blocks for Housing Construction in Urban Centers. Gana, J, Okoye, S y Braimoh, O. 2018. 1, 2018, International Journal of Engineering and Emerging Scientific Discovery, Vol. 3. 2536-7250.

Cenepred. 2017. Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Salas - distrito de Salas - provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque. sigrid.cenepred.gob.pe. [En línea] Octubre de 2017. http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//4146_informe-de-evaluacion-del-riesgo-por-lluvias-intensas-en-el-centro-poblado-de-salas-distrito-de-salas-provincia-de-lambayeque-departamento-de-lambayeq.pdf.

Construcciones de adobe resistentes a exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. Trujillo Barrera, Miguel Ángel, Chavez Guivin, Jorge y Torres Armas, Elías Alberto. 2018. 1, 2018, Revista de Investigación Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería, Vol. 1, págs. 60-64.

Diseño, Construcción y Evaluación de un Horno (MK3) para la Cocción de Ladrillos Artesanales. Luján, Marcos y Guzmán, Daniel. 2016. 2, 2016, Acta Nova, Vol. 7, págs. 165-193. 1683-0789.

E. 080. 2017. Diseño y Construcción con tierra reforzada. cdn-web.construccion.org. [En línea] 05 de Abril de 2017. https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_080.pdf.

E.060. 2020. Concreto Armado. www.gob.pe. [En línea] Diciembre de 2020. <https://drive.google.com/file/d/19EYUVMqwvm6rDs47GV374avco2yIU5Kz/view>.

Edificaciones antisísmicas de adobe. 2016. Manual de construcción: Edificaciones antisísmicas de adobe. Lima : Dirección Nacional de Construcción, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016.

Effectiveness of fly ash and cement for compressed stabilized earth block construction. Islam, M. S., y otros. 2020. 2020, Construction and Building Materials, Vol. 255, pág. 119392.

Elaboración of sustainable adobe. Brito, José. 2021. s.l. : Universidad Nacional de Chimborazo, 2021, págs. 59 - 79.

Enhancing durability of adobe by natural reinforcement for propagating sustainable mud housing. Sharma, V, Marwaha, B y Vinayak, H. 2017. 1, 2017, International Journal of Sustainable Built Environment, Vol. 5, págs. 141-155.

Environmental footprints of brick kiln bottom ashes: Geostatistical approach for assessment of metal toxicity. Ananya, Mondal, y otros. 2018. 31, s.l. : Science of The Total Environment, 2018, Vol. 609, págs. 215-224.

Estudio experimental del comportamiento geotécnico de suelo arenoso con ceniza de madera y carbón proveniente de ladrilleras artesanales. Aponte, J, Gálvez, J y Durán, G. 2019. 2019, Industria, Innovación e Infraestructura para Ciudades y Comunidades Sostenibles.

Experimental evaluation of adobe mixtures reinforced with jute fibers. Araya, Letelier, y otros. 2021. s.l. : Construction and Building Materials, 2021, Vol. 276.

Gallardo, E. 2017. Metodología de la Investigación. Huancayo : Universidad Continental, 2017.

Hernández, R y Mendoza, C. 2018. Metodología de la investigación. México : Mc Graw Hill Education, 2018. 978-1-4562-6096-5.

Huarancca, Erlin y Vasquez, Jhon. 2020. Mejoramiento del adobe adicionando cascarilla de arroz para el diseño de viviendas unifamiliares en San Miguel - Piura - 2020. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, César Vallejo. Lima : s.n., 2020. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil .

Implementation on a Preparation and Controlled Compaction Procedure for Waste-Fiber-Reinforced Raw Earth Samples. Hussain, Mazhar, y otros. 2022. s.l. : Journal of Composites Science, 2022.

INDECI. 2021. Lluvias Intensas en el Distrito de Salas - Lambayeque. indeci.gob.pe. [En línea] 27 de Abril de 2021. <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2021/04/INFORME-DE-EMERGENCIA-N-566-27ABR2021-LLUVIAS-INTENSAS-EN-EL-DISTRITO-DE-SALAS-LAMBAYEQUE-2.pdf>.

INEI. 2017. Características de las viviendas particulares censadas. inei.gob.pe. [En línea] 2017. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1538/parte01.pdf.

Is stabilization of earth bricks using low cement or lime contents relevant? Ouedraogo, K. A. J., y otros. 2020. 2020, Construction and Building Materials, Vol. 236, pág. 117578.

Lime stabilization for compressed stabilized earth blocks with reduced clay and silt. Malkanthi, S.N., Balthazaar, N. y Perera, A. 2020. 2020, Case Studies in Construction Materials, Vol. 12, pág. e00326.

Mechanical and Thermal Performance Characterisation of Compressed Earth Blocks. Teixeira, y otros. 2020. 11, s.l. : Energies, 2020, Vol. 13.

Mechanical properties of adobe masonry for the rehabilitation of buildings. Sánchez, Alejandra, y otros. 2022. 2022, Construction and Building Materials, Vol. 333, pág. 127330.

Mejoramiento de las viviendas de adobe ante una exposición prolongada de agua por efecto de inundaciones. San Bartolomé, A. 2017. 2017, Pontifica Universidad Católica del Perú.

Mineralogy, Physical and Mechanical Properties of Adobes Stabilized with Cement and Rice Husk Ash. Sanou, Issiaka, y otros. 2019. 1, 2019, Science Journal of Chemistry, Vol. 7, págs. 1-10.

Mitigation of environmental problems using brick kiln rice husk ash in geopolymer composites for sustainable development. Shaik, N, y otros. 2021. 2021, Current Research in Green and Sustainable Chemistry.

MTC. 2016. Manual de ensayo de materiales. s.l. : Dirección general de caminos y ferrocarriles, 2016.

Muñoz, Erick. 2018. Efecto de inundación simulada en la resistencia de muros de adobe con tarrajeos de morteros cemento - cal, tierra roja - cal, cemento - yeso y muro patrón en la ciudad de Cajamarca. Cajamarca : Universidad Nacional de Cajamarca, 2018.

NTP 334.009. 2022. CEMENTOS. Cementos Portland. Requisitos. Lima : Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI, 2022.

NTP 399.613. 2017. Unidades de albañilería. método de muestreo y ensayo de ladrillo de arcilla usados en albañilería. s.l. : INACAL, 2017.

Pando, Lourdes. 2020. Propuesta de diseño de modelo de vivienda de adobe de dos pisos a escala reducida reforzada con malla de cuerdas. s.l. : Pontificia Universidad Católica del Perú, 2020.

Physical Properties of Concrete Containing Graphene Oxide Nanosheets. Wu, Yu, y otros. 2019. 10, s.l. : Materials, 2019, Vol. 12.

Physical, thermal and mechanical properties of adobes stabilized with fonio (*Digitaria exilis*) straw. Ouedraogo, M., y otros. 2019. 2019, Journal of Building Engineering, Vol. 23, págs. 250-258.

Rivas, L. 2018. Elaboración de tesis estructura y metodología. Mexico : Trillas, 2018. 978-607-17-3045-9 .

Rivera, Jhonathan, y otros. 2021. Compressed earth blocks stabilized with glass waste and fly ash activated with a recycled alkaline cleaning solution. s.l. : Journal of Cleaner Production, 2021.

Saldaña, Ulises. 2018. Comparación de resistencia a inundación de muros de adobe con diferentes sistemas de protección. s.l. : Universidad Nacional de cajamarca, 2018.

Sánchez, Mishel . 2020. Análisis comparativo de adobe convencional y adobe estabilizado con cemento con fines constructivos. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipan. Chiclayo : s.n., 2020. Para optar Título Profesional de Ingeniero Civil.

Sandoval, Grecia. 2021. Evaluación de la erosión y la resistencia del adobe adicionado con cenizas de carbón y cal. Chiclayo : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2021.

Sustainability of the stabilized earth blocs under chemicals attack's effects and environmental conditions. Assia, Z., Fazia, F. y Abdelmadjid, H. 2019. 2019, Construction and Building Materials, Vol. 212, págs. 787-798.

The effects of waste marble dust and polypropylene fiber contents on mechanical properties of gypsum stabilized earthen. Balkis, Ayse Pekrioglu. 2017. 2017, Construction and Building Materials, Vol. 134, págs. 556-562.

The use of cob in the intervention of adobe construction components. Guerrero, Luis. 2020. 22, s.l. : Intervención, 2020, págs. 161-187.

Thermal, hydric and mechanical behaviours of adobes stabilized with cement. Dao, K, y otros. 2018. 15, 2018, Construction and Building Materials, Vol. 158, págs. 84-96.

UNE 41410. 2008. Bloques de tierra comprimida para muros y tabique: Definición, especificaciones y método de ensayo. <http://www.bioarkiteco.com/>. [En línea] 2008. http://www.bioarkiteco.com/uploads/1/1/3/2/11328176/une_414102008.pdf.

Varuna, Sumanasena, y otros. 2022. Strength and erosion resistance of mudbrick as an alternative local material for Australia's Northern Territory remote housing. s.l. : Case Studies in Construction Materials, 2022.

ANEXOS

Anexo 01. Tabla de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Cenizas de hornos ladrilleros y cemento	<p>Cemento, en un material en polvo el cual, con solo añadirle una cantidad adecuada de agua, produce una pasta aglomerante que es capaz de endurecerse al aire libre y bajo el agua (E.0.60, 2022)</p> <p>Cenizas de hornos ladrilleros: Se originan con el resultado de la quema de materiales residuales en los hornos para la elaboración de ladrillos de arcilla cocida, dichos materiales funcionan como combustibles los cuales son aserrín, leña, cascara de café, arroz, quinua entre otros (Ortiz, 2021)</p>	<p>Son materiales inorgánicos puzolánicos, en caso de la ceniza de horno ladrillero es utilizado como material de combustible para la quema de ladrillo y el cemento es un aglomerante que esta formado por la caliza y arcilla calcinadas, presentan propiedades de tamaño de partículas, peso unitario, peso unitario compactado y es usado en dosificación de 0%, %, 2%, 3%, 4% de cada material combinado, con el fin de mejorar su capacidad de resistencia a la erosión del agua</p>	<p>Dosificación de ceniza de horno ladrillero y cemento</p>	<p>0%, 1%, 2%, 3% y 4 %</p>	<p>%</p>
Variable dependiente: Resistencia a la erosión	<p>Se explica como la desintegración sucesiva de un solido por causas de agentes externos como lluvias, humedad (Anton, 2017). Una de los causantes de la erosión de las paredes formados por barro o adobe es el agua de lluvia y su severidad que tiene esta, conduce a su colapso (Sharma et al. 2017)</p>	<p>El adobe tiene propiedades físicas y mecánicas. En caso de las propiedades físicas se tiene absorción, succión, variación dimensional, resistencia al desgaste por goteo y alabeo. Entre las propiedades mecánicas presenta resistencia a la comprensión del adobe, resistencia del mortero a la tracción y resistencia del murete a la comprensión</p>	<p>Propiedades físicas</p> <p>Propiedades mecánicas</p>	<p>Absorción</p> <p>Succión</p> <p>Variación dimensional</p> <p>Resistencia al desgaste por goteo</p> <p>Alabeo</p> <p>Resistencia a la comprensión del adobe</p> <p>Resistencia del mortero a la tracción</p> <p>Resistencia del murete a la comprensión</p>	<p>%</p> <p>Gr/min/200 cm²</p> <p>%</p> <p>cm</p> <p>mm</p> <p>Kg/cm²</p> <p>Kg/cm²</p> <p>Kg/cm²</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Tabla de matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	DIMENSIONES	INDICADORES
Problema General: ¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la erosión - distrito de Salas?	Objetivo general: Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la erosión - distrito de Salas.	Hipótesis general: La estabilización del adobe mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la erosión - distrito de Salas.	VAR. INDEPENDIENTE: cenizas de hornos ladrilleros y cemento.	Método de Investigación: Método científico. Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Explicativo. Diseño de la Investigación: - Experimental (cuasi experimental) Población: Comprende los adobes tradicionales y los adobes estabilizados. -Muestreo: no probabilístico. - Técnicas (Análisis documental, observación). Instrumento: Fichas del ensayo contenido de humedad, ensayo granulométrico, Limite líquido, Limite Plástico, Variación adimensional, Prueba de absorción, Succión, Alabeo, resistencia a la	Dosificación de ceniza de horno ladrillero y cemento.	0%, 1%, 2%, 3%, 4%
Problemas Específicos: ¿Cómo influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la absorción - distrito de Salas?	Objetivos Específicos: Analizar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la absorción - distrito de Salas.	Hipótesis específicas: La estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento disminuye la absorción - distrito de Salas.				Absorción
¿Cómo influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la succión - distrito de Salas?	Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la succión - distrito de Salas.	La estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos Ladrilleros y cemento disminuye la succión - distrito de Salas.	VARIABLES DEPENDIENTE: resistencia a la erosión		Propiedades físicas	Succión
¿Cómo influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la variación dimensional y alabeo - distrito de Salas?	Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la variación dimensional y alabeo - distrito de Salas.	La estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento mejora la variación dimensional y alabeo - distrito de Salas.				Variación dimensional
¿Cómo influye la estabilización del adobe	Determinar la estabilización del adobe con la adición de	La resistencia al desgaste por goteo incremento al				Alabeo

con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia al desgaste por goteo - distrito de Salas?	cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia al desgaste por goteo - distrito de Salas.	estabilizar con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento - distrito de Salas.	compresión, desgaste por goteo, resistencia del mortero a la tracción, Resistencia del murete a la compresión e Inundación simulada.	Resistencia al desgaste por goteo.
¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia a la compresión - distrito de Salas?	Analizar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia a la compresión - distrito de Salas.	La estabilización del adobe mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia a la compresión - distrito de Salas.		Resistencia a la compresión
¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del mortero a la tracción - distrito de Salas?	Analizar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del mortero a la tracción - distrito de Salas.	La estabilización del adobe mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del mortero a la tracción - distrito de Salas.	Propiedades mecánicas	Resistencia del mortero a la tracción
¿De qué manera influye la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del murete a la compresión - distrito de Salas?	Evaluar la estabilización del adobe con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del murete a la compresión - distrito de Salas.	La estabilización del adobe mejora con la adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento en la resistencia del murete a la compresión - distrito de Salas.		Resistencia del murete a la compresión

Fuente: Elaboracion propia

Anexo 03. Matriz Evaluación por juicio de expertos, formato UCV.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										x			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										x			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										x			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										x			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										x			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022
 Teléfono: 952705120
 Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Periodo inicial de absorción (succión) NTP 399.613
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación:
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

SÍ CUMPLE

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022

Teléfono: 952705120

Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia del murete a la compresión NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										x			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										x			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										x			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										x			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										x			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022
 Teléfono: 952705120
 Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed. SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad. NTP 399.131 _ NTP 399.127: 1998
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											x		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											x		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												x	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												x	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												x	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												x	

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 90

Fecha : 27/09/2022
 Teléfono: 952705120
 Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Erosión acelerada Swinburne (SAET) NORMA 41410
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										X			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										X			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										X			
4. Organización	Existe una organización lógica										X			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										X			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										X			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										X			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										X			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										X			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022
Teléfono: 952705120
Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


Ing° Omar Coronado Zuloeta
INGENIERO CIVIL
CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Medida del tamaño. NTP 399.613
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										x			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										x			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										x			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										x			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										x			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022
 Teléfono: 952705120
 Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia mortero a la tracción NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										x			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										x			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										x			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										x			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										x			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022

Teléfono: 952705120

Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato del Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 NORMA 399.128: 1999
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											x		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											x		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											x		
4. Organización	Existe una organización lógica											x		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											x		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											x		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											x		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											x		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											x		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											x		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 90

Fecha : 27/09/2022

Teléfono: 952705120

Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
 1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de medida del alaveo. NTP 399.613
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										x			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										x			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										x			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										x			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										x			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022

Teléfono: 952705120

Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe


 Ing° Omar Coronado Zuloeta
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Omar Coronado Zuloeta
1.2. Grado académico : Doctor en Ingeniería Civil CIP: 80756
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Absorción. NTP 399.613
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										x			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										x			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										x			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										x			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										x			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 27/09/2022

Teléfono: 952705120

Correo : omarcoronado@ucvvirtual.edu.pe



Ing° Omar Coronado Zuloeta
INGENIERO CIVIL
CIP N° 80756

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato del Método de ensayo para el análisis granulométrico.
NORMA 399.128: 1999
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible												x	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												x	
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												x	
4. Organización	Existe una organización lógica												x	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												x	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis												x	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												x	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												x	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												x	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												x	

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 29/09/2022
Teléfono : 995220089
Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de medida del alveo. NTP 399.613
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											x		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											x		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											x		
4. Organización	Existe una organización lógica											x		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											x		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											x		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											x		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											x		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											x		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											x		

III. Opinión de aplicabilidad

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación:
 El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

SÍ CUMPLE

IV. Promedio de valoración: 90

Fecha : 29/09/2022
Teléfono: 995220086
Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Erosión acelerada Swinburne (SAET) NORMA 41410
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible												x	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												x	
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												x	
4. Organización	Existe una organización lógica												x	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												x	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis												x	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												x	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												x	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												x	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												x	

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 95

Fecha : 29/09/2022

Teléfono : 995220086

Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Absorción. NTP 399.613
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 29/09/2022

Teléfono: 995220086

Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Periodo inicial de absorción (succión) NTP 399.613
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible												x	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												x	
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												x	
4. Organización	Existe una organización lógica												x	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												x	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis												x	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												x	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												x	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												x	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												x	

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 95

Fecha : 29/09/2022
Teléfono : 995220086
Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia mortero a la tracción NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 29/09/2022
 Teléfono : 995220086
 Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Medida del tamaño. NTP 399.613
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											x		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											x		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											x		
4. Organización	Existe una organización lógica											x		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											x		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											x		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											x		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											x		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											x		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											x		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 90

Fecha : 29/09/2022
Teléfono: 995220086
Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed. SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad. NTP 399.131 _ NTP 399.127: 1998
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible												x	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												x	
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												x	
4. Organización	Existe una organización lógica												x	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												x	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis												x	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												x	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												x	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												x	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												x	

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 29/09/2022

Teléfono: 995220086

Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											x		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											x		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											x		
4. Organización	Existe una organización lógica											x		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											x		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											x		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											x		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											x		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											x		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											x		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 29/09/2022
 Teléfono : 995220086
 Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Aybar Arriola Gustavo Adolfo
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 47898
 1.3. Cargo e institución donde labora: Docente universitario en la Universidad César Vallejo
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia del murete a la compresión NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										x			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										x			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										x			
4. Organización	Existe una organización lógica										x			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										x			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										x			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										x			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										x			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										x			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										x			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 29/09/2022

Teléfono : 995220086

Correo : gaybara@ucvvirtual.edu.pe



Firma

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
 1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural, Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed. SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad. NTP 399.131 _ NTP 399.127: 1998
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C.E.I.R.L. - LEMS W & C.E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 26/09/2022
 Teléfono : 976989585
 Correo : julioalmagro@hotmail.com


 Julio Almagro Huaman Iturbe
 Mag. Ing. Civil
 CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
 1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural, Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia del material tierra a la compresión (ensayo de compresión en cubos) NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 90

Fecha : 26/09/2022
 Teléfono : 976989585
 Correo : julioalmagro@hotmail.com


 Julio Almagro Huaman Iturbe
 Ing. Mag. Civil
 CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
 1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural, Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Período inicial de absorción (succión) NTP 399.613
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación; **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 90

Fecha : 26/09/2022

Teléfono: 976989585

Correo : julioalmagro@hotmail.com


 Julio Almagro Huaman Iturbe
 Ing. Civil
 CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
 1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
 1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural. Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
 1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia del murete a la compresión NORMA E.080
 1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											x		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											x		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											x		
4. Organización	Existe una organización lógica											x		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											x		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											x		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											x		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											x		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											x		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											x		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
 ✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 90

Fecha : 26/09/2022
 Teléfono: 976989585
 Correo : julioalmagro@hotmail.com


 Julio Almagro Huaman Iturbe
 Mag. Ing. Civil
 CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural. Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Resistencia mortero a la tracción NORMA E.080
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												X	
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												X	
4. Organización	Existe una organización lógica												X	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis												X	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												X	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												X	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												X	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												X	

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 95

Fecha : 26/09/2022
Teléfono: 976989585
Correo : julioalmagro@hotmail.com


Julio Almagro Huaman Iturbe
Mag. Ing. Civil
CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural. Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Erosión acelerada Swinburne (SAET) NORMA 41410
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos											X		
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X		
4. Organización	Existe una organización lógica											X		
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X		
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X		
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores											X		
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis											X		
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico											X		

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 26/09/2022
Teléfono : 976989585
Correo : julioalmagro@hotmail.com


Julio Almagro Huaman Iturbe
Mag. Ing. Civil
CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural. Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Medida del tamaño. NTP 399.613
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										X			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										X			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										X			
4. Organización	Existe una organización lógica										X			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.										X			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										X			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										X			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										X			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										X			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 26/09/2022
Teléfono : 976989585
Correo : julioalmagro@hotmail.com

Julio Almagro Huaman Iturbe
Mag. Ing. CIVIL
CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural. Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de medida del alveo. NTP 399.613
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										X			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										X			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										X			
4. Organización	Existe una organización lógica										X			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										X			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										X			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										X			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										X			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										X			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 26/09/2022
Teléfono : 976989585
Correo : julioalmagro@hotmail.com

Julio Almagro Huaman Iturbe
Mag. Ing. Civil
CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural. Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato de ensayo de Absorción. NTP 399.613
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible										X			
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos										X			
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación										X			
4. Organización	Existe una organización lógica										X			
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis										X			
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos										X			
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores										X			
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis										X			
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico										X			

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 26/09/2022
Teléfono : 976989585
Correo : julioalmagro@hotmail.com


Julio Almagro Huaman Iturbe
Mag. Ing. Civil
CIP: 132844

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres : Julio Almagro Huaman Iturbe
1.2. Grado académico : Magister en Ingeniería Civil CIP: 132844
1.3. Cargo e institución donde labora: Ingeniero estructural. Programa Nacional de Inversiones en Salud (PRONIS)
1.4. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formato del Método de ensayo para el análisis granulométrico.
NORMA 399.128: 1999
1.5. Autor del instrumento: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

II. ASPECTO DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Esta formulada con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Esta adecuado a las leyes y principios científicos												X	
3. Actualidad	Esta adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación												X	
4. Organización	Existe una organización lógica												X	
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis												X	
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos												X	
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												X	
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis												X	
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico												X	

III. Opinión de aplicabilidad

- ✓ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación: **SÍ CUMPLE**
✓ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. Promedio de valoración: 85

Fecha : 26/09/2022
Teléfono : 976989585
Correo : julioalmagro@hotmail.com


Julio Almagro Huaman Iturbe
Mag. Ing. CIVIL
CIP: 132844

Anexo 04. Técnicas de recolección de datos

Formato interno de ensayo

Ensayo: ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión.
 Norma de referencia: NORMA E 080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.
 Código de orden de ensayo: _____
 Fecha de ensayo: _____
 Nombre del analista: _____
 Certificado de calibración de equipo (prensa de muretes)

Muestra n°	IDENTIFICACIÓN	Espesor				Espesor (cm)	Longitud				Longitud (cm)	Altura				Altura (cm)	Altura/espeso	P kgf	Área cm ²	Resistencia kgf/cm ²	
		E1	E2	E3	E4		L1	L2	L3	L4		A1	A2	A3	A4						

Observaciones:

Fuente: LABORATORIO DE ENsayOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E I R L - LEMS W & C E I R L.

FORMATO INTERNO DE ENSAYO

ENSAYO: Ensayo de Erosión Acelerada (SAET)
NORMA DE REFERENCIA : UNE 41410
CÓDIGO DE ÓRDEN DE ENSAYO:
NOMBRE DEL ANALISTA:

FECHA DE ENSAYO:
INSTRUMENTOS Y EQUIPOS:

Muestra Nro.	Denominación ó Descripción de la muestra.	Tiempo de exposición a goteo en minutos	Profundidad de perforación en mm	Oquedad mínima según Norma (mm)	Apto / No apto

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

FORMATO INTERNO DE ENSAYO

Ensayo Resistencia del mortero a la tracción
Norma de referencia: E 0.80 Diseño y construcción con tierra reforzada
Fecha de ensayo
Código de orden de ensayo:
Nombre del analista:
Instrumentos de medición:
código de calibración de instrumento:

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de Ensayo	Largo				Largo	Ancho				Ancho	Altura				Altura	Área	Carga	Esfuerzo de tracción	
			L1	L2	L3	L4	l (Cm)	A1	A2	A3	A4	A (Cm)	h1	h2	h3	h4	h (Cm)	(cm ²)	P (kgf)	δ (kg/cm ²)	

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E I R L - LEMS W & C E I R L

FORMATO INTERNO DE ENSAYO

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E. I. R. L. - LEMS W & C E. I. R. L.

Código de ensayo :

Fecha de apertura :

Nombre del analista :

Ensayo : SUELO, Método de ensayo para el análisis granulométrico.

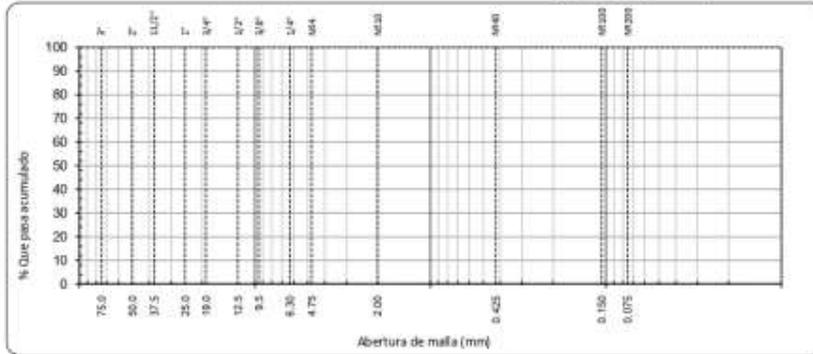
Norma de referencia : N.T.P. 399.128 ; 1999

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:

Calicata : Muestra Profundidad :

Profundidad:

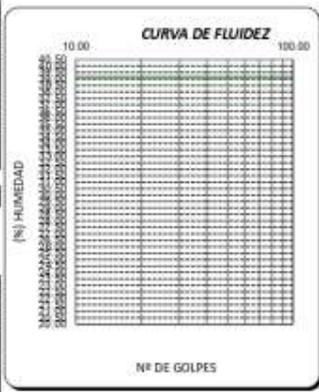
TAMICES		PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	75.000						PESO TOTAL : g
2 1/2"	63.000						PESO LAVADO : g
2"	50.000						PESO FINO : g
1 1/2"	37.500						LIMITE LIQUIDO : %
1"	25.000						LIMITE PLASTICO : %
3/4"	19.000						INDICE PLASTICIDAD : %
1/2"	12.500						CLASIF. AASHTO :
3/8"	9.500						CLASIF. SUCS :
N#4	4.750						DESCRIPCION DEL SUELO :
N#10	2.000						
N#20	0.850						Ensayo Malla N#200 P.S.Seco P.S.Lav (% 200
N#40	0.425						
N#60	0.250						% HUMEDAD P.S.H P.S.S. (% Hum.
N#140	0.106						
N#200	0.075						MODULO DE FINEZA
< N# 200	FONDO						Coef. Uniformidad
							Coef. Curvatura



Datos de ensayo:	Limite liquido	Limite Plástico
N° de tarro		
N° de golpes		
Tarro + suelo húmedo		
Tarro + suelo seco		
Agua		
Peso del tarro		
Peso del suelo seco		
Porcentaje de humedad		

CONSISTENCIA FISICA DE LA MUESTRA		Colocar "0", si suelo no Plástico
Limite Líquido		
Limite Plástico		
Indice de Plasticidad		

Datos de ensayo:	HUMEDAD	Datos de ensayo:	Salas
N° de tarro		Masa de Suelo	
Tarro + suelo húmedo		Masa de Agua destilada	
Tarro + suelo seco		Masa del Beaker	
Agua		Masa del Beaker + SST	
Peso del tarro		Volumen de solución	
Peso del suelo seco		SST (ppm)	
Porcentaje de humedad		SST (%)	



FORMATO INTERNO DE ENSAYO

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

Nombre del analista

Código de ensayo

Fecha de apertura

Ensayo

SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

Norma de referencia

SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
N.T.P. 399.131
N.T.P. 339.127: 1998

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA:

Muestra :

Humedad Natural			
-----------------	--	--	--

Nº Ensayo			-
% Humedad			-

Resultado	
Humedad Natural	

Limite Liquido			
----------------	--	--	--

Nº Ensayo	L1	L2	L3
Nº Golpe			
% Humedad			



Limite Plástico			
-----------------	--	--	--

Nº Ensayo			-
% Humedad			-

Resultado	
Límite Líquido	
Límite Plástico	
Índice de Plasticidad	

Observaciones:

- Identificación realizado por el solicitante.

FORMATO INTERNO DE ENSAYO

ENSAYO ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la compresión (Ensayos de compresión en cubos).

Norma de referencia: NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Código de orden de ensayo: _____

Fecha de ensayo: _____

Nombre del analista: _____

Instrumentos y equipos: _____

Código de calibración de equipo: _____

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo	L1 (cm)	L2 (cm)	Largo (L) (cm)	A1 (cm)	A2 (cm)	Ancho (A) (cm)	Área Cm ²	Carga (Kgf)	Resistencia (kg/cm2)

OBSERVACIONES:

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

FORMATO INTERNO DE ENSAYO

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C.E.I.R.L. - LEMS W & C.E.I.R.L.

Código de ensayo :

Fecha de apertura :

Nombre del analista :

Ensayo : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.

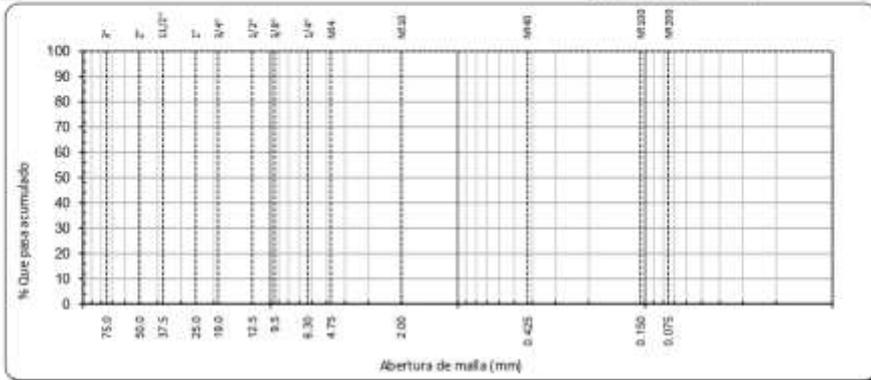
Norma de referencia : N.T.P. 399.128 : 1999

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:

Calicata : Muestra Profundidad :

Profundidad:

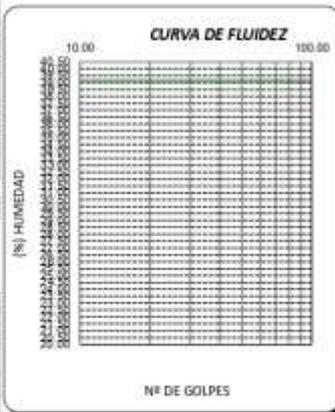
TAMICES		PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE	ESPECIFICACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	75.000						PESO TOTAL : g.
2 1/2"	63.000						PESO LAVADO : g.
2"	50.000						PESO FINO : g.
1 1/2"	37.500						LÍMITE LÍQUIDO : %
1"	25.000						LÍMITE PLÁSTICO : %
3/4"	19.000						ÍNDICE PLÁSTICIDAD : %
1/2"	12.500						CLASIF. AASHTO :
3/8"	9.500						CLASIF. SUCS :
Nº4	4.750						DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº10	2.000						Ensayo Malla Nº200
Nº20	0.850						P.S. Seco
Nº40	0.425						P.S. Lav
Nº60	0.250						(%) 200
Nº100	0.150						% HUMEDAD
Nº140	0.106						P.S. H
Nº200	0.075						P.S.S.
< Nº 200	FONDO						(%) Hum.
							MODULO DE FINEZA
							Coef. Uniformidad
							Coef. Curvatura



Datos de ensayo.	Limite líquido	Limite Plástico
N° de tarro		
N° de golpes		
Tarro + suelo húmedo		
Tarro + suelo seco		
Agua		
Peso del tarro		
Peso del suelo seco		
Porcentaje de humedad		

CONSISTENCIA FÍSICA DE LA MUESTRA		Clase: "U", 4 suelo no Plastico
Limite Líquido		
Limite Plástico		
Índice de Plasticidad		

Datos de ensayo.	HUMEDAD	Datos de ensayo.	Salas
N° de tarro		Masa de Suelo	
Tarro + suelo húmedo		Masa de Agua destilada	
Tarro + suelo seco		Masa del Beaker	
Agua		Masa del Beaker + SST	
Peso del tarro		Volumen de solución	
Peso del suelo seco		SST (ppm)	
Porcentaje de humedad		SST (%)	



FORMATO INTERNO DE ENSAYO

Ensayo: UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. ABSORCIÓN

Norma de referencia: NTP 399.613

Código de orden de ensayo:

Fecha de ensayo:

Nombre del analista:

Instrumento y equipos:

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Ws (kg)	Wd (kg)	Absorción (%)

Ws Peso saturado del espécimen, (Kg)

Wd Peso secado al horno del espécimen, (Kg)

OBSERVACIONES :

Fuente: LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

Alfa de Cronbach – Instrumentos de recolección de datos

Calificación de juicio de expertos.

Ítem	Descripción de ensayo	Puntuación		
		Experto 1	Experto 2	Experto 3
1	Método de ensayo para el análisis granulométrico	90	95	95
2	Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad	90	95	85
3	Ensayo de Absorción	85	90	85
4	Ensayo de medida del alaveo	85	90	85
5	Ensayo de dimensionamiento	85	90	85
6	Ensayo de Erosión acelerada Swinburne (SAET)	85	95	90
7	Ensayo de Resistencia mortero a la tracción	85	90	95
8	Ensayo de Resistencia del murete a la compresión	85	85	90
9	Ensayo de Resistencia del material tierra a la compresión	85	85	90
10	Ensayo de Periodo inicial de absorción	85	95	90

	REACTIVO										X _i	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
SUJETO	1	90	90	85	85	85	85	85	85	85	85	860
	2	95	95	90	90	90	95	90	85	85	95	910
	3	95	85	85	85	85	90	95	90	90	90	890
Total	280	270	260	260	260	270	270	260	260	270		
S_F²	8.33	25.00	8.33	8.33	8.33	25.00	25.00	8.33	8.33	25.00		

Sumatoria de varianzas de los reactivos	150.00
Varianza del instrumento	633.00
	0.85

RANGO	CONFIABILIDAD
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05. Muestra

Ensayos	Detalle de la muestra	Porcentajes de cenizas de hornos ladrilleros y cemento					TOTAL
		0%	1%	2%	3%	4%	
Absorción	5 adobes	5	5	5	5	5	25
Succión	5 adobes	5	5	5	5	5	25
Variación dimensional	10 adobes	10	10	10	10	10	50
Alabeo	10 adobes	10	10	10	10	10	50
Ensayo - erosión acelerada (SAET)	5 adobes	5	5	5	5	5	25
Resistencia del mortero a la tracción	6 probetas de 2 adobes	6	6	6	6	6	30
Resistencia de murete a la compresión	6 muros de 6 adobes	6	6	6	6	6	30
Resistencia de material tierra a compresión	6 cubos (10 x 10 cm)	6	6	6	6	6	30
Total							265

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06. Tipo de material primordial en las paredes.

Material	Viviendas	%
Ladrillo o bloque de cemento y/o Piedra o sillar con cal o cemento	46	7.60
Adobe o tapia y/o Piedra con Barro	559	91.90
Quincha (caña con barro)	3	0.50
Estera	0	0
Otro material	0	0
Total	608	100.00

Fuente: Cenepred. 2017. Informe de evaluación del riesgo por lluvias intensas en el centro poblado de Salas - distrito de Salas - provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Anexo 07. Ensayos de laboratorio.



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswceirl@gmail.com

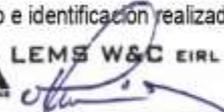
INFORME 0108A-22 (12DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 06 de octubre del 2022.
Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del material tierra a la
compresión (Ensayos de compresión en cubos).
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de ensayo (Días)	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/Cm ²)
01	ADOBE CONVENSIONAL	06/10/2022	1244.00	10.00	10.00	100.00	12.44
02	ADOBE CONVENSIONAL	06/10/2022	1140.50	10.00	10.00	100.00	11.41
03	ADOBE CONVENSIONAL	06/10/2022	1265.30	10.00	10.00	100.00	12.65
04	ADOBE CONVENSIONAL	06/10/2022	1045.30	10.00	10.00	100.00	10.45
05	ADOBE CONVENSIONAL	06/10/2022	1135.50	10.00	10.00	100.00	11.36
06	ADOBE CONVENSIONAL	06/10/2022	1246.10	10.00	10.00	100.00	12.46

OBSERVACIONES:

- Muestreo, ensayo e identificación realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (21DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.

Norma : 399.613: 2017

Título UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Rapidez inicial de absorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	15.17	0.58
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	17.18	0.65
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	22.13	0.82
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	14.82	0.55
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	18.32	0.70

Nota:

CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (17DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.

Norma de referencia : 399.613

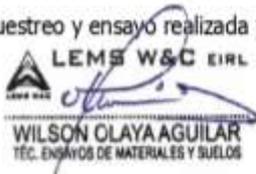
Título UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

Norma : **Método de ensayo.**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL	63.66	2.26
02	ADOBE CONVENSIONAL	71.68	2.80
03	ADOBE CONVENSIONAL	63.42	2.27
04	ADOBE CONVENSIONAL	78.06	2.97
05	ADOBE CONVENSIONAL	46.64	1.71

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. EN AYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (20DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.

Norma : 399.613: 2017

Título UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Rapidez inicial de absorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	28.36	1.03
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	28.74	1.09
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	30.06	1.15
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	28.65	1.06
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	29.32	1.09

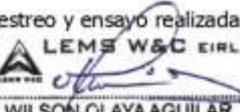
Nota:

CHL : Cenizas de los Homo de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (19DE41)

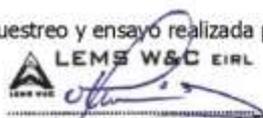
Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.

Norma : 399.613: 2017
Título UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : Rapidez inicial de absorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	37.93	1.46
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	41.29	1.57
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	43.93	1.60
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	40.84	1.58
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	38.98	1.38

Nota:
 CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :
 -La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (18DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Viernes, 07 de octubre del 2022.

Norma : 399.613: 2017

Título UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : Rapidez inicial de absorción (Succión) - ensayo de laboratorio.

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra	Succión (g/200cm ² /min)	Succión (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	-42.88	-1.56
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	-52.85	-1.97
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	-39.64	-1.44
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	-44.79	-1.61
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	-43.98	-1.65

Nota:

CHL : Cenizas de los Homo de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBERVACIONES :

-La identificación, muestreo y ensayo realizada por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (26DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto /Tesis : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Martes, 11 de octubre del 2022.

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : **Resistencia a la erosión.**

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	12	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	11		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	14		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	15		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	12		NO APTO

Nota:

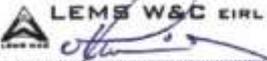
CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (25DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto /Tesis : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS,
 LAMBAYEQUE",
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Martes, 11 de octubre del 2022.

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : **Resistencia a la erosión.**

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	15	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	16		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	15		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	13		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	17		NO APTO

Nota:

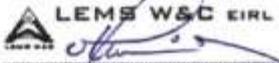
CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (24DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto /Tesis : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Martes, 11 de octubre del 2022.

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : **Resistencia a la erosión.**

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	18	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	21		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	24		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	31		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	27		NO APTO

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEG. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (23DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto /Tesis : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Martes, 11 de octubre del 2022.

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : **Resistencia a la erosión.**

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	28	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	34		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	41		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	29		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	35		NO APTO

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo 10 minutos.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (22DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto /Tesis : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS,
 LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de ensayo : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Martes, 11 de octubre del 2022.

Norma : UNE 41410
Título : Bloque de tierra comprimida para muros y tabiques - Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo
Ensayo : Resistencia a la erosión.

Muestra N°	Identificación	Ensayo (D)	Criterio	Resultado
01	ADOBE CONVENSIONAL	45	10	NO APTO
02	ADOBE CONVENSIONAL	38		NO APTO
03	ADOBE CONVENSIONAL	42		NO APTO
04	ADOBE CONVENSIONAL	42		NO APTO
05	ADOBE CONVENSIONAL	39		NO APTO

Nota:

Propiedad	Criterio	Resultados
D, (profundidad de la oquedad, en mm)	$0 \leq D \leq 10$	Bloque apto
	$D > 10$	Bloque no apto

Tiempo de exposición a goteo: 10 minutos

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (32DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Miércoles, 19 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Identificación	Espesor (e) cm	Longitud (l) cm	Altura (h) cm	Área cm ²	h/e	Carga (P) kgf	Resistencia Compresión kg/cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL	17.5	34.8	48.5	606	3	3708	6.11
02	ADOBE CONVENSIONAL	17.6	34.5	48.5	605	3	3308	5.46
03	ADOBE CONVENSIONAL	17.5	34.6	48.5	606	3	3555	5.87
04	ADOBE CONVENSIONAL	17.6	34.6	48.5	607	3	3335	5.49
05	ADOBE CONVENSIONAL	17.5	34.4	48.5	600	3	3479	5.80
06	ADOBE CONVENSIONAL	17.5	34.4	48.5	600	3	3691	6.15

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (33DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Miércoles, 19 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

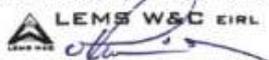
Muestra N°	Identificación	Espesor (e) cm	Longitud (l) cm	Altura (h) cm	Área cm ²	h/e	Carga (P) kgf	Resistencia Compresión kg/cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.5	34.8	48.5	606	3	3824	6.31
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.6	34.5	48.5	605	3	4022	6.64
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.5	34.6	48.5	606	3	3922	6.48
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.6	34.6	48.5	607	3	3876	6.38
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.5	34.4	48.5	600	3	4174	6.95
06	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.3	34.8	48.5	602	3	3996	6.64

Nota:

CHL : Cenizas de los Homo de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (33DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Miércoles, 19 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Identificación	Espesor (e) cm	Longitud (l) cm	Altura (h) cm	Area cm ²	h/e	Carga (P) kgf	Resistencia Compresión kg/cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.5	34.8	48.5	606	3	3824	6.31
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.6	34.5	48.5	605	3	4022	6.64
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.5	34.6	48.5	606	3	3922	6.48
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.6	34.6	48.5	607	3	3876	6.38
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.5	34.4	48.5	600	3	4174	6.95
06	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	17.3	34.8	48.5	602	3	3996	6.64

Nota:

CHL : Cenizas de los Homo de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (34DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Miércoles, 19 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Identificación	Espesor (e) cm	Longitud (l) cm	Altura (h) cm	Área cm ²	h/e	Carga (P) kgf	Resistencia Compresión kg/cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	17.5	34.8	48.5	606	3	4124	6.80
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	17.6	34.5	48.5	605	3	4322	7.14
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	17.5	34.6	48.5	606	3	4022	6.64
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	17.6	34.6	48.5	607	3	4276	7.04
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	17.5	34.4	48.5	600	3	4474	7.45
06	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	17.3	34.8	48.5	602	3	4396	7.30

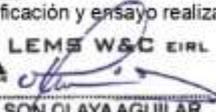
Nota:

CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (35DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Miércoles, 19 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Identificación	Espesor (e) cm	Longitud (l) cm	Altura (h) cm	Área cm ²	h/e	Carga (P) kgf	Resistencia Compresión kg/cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	17.5	34.8	48.6	606	3	5910	9.75
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	17.6	34.5	48.6	605	3	5753	9.50
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	17.5	34.6	48.5	606	3	5699	9.41
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	17.6	34.6	48.6	607	3	5035	8.29
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	17.5	34.4	48.5	600	3	5424	9.04
06	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	17.3	34.8	48.6	602	3	5720	9.50

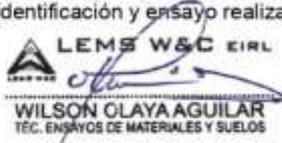
Nota:

CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (36DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Miércoles, 19 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la resistencia del murete a compresión (Ensayos de compresión).

Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Identificación	Espesor (e) cm	Longitud (l) cm	Altura (h) cm	Área cm ²	h/e	Carga (P) kgf	Resistencia Compresión kg/cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	17.5	34.8	48.6	606	3	4310	7.11
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	17.6	34.5	48.6	605	3	4153	6.86
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	17.5	34.6	48.6	606	3	4699	7.76
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	17.6	34.6	48.5	607	3	4635	7.63
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	17.5	34.4	48.6	600	3	4214	7.02
06	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	17.3	34.8	48.6	602	3	4568	7.59

Nota:

CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (37DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante: URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Jueves, 20 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la Resistencia del mortero a la tracción.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	δ Kg/Cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL	20/10/2022	156	34.8	17.5	8.7	0.13
02	ADOBE CONVENSIONAL	20/10/2022	165	34.8	17.6	8.7	0.14
03	ADOBE CONVENSIONAL	20/10/2022	166	34.8	17.5	8.4	0.14
04	ADOBE CONVENSIONAL	20/10/2022	149	34.8	17.6	8.5	0.12
05	ADOBE CONVENSIONAL	20/10/2022	151	34.8	17.5	8.8	0.13
06	ADOBE CONVENSIONAL	20/10/2022	145	34.8	17.3	8.5	0.12

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (39DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante: URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 20 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la Resistencia del mortero a la tracción.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	δ Kg/Cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	20/10/2022	184	34.8	17.5	8.7	0.15
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	20/10/2022	264	34.8	17.6	8.7	0.22
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	20/10/2022	206	34.8	17.5	8.4	0.17
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	20/10/2022	164	34.8	17.6	8.5	0.13
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	20/10/2022	188	34.8	17.5	8.8	0.16
06	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	20/10/2022	237	34.8	17.3	8.5	0.20

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (40DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante: URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 20 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la Resistencia del mortero a la tracción.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	δ Kg/Cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	20/10/2022	153	34.8	17.5	8.7	0.13
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	20/10/2022	134	34.8	17.6	8.7	0.11
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	20/10/2022	109	34.8	17.5	8.4	0.09
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	20/10/2022	99	34.8	17.6	8.5	0.08
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	20/10/2022	125	34.8	17.5	8.8	0.10
06	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	20/10/2022	129	34.8	17.3	8.5	0.11

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (41DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante: URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Jueves, 20 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la Resistencia del mortero a la tracción.
 Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

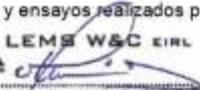
Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	δ Kg/Cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	20/10/2022	79	34.8	17.5	8.7	0.07
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	20/10/2022	99	34.8	17.6	8.7	0.08
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	20/10/2022	82	34.8	17.5	8.4	0.07
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	20/10/2022	68	34.8	17.6	8.5	0.06
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	20/10/2022	79	34.8	17.5	8.8	0.07
06	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	20/10/2022	84	34.8	17.3	8.5	0.07

Nota:

CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
 WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




 Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (38DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 20 de octubre del 2022.

Ensayo : ADOBE. Esfuerzo de rotura mínima para medir la Resistencia del mortero a la tracción.
Referencia : NORMA E.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada - 2017.

Muestra N°	Descripción de la muestra.	Fecha Ensayo	Carga (Kgf)	Largo (Cm)	Ancho (Cm)	Altura (Cm)	δ Kg/Cm ²
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	20/10/2022	183	34.8	17.5	8.7	0.15
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	20/10/2022	197	34.8	17.6	8.7	0.16
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	20/10/2022	206	34.8	17.5	8.4	0.17
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	20/10/2022	216	34.8	17.6	8.5	0.18
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	20/10/2022	210	34.8	17.5	8.8	0.18
06	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	20/10/2022	200	34.8	17.3	8.5	0.17

Nota:

CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON CLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (30DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante: : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra: : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS,
LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022.

Norma de referencia: : NTP 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.

Ensayo : Absorción

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	13.3
02	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	14.2
03	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	13.1
04	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	14.8
05	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	13.2

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (31DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante: : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra: : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022.

Norma de referencia: : NTP 399.613

Titulo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.

Ensayo : **Absorción**

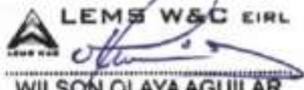
Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	9.2
02	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	8.5
03	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	12.2
04	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	11.3
05	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	8.3

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (28DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante: : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra: : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS,
LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022.

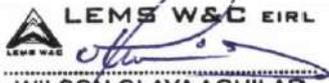
Norma de referencia: : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.
Ensayo : **Absorción**

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	(*)
02	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	(*)
03	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	(*)
04	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	(*)
05	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	(*)

Nota:
CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- (*) La evaluación de absorción no es admisible para estas muestras
- Las muestras de adobe al saturarse de deshicieron.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (27DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
Solicitante: : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
VARGAS HIDROGO ELIAS
Proyecto / Obra: : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS,
LAMBAYEQUE".
Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
Fecha de ensayo : Jueves, 13 de octubre del 2022.

Norma de referencia: : NTP 399.613

Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
usados en albañilería.

Ensayo : **Absorción**

Muestra N°	Identificación	Absorción (%)
01	ADOBE CONVENSIONAL	(*)
02	ADOBE CONVENSIONAL	(*)
03	ADOBE CONVENSIONAL	(*)
04	ADOBE CONVENSIONAL	(*)
05	ADOBE CONVENSIONAL	(*)

OBSERVACIONES:

- (*) La evaluación de absorción no es admisible para estas muestras.
- Las muestras de adobe al saturarse de deshicieron.
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


 **Miguel Angel Ruiz Perales**
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (10DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS
 LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS,
 LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Lunes, 03 de octubre del 2022.
 Norma de referencia : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla
 usados en albañilería.
 Ensayo : **Medida del alabeo**

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
1	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.7	0.0	0.0	0.5
2	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	1.1	0.0	0.0	0.7
3	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.3	0.0	0.0	0.4
4	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.8	0.0	0.0	1.0
5	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.6	0.0	0.0	0.6
6	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	1.4	0.0	0.0	1.2
7	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.8	0.0	0.0	0.7
8	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.2	0.0	0.0	0.9
9	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.6	0.0	0.0	1.1
10	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	0.4	0.0	0.0	0.6

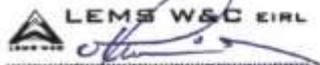
Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (11DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Lunes, 03 de octubre del 2022.
 Norma de referencia : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
 Ensayo : **Medida del alabeo**

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
1	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	1.0	0.0	0.0	1.3
2	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.9	0.0	0.0	0.4
3	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.5	0.0	0.0	0.7
4	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.7	0.0	0.0	0.9
5	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	1.2	0.0	0.0	0.3
6	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.5	0.0	0.0	0.4
7	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.5	0.0	0.0	1.1
8	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.9	0.0	0.0	0.6
9	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.6	0.0	0.0	0.4
10	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	0.8	0.0	0.0	0.8

Nota:

CHL : Cenizas de los Hornos de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS




Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (09DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Lunes, 03 de octubre del 2022.
 Norma de referencia : NTP 399.613
Título : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería.
Ensayo : **Medida del alabeo**

Muestra N°	Identificación	Cara superior (mm)		Cara inferior (mm)	
		Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
1	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.7	0.0	0.0	1.1
2	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.6	0.0	0.0	0.6
3	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.9	0.0	0.0	0.9
4	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.7	0.0	0.0	1.0
5	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	1.1	0.0	0.0	1.1
6	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.8	0.0	0.0	0.5
7	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.5	0.0	0.0	0.7
8	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.8	0.0	0.0	0.6
9	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.9	0.0	0.0	0.7
10	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	0.6	0.0	0.0	0.9

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÈC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (05DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Sábado, 03 de septiembre del 2022.

Norma de referencia : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería
 Ensayo : **Medida del Tamaño.**

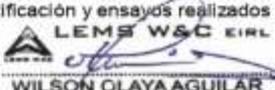
Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	342	169	85
2	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	342	173	85
3	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	340	170	85
4	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	342	172	83
5	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	341	172	86
6	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	342	172	83
7	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	342	172	86
8	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	339	168	87
9	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	343	172	84
10	ADOBE CONVENSIONAL + 1.5% CHL + 1.5% C	342	171	85

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera
 C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (04DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Sábado, 03 de septiembre del 2022.

Norma de referencia : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería
 Ensayo : **Medida del Tamaño.**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	345	173	84
2	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	343	172	84
3	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	343	174	86
4	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	345	173	83
5	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	341	174	85
6	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	346	173	83
7	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	343	171	86
8	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	341	172	84
9	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	342	175	83
10	ADOBE CONVENSIONAL + 1.0% CHL + 1.0% C	343	173	83

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (06DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Sábado, 03 de septiembre del 2022.

Norma de referencia : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería
 Ensayo : **Medida del Tamaño.**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	340	167	85
2	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	342	171	84
3	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	342	171	84
4	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	342	170	85
5	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	340	173	87
6	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	342	167	83
7	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	343	173	84
8	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	339	167	85
9	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	342	172	86
10	ADOBE CONVENSIONAL + 2.0% CHL + 2.0% C	342	171	82

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 T.E.C. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (03DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Sábado, 03 de septiembre del 2022.

Norma de referencia : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería
 Ensayo : **Medida del Tamaño.**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
1	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	346	174	84
2	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	344	169	85
3	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	346	174	87
4	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	346	174	83
5	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	343	173	85
6	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	346	173	86
7	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	344	171	85
8	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	343	175	85
9	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	344	174	84
10	ADOBE CONVENSIONAL + 0.5% CHL + 0.5% C	345	174	86

Nota:

CHL : Cenizas de los Horno de Ladrillera

C : Cemento, Tipo MS

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TÉC. ENsayos DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

INFORME 0108A-22 (02DE41)

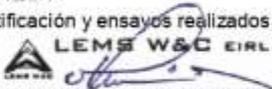
Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Proyecto / Obra : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Sábado, 03 de septiembre del 2022.

Norma de referencia : NTP 399.613
 Título : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería
 Ensayo : **Medida del Tamaño.**

Muestra N°	Denominación ó Descripción de la muestra.	MEDIDAS DEL TAMAÑO		
		Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)
1	ADOBE CONVENSIONAL	345	171	86
2	ADOBE CONVENSIONAL	341	170	85
3	ADOBE CONVENSIONAL	344	169	83
4	ADOBE CONVENSIONAL	341	175	85
5	ADOBE CONVENSIONAL	345	172	86
6	ADOBE CONVENSIONAL	346	169	86
7	ADOBE CONVENSIONAL	341	172	85
8	ADOBE CONVENSIONAL	345	174	87
9	ADOBE CONVENSIONAL	340	170	86
10	ADOBE CONVENSIONAL	344	176	84

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayos realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL
WILSON OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



Miguel Angel Ruiz Perales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 246904

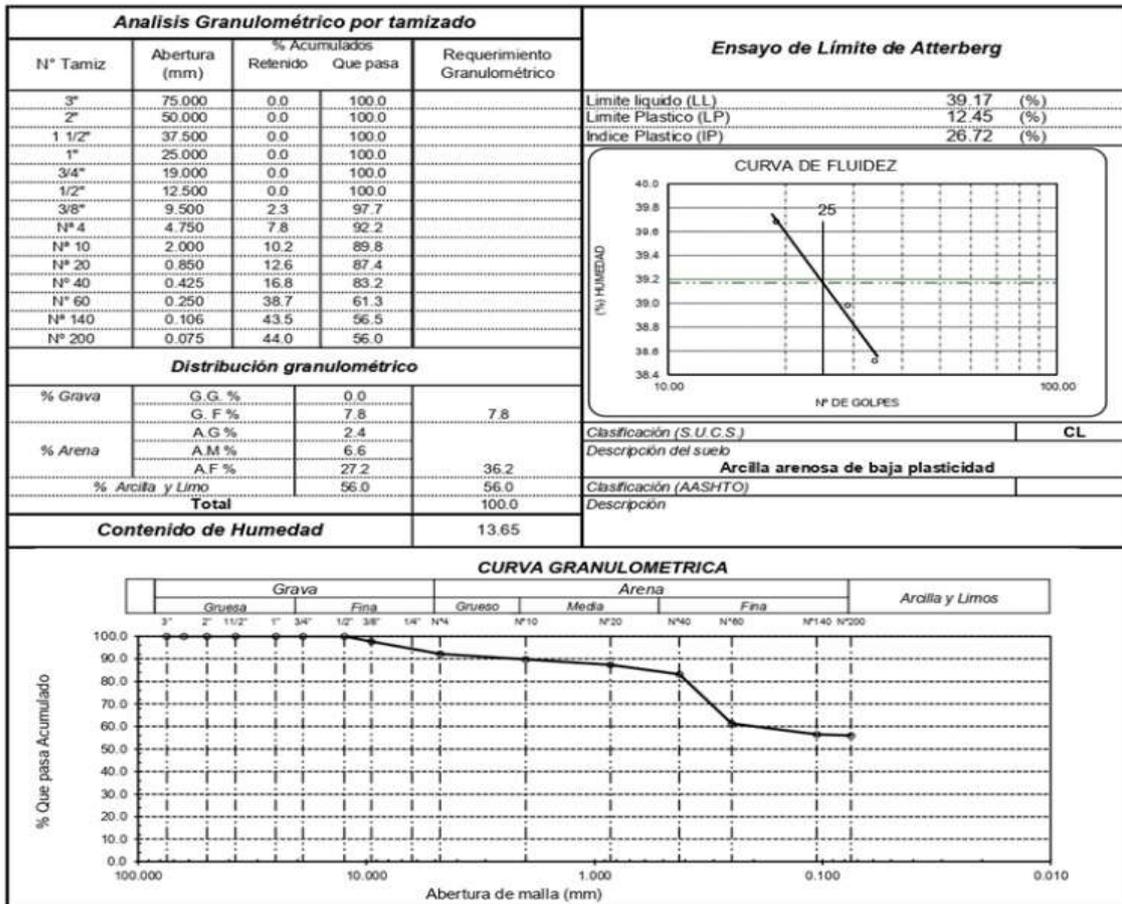
INFORME 0108A-22 (01DE41)

Solicitud de Ensayo : 0108A-22/LEMS W&C
 Solicitante : URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO
 VARGAS HIDROGO ELIAS
 Obra / Proyecto : TESIS "ESTABILIZACIÓN DEL ADOBE CON ADICIÓN DE CENIZAS DE HORNOS LADRILLEROS Y CEMENTO ANTE LA EROSIÓN - DISTRITO DE SALAS, LAMBAYEQUE".
 Ubicación : Chiclayo - Lambayeque
 Fecha de apertura : Lunes, 01 de agosto del 2022.
 Fecha de ensayo : Jueves, 04 de agosto del 2022.

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo
 SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.

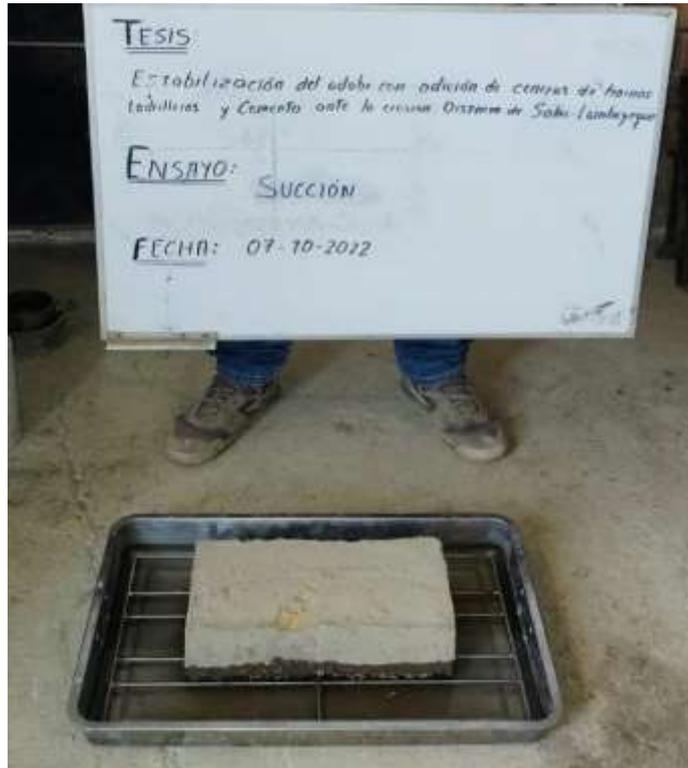
NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999
 N.T.P. 399.131
 N.T.P. 339.127: 1998

Muestra: Tierra Natural.

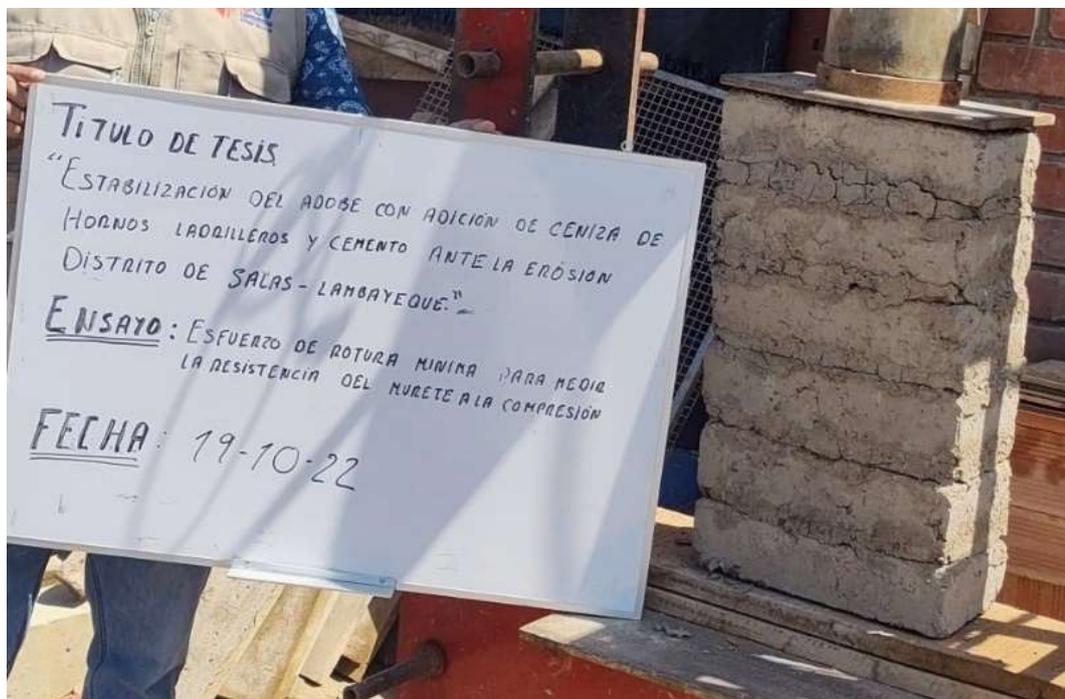


Observaciones:
 - Muestreo, ensayo e identificación realizado por el solicitante.

Anexo 08. Ensayos de laboratorio (Panel fotográfico)



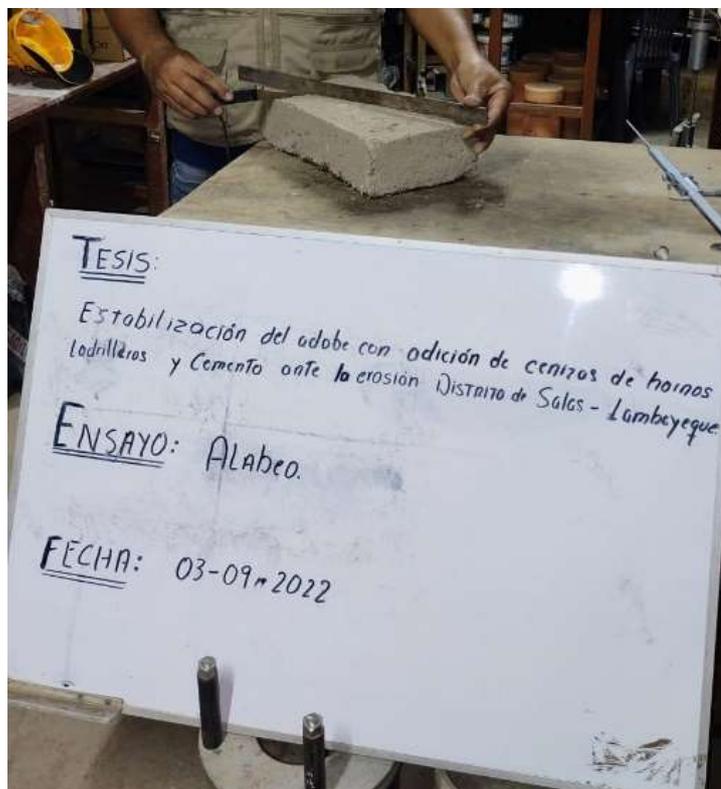
Ensayo de succión



Ensayo de resistencia del murete a la compresión



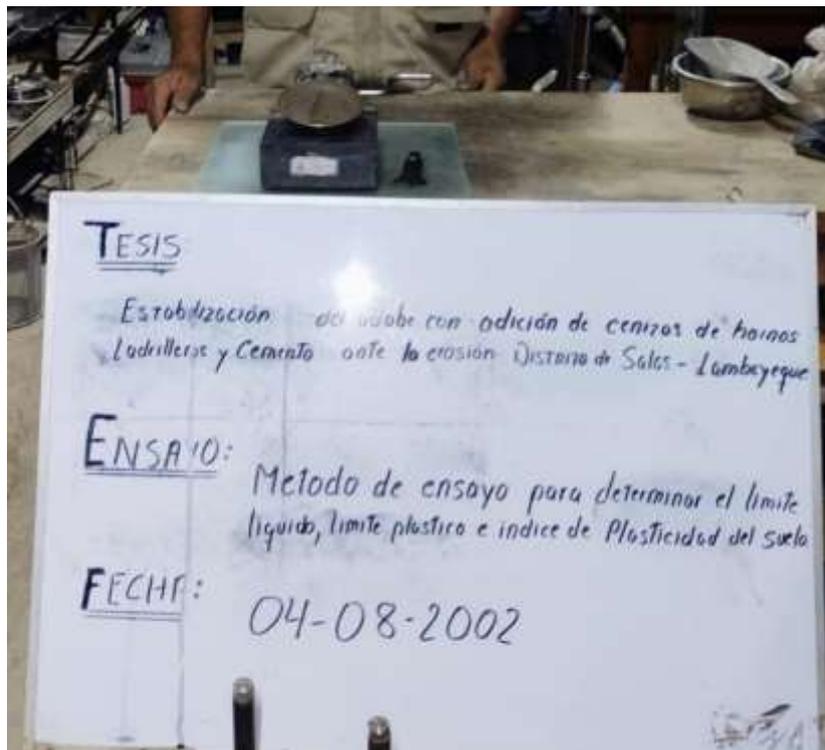
Ensayo de medida del tamaño.



Ensayo de medida del alabeo.



Ensayo de erosión acelerada.



Ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JANET YESSICA ANDÍA ARIAS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "Estabilización del adobe con adición de cenizas de hornos ladrilleros y cemento ante la erosión - distrito de Salas, Lambayeque", cuyos autores son VARGAS HIDROGO ELIAS, URBINA AGURTO MANUEL EDUARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 15 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JANET YESSICA ANDÍA ARIAS DNI: 20118319 ORCID: 0000-0002-6084-0672	Firmado electrónicamente por: JANDIAAR el 22-12- 2022 14:40:21

Código documento Trilce: TRI - 0489731