



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA REVESTIDOS CON
MORTEROS DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA,
REGIÓN ICA, EN EL 2017**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR

JHON JAIRO ELÍAS LLERENA GAMARRA

ASESOR

Dr. Ing. ABEL ALBERTO MUÑIZ PAUCARMAYTA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ

2018 – I

PÁGINA DEL JURADO

DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA REVESTIDOS CON MORTEROS
DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017

POR:

LLERENA GAMARRA JHON JAIRO ELÍAS

Presentada a la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil
de la Universidad Cesar Vallejo, para optar el título de:

INGENIERO CIVIL

APROBADO POR:

Dr. Cancho Zúñiga Gerardo
Presidente del Jurado

Mg. Ing. Fernández Diaz Carlos
Secretario del Jurado

Dr. Muñiz Paucarmayta Abel Alberto
Vocal del Jurado

Lima- Perú

2018-I

I

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mis padres, quienes me educaron y apoyaron en mi educación, a mis hermanas por su apoyo y a mis profesores de la universidad por sus enseñanzas dentro de mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por brindarme todo el apoyo y mi educación profesional, a mi asesor por sus enseñanzas y compartir conmigo sus conocimientos.

DECLARAC

ENTICIDAD

III

Yo, Llerena Gamarra Jhon Jairo con DNI N° 47530000, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, 07 de Julio del 2018.

Jhon Jairo Llerena Gamarra

P IV ÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Durabilidad de muros de quincha revestidos con morteros de tierra, en el distrito de Parcona, región de Ica, en el 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El Autor

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
I.INTRODUCCIÓN	3
1.1. Realidad problemática	4
1.2. Trabajos previos.....	8
1.2.1. Nacionales.....	8
1.2.2. Internacionales	9
1.3. Teorías relacionadas al tema	11
1.3.1. Durabilidad de muros.....	11
1.3.2. Morteros de tierra.....	20
1.4. Formulación del problema.....	25
1.4.1. Problema general	25
1.4.2. Problemas específicos	25
1.5. Justificación de estudio.....	26
1.6. Hipótesis	27
1.6.1 Hipótesis general.....	27
1.6.2 Hipótesis específicas	27
1.7. Objetivo	28
1.7.1. Objetivo general	28
1.7.2. Objetivos específicos.....	28
II.MÉTODO.....	29
2.1. Diseño de investigación	29
2.1.1. Método: Científico.....	29
2.1.2. Tipo: Aplicada.	30
2.1.3. Nivel: Explicativo.....	30
2.1.4. Diseño: No experimental.....	30
2.2. Variables, operacionalización	31
2.2.1. Variables.....	31
2.2.2. Operacionalización	33
2.3. Población y muestra.....	35
2.3.1. Población: 30 viviendas de quincha	35
2.3.2. Muestra: 28 viviendas de quincha	35
2.3.3. Muestreo: Probabilístico	35

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	36
2.4.1. Técnica seleccionada: Observación directa	36
2.4.2. Instrumento: Ficha de recolección de datos	36
2.4.3. Validez	37
2.4.4. Confiabilidad	38
2.5. Método de análisis de datos	39
2.6. Aspectos éticos	39
III. RESULTADOS	40
3.1. Breve descripción de la zona de trabajo	41
3.1.1. Ubicación	41
3.1.2. Descripción de la zona de estudio	41
3.2. Trabajos previos	41
3.2.1. Trabajos de campo	42
3.2.2. Trabajos de laboratorio	43
3.2.2.1. Ensayo de dosificación para morteros de quincha	43
3.2.2.2. Ensayos de compresión	47
3.2.2.3. Ensayos de flexión	49
3.2.2.4. Cálculo de fluidez	51
3.3. Análisis	53
3.3.1. Análisis de la contribución de los espesores de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha	53
3.3.1.1. Espesores delgados	55
3.3.1.2. Espesores medianos	58
3.3.1.3. Espesores gruesos	63
3.3.1.4. Descripción de las viviendas	67
3.3.2. Evaluación de la adherencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha	71
3.3.2.1. Dosificación	71
3.3.2.2. Ensayo de fisuración	75
3.3.3. Cálculo de la resistencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha	79
3.3.3.1. Resistencia a la compresión	79
.....	80
3.3.3.2. Resistencia a la flexión	86
3.3.3.3. Ensayo de exudación	93
3.3.4. Influencia de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha	101

IV. DISCUSIÓN	107
V. CONCLUSIONES	112
VI. RECOMENDACIONES	115
VII. REFERENCIAS	117
VIII. ANEXO	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Vivienda de quincha, distrito de Parcona	6
Figura 1.2. Muro de quincha	6
Figura 1.3. Ensayo de paneles de quincha en máquina de placa caliente.....	17
Figura 3.1. Lugar distrital de Parcona.....	40
Figura 3.2. Extracción de muestra.....	41
Figura 3.3. Proporción de morteros de quincha.....	42
Figura 3.4. Mixer para dosificación de morteros.....	42
Figura 3.5. Máquina de fluidez.....	43
Figura 3.6. Estado sólido de muestra.....	44
Figura 3.7. Diámetro de la muestra ensaya.....	44
Figura 3.8. Moldes para ensayos de compresión de morteros.....	45
Figura 3.9. Muestras para compresión.....	46
Figura: 3.10. Secado de muestras para ensayo.....	46
Figura 3.11. Moldes para ensayo de flexión.....	47
Figura 3.12. Moldes en horno para secado.....	48
Figura 3.13. Vivienda N°1.....	53
Figura 3.14. Espesor de la vivienda N°1	53
Figura 3.15. Vivienda N°2.....	54
Figura 3.16. Vivienda N°3	54
Figura 3.17. Espesor de la vivienda N°3 (1cm).....	54
Figura 3.18. Vivienda N°4	54
Figura 3.19. Espesor de la vivienda N°4	55
Figura 3.20. Vivienda N°5	55
Figura 3.21. Vivienda N°6	55
Figura 3.22. Vivienda N°7.....	55

Figura 3.23. Vivienda N°8.....	56
Figura 3.24. Vivienda N°9.....	56
Figura 3.25. Vivienda N°10.....	57
Figura 3.26. Espesor de la vivienda N°10.....	57
Figura 3.27. Vivienda N°11.....	57
Figura 3.28. Espesor de la vivienda N°11	57
Figura 3.29. Espesor de la vivienda N°12	58
Figura 3.30. Vivienda N°13.....	58
Figura 3.31. Espesor de la vivienda N°13	58
Figura 3.32. Vivienda N°14.....	58
Figura 3.33. Espesor de vivienda N°14	59
Figura 3.34. Espesor de vivienda N°15.....	59
Figura 3.35. Vivienda N°16	59
Figura 3.36. Vivienda N°17.....	59
Figura 3.37. Espesor de vivienda N°17	60
Figura 3.38. Vivienda N°18	60
Figura 3.39. Vivienda N°19	60
Figura 3.40. Espesor de vivienda N°29.....	60
Figura 3.41. Espesor de vivienda N°20.....	61
Figura 3.42. Espesor de vivienda N°21	61
Figura 3.43. Vivienda N°22	62
Figura 3.44. Espesor de vivienda N°22.....	62
Figura 3.45. Vivienda N°23	62
Figura 3.46. Vivienda N°24.....	62
Figura 3.47. Espesor de vivienda N°24	63
Figura 3.48. Vivienda N°25.....	63
Figura 3.49. Espesor de vivienda N°25	63
Figura 3.50. Vivienda N°26.....	63
Figura 3.51. Espesor de vivienda N°26	64
Figura 3.52. Espesor de vivienda N°27.....	64
Figura 3.53. Vivienda N°28.....	64
Figura 3.54. Espesor de vivienda N°28.....	64

Figura 3.55. Muro de quincha.....	66
Figura 3.56. Desgaste de espesores delgados.....	67
Figura 3.57. Desgaste de espesores medianos.....	67
Figura 3.58. Desgaste de e espesores gruesos.....	68
Figura 3.59. Desprendimiento de espesores delgado.....	71
Figura 3.60. Desprendimiento de espesores medianos.....	71
Figura 3.61. Desprendimiento de espesores gruesos.....	72
Figura 3.62. Especímenes de morteros de tierra	73
Figura 3.63. Espesor de 2 cm	74
Figura 3.64. Muestra 4: 1/2.....	74
Figura 3.65. Muestra 4: 1/4.....	74
Figura 3.66. Muestra 3: 1/4.....	74
Figura 3.67. Ensayo de compresión	77
Figura: 3.68. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 1.....	78
Figura: 3.69. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 2.....	79
Figura: 3.70. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 3.....	79
Figura 3.71. Resultado de muestras a compresión a 14 días.....	80
Figura 3.72. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 1.....	81
Figura 3.73. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 2.....	82
Figura 3.74. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 3.....	82
Figura 3.75. Resultado de muestras a compresión a los 30 días.....	83
Figura 3.76. Ensayo de flexión.....	84
Figura 3.77. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 1.....	85
Figura 3.78. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 2.....	85
Figura 3.79. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 3.....	86
Figura 3.80. Resultado de muestras a Flexión a los 14 días.....	86
Figura.3.81. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 1.....	88
Figura 3.82. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 2.....	88
Figura 3.83. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 3.....	89
Figura 3.84. Resultado de muestras a Flexión a los 13 días	89
Figura 3.85. Moldes para ensayo de exudación	90
Figura 3.86. Primera muestra de exudación	91

Figura 3.87. Primera muestra de exudación	91
Figura 3.88. Primera muestra de exudación	92
Figura 3.89. Segunda muestra de exudación	93
Figura 3.90. Segunda muestra de exudación.....	93
Figura 3.91. Segunda muestra de exudación.....	93
Figura 3.92. Tercera muestra de exudación.....	94
Figura 3.93. Exudación de dosificación 4:1/2.....	97
Figura 3.94. Exudación de dosificación 4:1/4.....	97
Figura 3.95. Exudación de dosificación 3:1/4.....	98
Figura 3.96. Modelo I de muro de quincha.....	100
Figura 3.97. Modelo II de muro de quincha.....	101
Figura 3.98. Modelo III de muro de quincha.....	102
Figura 3.99. Plano satelital de la población.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Temperatura de placas en los ensayos de paneles de quincha.....	17
Tabla 1.2. Variaciones permisibles de moldes cúbicos.....	21
Tabla 2.1. Rangos y magnitud de validez.....	34
Tabla 2.2. Validez por juicio de expertos.....	35
Tabla 2.3. Interpretación de coeficiente de confiabilidad.....	35
Tabla 3.1. Cuadro de descripción de viviendas.....	64
Tabla 3.2. Cuadro de descripción de datos.....	69
Tabla 3.3. Proporciones de mortero.....	71
Tabla 3.4. Fisuración de muestras.....	75
Tabla 3.5. Resultados de ensayo de compresión a los 14 días.....	77
Tabla 3.6. Resultados de ensayos a compresión a los 30 días.....	80
Tabla 3.7. Resultados de ensayos a flexión a los 14 días.....	83
Tabla 3.8. Resultados de ensayos a flexión a los 30 días	86
Tabla 3.9. Exudación de morteros.....	95
Tabla 3.10. Cuadro comparativo de los 3 modelos.....	102

RESUMEN

La presente tesis fue elaborada el año 2017, donde lleva a cabo la investigación en la Región de Ica, distrito de Parcona, los tipos de métodos y teorías empleados para esta investigación fueron los ensayos de compresión, los ensayos de dosificación y las condiciones del clima. **El objetivo** fue determinar la influencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017. **El método** que se aplicó fue el método científico, **el tipo** de investigación aplicada, **nivel** de tipo explicativo, **el diseño** experimental, la población en esta investigación son 30 viviendas de quincha del distrito de Parcona, la muestra son 28 viviendas de quincha del distrito de Parcona, **el instrumento** es la técnica de fichaje. Se llega a la **conclusión** que los espesores con coeficiente de variación representados por la desviación estándar y los promedios es; 0.684 para muros espesores delgados, 0.631 para espesores muros medianos y 0.591 para espesores gruesos; de los cuales los muros de un grosor mediano y grueso presentan un mejor comportamiento frente a los desgaste de muro, presentando una adecuada respuesta en la parte media y alta aproximadamente de lo alto del muro. Para los cálculos de adherencia de los morteros de tierra, los tipos de dosificación investigados y realizados de tierra y paja en 4:1/2 con 400 ml de agua; 4:1/4 con 400 ml de agua y 3:1/4 con 400 ml de agua, y un coeficiente de variación para las longitudes de largo y alto de 0.291 y 0.077 cm respectivamente; proporciones de 4:1/2 y 3:1/4 presentó mejor respuesta frente a ensayos de fisuración, y para los cálculos de resistencia las muestras obtuvieron respuestas a compresión de las dosificaciones mencionadas a los 14 días de 13.34 kg/cm², 16.52 kg/cm² y 11.94 kg/cm². A los 30 días de 13.01 kg/cm², 16.38 kg/cm² y 15.89 kg/cm², observándose que a flexión los morteros de tierra por si solos no son buenos a este ensayo sino en conjunto con las cañas que forman los muros de quincha; de lo cual se mostraron 3 modelos de muros de quincha, con mejor comportamiento frente a la durabilidad.

Palabras clave: Morteros de tierra, durabilidad de muros, adherencia, dosificaciones, espesores de muros de quincha.

ABSTRACT

This thesis was prepared in 2017, where it carries out research in the Ica Region, Parcona district, the types of methods and theories used for this research were compression tests, dosing tests and weather conditions. The objective was to determine the influence of soil mortars on the durability of quincha walls, in the district of Parcona, Ica region, in 2017. The method applied was the scientific method, the type of applied research, the level of explanatory type, the experimental design, the population in this investigation are 30 houses of quincha of the district of Parcona, the sample is 28 houses of quincha of the district of Parcona, the instrument is the technique of signing. It is concluded that the thicknesses with coefficient of variation represented by the standard deviation and the averages is; 0.684 for thin thickness walls, 0.631 for medium wall thicknesses and 0.591 for thick thicknesses; of which the walls of a medium and thick thickness present a better behavior in front of the wear of the wall, presenting an adequate response in the middle and high part approximately from the top of the wall. For the adhesion calculations of the ground mortars, the investigated and performed types of soil and straw in 4: 1/2 with 400 ml of water; 4: 1/4 with 400 ml of water and 3: 1/4 with 400 ml of water, and a coefficient of variation for the long and high lengths of 0.291 and 0.077 cm respectively; proportions of 4: 1/2 and 3: 1/4 presented better response to cracking tests, and for resistance calculations the samples obtained compression responses of the aforementioned dosages at 14 days of 13.34 kg / cm², 16.52 kg / cm² and 11.94 kg / cm². At 30 days of 13.01 kg / cm², 16.38 kg / cm² and 15.89 kg / cm², it can be observed that the ground mortars by themselves are not good for this test but in conjunction with the reeds that form the walls of quincha; of which 3 models of quincha walls were shown, with better performance against durability.

Keywords: Mortars of earth, durability of walls, adherence, dosages, thickness of walls of quincha.

I.INTRODUCCIÓN

En la presente tesis se han utilizado las teorías de espesores de muro para morteros de tierra, teorías relacionadas a los cálculos de resistencia, fisuración, adherencia de morteros de tierra, comportamiento de exudación y dosificaciones. Del cual se han obtenido resultados en esta investigación de la durabilidad que tienen los muros de quincha con respecto a los morteros de tierra.

Capítulo I: Se presenta la realidad problemática de cómo se encuentran las viviendas de quincha en la localidad de Parcona, región de Ica, antecedentes referente a la tesis presentada, y una explicación de las dimensiones e indicadores investigadas en este estudio, la pregunta general y específicas, objetivo general y específicos; y la hipótesis general y específicos.

Capítulo II: Se muestra la parte metodológica, la cual incluye; el método, el tipo, el nivel, diseño, población, muestra, muestreo, instrumento, la validez y confiabilidad con un cuadro de juicio de expertos, además de la matriz de operacionalización.

Capítulo III: Se presenta el desarrollo de los análisis y cálculos ensayados en campo y en laboratorio de los objetivos presentados en el primer capítulo.

Capítulo IV: Se presenta las discusiones de con respecto a los antecedentes.

Capítulo V: Se muestran las conclusiones planteadas con respecto a los resultados obtenidos en el capítulo III.

Capítulo VI: Se presentan las recomendaciones de la investigación

Capítulo VII: Se muestra las referencias

Anexos

1.1. Realidad problemática

Hasta la actualidad se han presentado muchos casos donde se ha visto en situación comprometedoras a las viviendas de quincha en diversas partes del mundo, entre los cuales uno de los sucesos más catastróficos, pasó en el 2010 el terremoto de Haití, que dejó muchas pérdidas.

(Benito Oterino , y otros, 2012, pág. 51): El desastre debido al terremoto ocurrido en Haití, provocó el derrumbe de miles de viviendas humildes y muertes, el cual fue uno de los acontecimientos más grandes en dicho país; después de lo ocurrido también quedaron afectados edificios, carreteras, entre otras edificaciones, de donde cabe recalcar que la cifra de número de viviendas de quincha y adobe fueron totalmente destruidos en cantidades grandes.

Se muestran los terribles problemas ocurridos en todo este país a causa de un terremoto de grado 7, donde cabe recalcar que “las viviendas humildes” son viviendas hechas con mortero de tierra como es el caso de la quincha, tradicional en dicho país, los cuales presentaron muchos daños y colapso.

De la misma forma en el departamento de Ica, se muestran viviendas e iglesias de quincha que fueron afectadas seriamente por el terremoto del 15 de agosto del 2007. Como menciona (Giuliani, 2008, pág. 2): El cual explica que en la iglesia ubicada en Coaylo sufrió daños graves en su estructura de quincha, el cual ocasionó derrumbes en sus bóvedas y en los muros de quincha, así como también se presentaron daños en las partes de adobe que tenía la iglesia, que era compuesta por estos dos tipos de construcción. Así como también quedó dañada la iglesia de Guadalupe, esta también quedó afectada ya que se desplomaron sus muros de quincha y bóvedas al igual que en la iglesia de Coaylo.

Como se puede apreciar en el texto citado, se muestran daños graves respecto a las viviendas de quincha, lo cual es preocupante porque en partes de diversas partes de Ica, hay viviendas hechas de este material; por ejemplo

en la ciudad de Ocuaje presenta mayor cantidad de viviendas de quincha y otras ciudades de Ica están construidas en su segundo nivel con material de quincha.

Por el cual es importante que este material sea analizado y llevar pruebas acabo de poder mejorar su resistencia y su durabilidad a través de un tiempo estimado de vida. Estos sucesos de daños en viviendas de quincha se han venido dando en varios lugares del país, como por ejemplo Cercado de Lima, Barranco, La victoria, parte de nuestra Sierra, entre otros.

Las viviendas de quincha no solo son afectados por los sismos, sino también por diversos factores como estabilidad de suelos, zonas freáticas y zonas cerca a presencia de humedad, sitios donde haya incremento de lluvias en temporadas, y ríos, de los cuales pueden sufrir alteraciones por la propia naturaleza y en consecuencia comprometer a dichas viviendas.

Durante este año ha habido un incremento de problemas en las viviendas de quincha en los distritos de Ica, como es el caso del distrito de Parcona, así como también en su durabilidad ya que pone a aprueba con esto, su tiempo de vida, debido a las fallas presentadas, y derrumbes en dichas viviendas. Con todo esto se llega a la alternativa que para poder establecer un nivel de seguridad y bienestar a las personas que tienen y piensan construir sus casas con material de quincha, se debe hacer un reforzamiento y proporcionar algo adicional que pueda brindar una mejora frente a los problemas sucedidos y por suceder, así como el más importante abordado en esta investigación, que es el tiempo de vida de la quincha, prolongando el nivel de durabilidad y adaptación al tiempo.

En el distrito de Parcona, las viviendas de quincha llevan tiempo con daños por los distintos sucesos ocurridos, presentan daños a lo alto y largo de los muros de quincha, los morteros de tierra están dañados en la parte inferior del muro, lo cual es motivo de investigación, es importante hacer y llevar a cabo estos estudios en el lugar donde se llevará a cabo esta investigación.



1.2. Trabajos previos

1.2.1. Nacionales

(Montoya Robles, 2017). En la tesis de pregrado **titulado**, Construcción con tierra, revisión y sustento de los ensayos de campo: presencia de arcilla o resistencia seca y control de fisuración *con arena gruesa*. **Objetivo** general, se busca demostrar que las construcciones de tierra pueden ser empleadas en la actualidad de forma eficaz sin riesgos, para ello busca justificar los ensayos de resistencia y fisuras respecto a las construcciones con morteros y revestimientos de tierra; todo ello basándose en los ensayos de campo. **Metodología**, este tipo de estudio es cuantitativo, experimental de campo. **Resultados**, Se observa que en este tipo de investigación se hizo ensayos de resistencia mecánicas de los materiales a estudiar, como fueron los ensayos de compresión, ensayo de tracción, fisuración y ensayos de suelo, para comprobar las fallas que suceden por los esfuerzos. **Conclusión**, Es de vital importancia concluir que con los ensayos de comprobación se establece una forma correcta de construir viviendas con morteros de tierra, con ensayos de suelo y de resistencia que adicionan y promueven las construcciones con morteros de tierra que son también eficaces como las construcciones tradicionales.

(Chácara Espinoza, 2013). En la tesis de pregrado **titulado**, Evaluación estructural de construcciones históricas en la costa peruana utilizando tecnologías modernas: en caso del hotel “el comercio” en lima. **Objetivo** general, realizar ensayos modales experimentales para conocer el riesgo o daño a los que están expuestas las construcciones de la costa peruana, como es el caso de la quincha. **Metodología**, este tipo de estudio es cuantitativo de carácter experimental. **Resultados**, se muestra que mediante los ensayos realizados en el hotel “el comercio” que está principalmente hecho de quincha y adobe, su comportamiento estructural, estos ensayos modales, se han realizado para poder tener un conocimiento sobre el estado que se encuentra y durabilidad respecto a los años que han pasado, brinda esta información para

tener en cuenta el reforzamiento que se debe obtener antes de un acontecimiento. **Conclusión**, los ensayos experimentales analizados han sido empleados con el fin de poder dar una prevención respecto a cómo se puedan encontrar las viviendas similares de quincha, y evitar algún desastre o pérdidas.

(Meza Hajar, 2004). En la tesis de pregrado **titulado**, Estudio de mortero de mediana a baja resistencia de cemento, con adición de cal aérea. **Objetivo** general, Buscar la forma de que se incorporen nuevas tecnologías a la adición de dosificación en los morteros tradicionales, ya que el autor considera que son de vital importancia y propone su método y usar otros para mejorar la investigación con adición en los morteros. **Metodología**, el tipo de investigación es de tipo analítico, el cual analiza distintos tipos de métodos y ensayos para calcular el comportamiento de los morteros. **Resultados**, se observa que por medio de los morteros y su adición de cal y cemento, se llega a un comportamiento adecuado, ya que en sus resultados que muestra el autor, se ve la características y mejor comportamiento a los morteros tradicionales estudiados. **Conclusión**, es importante destacar que debe ponerse mayor énfasis respecto a la aplicación de nuevas técnicas sobre los morteros, esto contribuirá en la durabilidad de muros y otros elementos estructurales.

1.2.2. Internacionales

(Vacacela Albuja, 2015). En la tesis de pregrado **titulado**, Paneles de bahareque prefabricado y aplicación a una vivienda. **Objetivo** general, se busca aplicar una tecnología con el uso del barro, en el cual se da una proporción al relleno para poder confortar la resistencia y sostenibilidad. **Metodología**, esta investigación es de tipo técnica, ya que de conocimientos existentes propone mejoras, se empieza a explicar los detalles de las casas compuestas de bahareque y se realiza una mejora. **Resultados**, Se han usado medidas de doble espesor en las paredes de quincha o bahareque, el cual busca hacer que la resistencia sea mayor a las habituales como se presenta en varios lugares de Ecuador como en Manabí, además de presentar soluciones químicas, como el “lorsban” para las plagas, formol y “maderol” para así poder

inmunizar el material de madera y que no corra riesgos secundarios. **Conclusiones**, es importante notar que la propuesta de doble espesor para muros es una alternativa útil y no muy costosa para poder mejorar la durabilidad de los muros de quincha, pero también es importante decir que los compuestos químicos deben ser usados con criterio para la buena composición y reacción de las viviendas de quincha.

(González Salgado, 2014). En la tesis de pregrado **titulado**, Construcción natural y tecnologías apropiadas. **Objetivo** general, Trata de buscar un método de reforzamiento de las paredes de quincha por medio de refuerzos con madera o bambú, y ayudar a la construcción con el uso de la tierra. **Metodología** es de tipo deductivo, ya que el autor hace empleo de diversos tipos de estabilizadores, llegando a la conclusión que estos pues reforzar el mortero y el terreno. **Resultados**, Busca lograr una mejor respuesta constructiva con respecto al estudio de suelo donde van los muros, analizar el tipo de suelo estabilizado y usar diversos materiales que se comporten mejor, para estabilizar el suelo, así como la madera, arena, cal, cemento, plantas, cañas, también el uso de excretas de animales y demás materiales para la utilización la estabilización y mortero; así como también métodos de refuerzo y amarres de muros. **Conclusión**, se concluye que el uso de estos materiales respecto a la quincha lo hace adecuadamente, más económico con la utilización de proporción de estabilizadores en el mortero, lo cual hace que sea más duradero y estable.

(Ariel Calderón, 2013). Tesis de posgrado **titulado**, Estudio comparativo de sistemas constructivos industrializados utilizados en viviendas temporales post-desastre. Caso Haití 2010. **Objetivo** general, Se busca brindar un tipo de vivienda de quincha industrializados que sean de carácter temporal y en ayuda y beneficio de los afectados en el terremoto de ese año en Haití, hacer un estudio comparativo del cuánto tiempo duraría esas viviendas temporales. **Metodología**, este tipo de estudio es de investigación comparativa, ya que analiza viviendas de quincha que han sufrido daños y se emplean métodos para hacerlos mejor. **Resultados**, después del terremoto de Haití del 2010, hubieron 293,383 viviendas que quedaron afectadas, entre el desastre se estima que alrededor de 3, 500,000 personas quedaron afectadas, entre

muertos y personas que perdieron su hogar, por ello se han empleado viviendas prefabricadas y a menor costo por la gran cantidad de personas que quedaron sin nada, para esto el uso de viviendas de quincha fue una de las alternativas, además lo usaron como ejemplo por el terremoto que pasó en Ica el 2007. Para lograr que estas viviendas prefabricadas puedan comportarse mejor a las anteriores, en esta investigación se han hecho estudios comparativos, para lo cual han empleado en la construcción elementos tradicionales en viviendas de quincha con elementos industrializados, donde se usó madera, mayor separación y elementos metálicos. **Conclusión**, una de las partes con más importancia es mencionar que al hacer un estudio de comparación es esencial, ya que se pone en consideración los factores que afectaron a la sociedad anteriormente y se puede tomar medidas de prevención.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Durabilidad de muros.

(Vacacela Albuja, 2015, pág. 66) menciona que la durabilidad de los muros, dependen de sus factores que los componen para obtener una resistencia adecuada la que le dará la propiedad de poder ser perdurable, en el caso de la quincha, es la propia estructura del muro de quincha que resulta beneficiaria para la construcción de la misma por diversas razones; entre las cuales se encuentran sus elementos de construcción que tienen comportamientos adecuados respecto a donde se vean expuesto, y en donde sean afectados se puede hacer estudios para hacerlo más durable.

En el caso de los muros de quincha, se puede destacar sus características y factores que posee para su beneficio.

(Vacacela Albuja, 2015, pág. 168): El sistema constructivo de quincha, se caracteriza por ser de materiales libres de encontrar en la naturaleza, no genera mucho escombros ni contaminación; además que presenta un ahorro de costos debido al fácil acceso de materiales, se le puede dar nuevos usos y mejoras.

1.3.1.1. Tipos de reforzamiento

Para el reforzamiento, el cual consiste en establecer durabilidad a los muros de quincha, son analizados respecto a su resistencia a las que trabaja; para ello se establecen distintos tipos de métodos y ensayos.

(González del Solar, Maldonado, & Cuitino, 2013, pág. 319): Para este método, el sistema constructivo de la quincha es formado por cerramientos de madera los cuales componen su forma estática, el cual destaca como es habitual los carrizos y el mortero de barro solo que en el mortero se le adiciona arcilla con base de fibra vegetal, en donde el mortero a base de proporción con otros elementos dará la durabilidad a los muros de quincha, los cuales estarán sujetos a brindar resistencia a cargas verticales y horizontales. Para esta realización, se realizaron ensayos experimentales, los cuales están a base de la norma IRAM.

Como se aprecia en la presente cita, los tipos de reforzamiento van a estar a base de pruebas de diversos ensayos, los cuales van a dar esta propiedad de resistencia para la durabilidad de los muros de quincha, en el cual es importante tener en cuenta, el tipo de material que se emplea y los morteros de tierra.

Por otro lado se debe tener en cuenta, las condiciones en las que se muestran los materiales, ya que este proceso de construcción es a base de materiales propios de la naturaleza y al cómodo alcance.

- **Reforzamiento de muro con elementos de concreto armado**

Para el reforzamiento de muro con la tecnología de refuerzo de concreto armado, se hace empleo de diversos elementos a conocidos en nuestra carrera, pero de distinto uso en las viviendas de quincha, ya que estas generalmente no cuentan con un tipo de construcción similar, y en este tipo de refuerzo se muestra una combinación de ambas estructuras de distintos materiales habitualmente, así explica

(Romero Zeballos, 2008, pág. 6): Se explica y muestra un sistema constructivo tradicional de quincha a nivel completo con sus propiedades y elementos tradicionales de construcción en donde se propone la quincha mejorada, el cual dará un reforzamiento a las viviendas de quincha con elementos de concreto reforzado, como son los cimientos, sobrecimientos, pisos, techos, y demás elementos en uso de concreto para la combinación, también se cuenta con las medidas de desarrollo de una vivienda que cuente con todas las instalaciones adecuadas y procesos de ventilación en dicha estructura.

Para la construcción de los muros de quincha, se puede entender que en este caso, se han usado para las bases, elementos estructurales tradicionales en estructuras de viviendas tradicionales a lo que es diferente en la composición de la construcción de las viviendas de quincha, aquí se han usado elementos estructurales como cimiento de concreto ciclópeo y sobrecimiento con adición de una proporción en la contextura del mismo, que son explicados en el contenido.

También se colocan reforzamientos de madera los cuales funcionan como columnas y vigas para que amarren a los muros de quincha, además de varios marcos de madera en todo el cerramiento de la vivienda de quincha, para poder dar una mejor estabilidad y comportamiento de los muros.

Según (Vacacela Albuja, 2015, pág. 28): Menciona que a la estructura tradicional de la quincha, se le forma con columnas y vigas de madera, para lograr dar un mejor reforzamiento; así también con la adición de brea como recubrimiento a las maderas para proteger al material de diversas plagas.

La finalidad de instalar estos elementos de madera y elementos estructurales de concreto armado, (como es la tecnología de en este caso), es para proporcionar un tipo de amarre a los muros de quincha que no es cotidiano en esta construcción, de esto se da paso a construir los muros de quincha, contruidos con bastidores que se indique respecto al diseño, esto en consideración del autor por el sitio de investigación y experimentación.

Es de esta forma que en este proceso se refuerzan los muros, utilizando algo distinto a lo tradicional en la construcción de viviendas y muros de

quincha, empleando un sistema de reforzamiento que es conocido pero no en este tipo de sistema de construcción.

- **Reforzamientos de muros con estabilizadores de suelo**

Para este tipo de reforzamientos de muros de quincha, el autor hace empleo de distintos procesos que dan una estabilización del suelo; primero hace un estudio de suelos que es común, y de ahí se puede entender las formas en las que se puede construir los muros de quincha, en el cual combina diversos componentes de diferentes tipos de adherencia al mortero.

Se explica por qué el uso de estabilizadores de suelo para proseguir con las cimentaciones para la construcción de muros de quincha y otros de similares construcción.

(González Salgado, 2014, pág. 26): Se presenta el uso de estabilizadores de tierra para el reforzamiento de viviendas de quincha, en donde el mortero de tierra presentará un adecuado comportamiento a compresión y al impacto en la vivienda y muros de quincha, los estabilizadores aportan buen comportamiento respecto a dilatación o contracción; así participa en poder eliminar la absorción de agua que causan erosión, estos tapan los vacíos, y contribuyen a la impermeabilidad de los muros de quincha, además que así también se evidencia un correcto esfuerzo a flexibilidad trabajando en conjunto con el terreno.

Se entiende que una de las formas principales para poder reforzar y generar durabilidad a los muros de quincha, puede ser empleado por medio de la estabilización del suelo, es una buena técnica para brindar otro aporte más que sea necesario para proporcionar su dureza y resistencia, aprovechar todos los factores que se tengan cerca para usarlo a nuestro favor es idóneo, esta técnica es óptima para poder llegar a nuestro objetivo que es el brindar una mayor durabilidad a los muros de quincha y en general a las viviendas con respecto a lo que vienen teniendo en años de vida y afectados por diversos factores ya sean ambientales o naturales.

Entre los estabilizadores más empleados en esta investigación están como principales agentes, la arena, paja y fibra de plantas, cenizas de madera, savia látex, excrementos de animales, entre otros disponibles por la naturaleza. También se han empleado estabilizadores manufacturados como la cal, cemento, yeso, asfalto, entre otros.

Otra de las formas usadas para proteger y brindar mayor durabilidad a los muros de quincha, es por medio de tramos de bambú, los cuales se han añadido en posición como soporte a las esquinas tomando la función de columnas y a cierta distancia entre carrizos, esta es otra medida de durabilidad que se ha empleado. Así lo explica en su investigación

(González Salgado, 2014, pág. 61): Para el reforzamiento de muros y por consiguiente viviendas de quincha, se hacen empleo del bambú, este tipo de carrizo resistente tiene buenas características de resistencia física y mecánica, para emplearlo en las estructuras de quincha, se lleva a un secado luego de mezclado el mortero para evitar desplazamientos; se propone que el bambú sea durable para que así también las viviendas de quincha tengan durabilidad, para lo cual se realizan conservantes como la cal, salina y otros elementos naturales que al unirse con los morteros de tierra y una correcta dosificación del agua, presentan las características adecuadas.

Este tipo de reforzamiento es útil ya que no solo combina un método para proporcionar durabilidad a los muros de quincha sino también adhiere otros elementos que cumplen función estructural en la parte de soporte de los muros, si al establecer un cimiento corrido ciclópeo en forma trapezoidal, ya asegura un comportamiento estable respecto a los carrizos penetrados, y al añadir bambúes a las esquinas y en distancias cortas en la parte de los muros, asegura una especie de amarre como si trabajaran como una estructura monolítica, esto hace que los muros y la vivienda en conjunto de quincha, puedan tener una buena resistencia y por lo tanto una mejor durabilidad.

- **Refuerzo de muros por estudio de vulnerabilidad sísmica**

Por el sitio donde se encuentra ubicado nuestro país, es habitual que sucedan sismos en diversas ocasiones, por ello se también se analiza la durabilidad de los muros de quincha respecto a los sismos ya que gran parte de nuestra población vive en viviendas hechas de quincha, es mejor hacer un estudio de cómo reforzar las viviendas de quincha, y evitar que puedan sufrir daños o prejuicios, para ello se plantea una muestra de cómo reaccionaría las viviendas de quincha, y de qué deberían componerse para un buen comportamiento respecto a la presencia de movimientos sísmicos.

Para saber el comportamiento se hace un análisis sísmico, (Gutierrez Aliaga & Manco Rivera, 2006, pág. 16): Para llevar a estudios de sismicidad, las viviendas de quincha se analizan respecto a un estudio en los morteros de tierra, donde el estudio consiste en presentar modelos de viviendas que sean evaluadas y donde estén más expuestos y aplicar ensayos. Para esto se realizan distintos tipos de esfuerzos a los modelos evaluados, para que soporten cargas actuantes de sismicidad y su estructura presente buen comportamiento.

(Gutierrez Aliaga & Manco Rivera, 2006, pág. 20): En los tiempos actuales, hay variedad de viviendas de quincha en distintas partes del país, donde estas construcciones de tierra son una buena opción debido a que son una alternativa económica de poder utilizar elementos de adición para responder a las fuerzas sísmicas, además de poder presentar mejor reacción tomando en cuenta su correcto estudio y análisis.

Se presenta como solución respecto a la posible presencia de sismos viviendas de tierra como la quincha, ya que son más fáciles de construir y son más económicas. Ya que las viviendas de quincha son más livianas no transmiten mucha carga al terreno, por ello también es que sería considerable ya que tiene muchas ventajas en realidad, además de presentar gran resistencia de parte de los carrizos a la flexibilidad y los muros de quincha también tienen condiciones térmicas.

Para proporcionar una resistencia adecuada respecto a un análisis de sismo, se tiene que hacer que las viviendas y muros de quincha, tengan

resistencia al corte, que es por lo que general en donde pueden fallar, ya que en la parte de las uniones en las construcciones habituales de quincha no se muestra que trabaje como un diafragma rígido, por lo tanto debería asignársele un tipo de mejoramiento, un amarre, algo que haga que trabaje mejor, para eso se hace un reforzamiento por vulnerabilidad sísmicas para solucionar los posibles riesgos a los que está expuesto la estructura de quincha, con buenas uniones y proporciones de carrizo, la estructura presentaría mejor comportamiento elástico.

(Gutierrez Aliaga & Manco Rivera, 2006, pág. 73): Respecto a los ensayos que se presentan que los muros a base de quincha, presentan un buen comportamiento elástico por las propias características que esta posee, ya que hay viviendas que han presentado un soporte adecuado en su correcto uso de los materiales habituales de quincha; ahora de los estudios y daños sufridos por parte de los sismos, se puede entender que los muros y viviendas de quincha sufren más fallas por corte.

Se puede saber que por medio de los ensayos sísmico y vulnerabilidad, las viviendas de quincha presentan un mejor comportamiento, así que proporcionarle una medida de refuerzo nos brindaría una mejor durabilidad de esta y además mejores condiciones económicamente y duradera.

1.3.1.2. Resistencia al intemperismo

La resistencia de los muros de quincha, se da por la cantidad de energía que pueda atravesar este cuerpo o muro de quincha, para medir el paso de la presencia de temperatura o humedad que atraviesa al muro, en donde se muestra que los muros de quincha tienen un mejor comportamiento respecto a la transmitancia térmica, como mencionan.

(Cuitiño, Maldonado, & Esteves, 2015, pág. 2): Se menciona que los muros de quincha presentan principalmente un correcto desempeño a flexión, pero además de ello en la correcta proporción y dosificación presentan también un comportamiento térmico adecuado, esto les permite a los muros de quincha poder presentar una respuesta correcta frente a la presencia de temperatura y otros perteneciente al intemperismo.

De esta manera se puede apreciar que los muros de quincha, presentan un comportamiento estable, en donde el material a base de barro es el que influye en la presencia al intemperismo, ya que tiene un buen comportamiento respecto a la presencia de transmitancia térmica.

En el ensayo realizado respecto a las muestras de suelo elegidos en este informe técnico y demás características, se muestran los valores y respuestas de parte del comportamiento del muro y de cómo se hizo el ensayo.

(Cuitiño, Maldonado, & Esteves, 2015, pág. 7): Este ensayo se basa en que se debe colocar una placa caliente en medio de dos paneles en posición horizontal que estén prefabricados y dos placas frías colocadas a los extremos, así también evitar que se pierda energía a base de calor con el fin de poder presentar un correcto ensayo a temperaturas tomadas por los ensayos que varían en 37 °C y 13°C para las placas calientes y frías respectivamente.

En el ensayo se muestra la forma de realizar la experimentación para determinar la resistencia del muro respecto al intemperismo que experimentan los muros en el espacio real, debido a ello, se entiende que el muro de quincha presenta una respuesta adecuada por el tipo de material que usa y como se empleó en esta experimentación el pintar el muro con esmalte, además de la buena respuesta del mortero.

Se presenta la tabla 4 y la figura 8 de la cita donde se experimentaron con 4 paneles de distintas características.

Tabla 1.1. *Temperatura de placas en los ensayos de paneles de quincha*

	Panel 1 - 2	Panel 3 - 4
Temperatura de placa caliente	37,0 °C ± 0,1 °C	37,2 °C ± 0,1 °C
Temperatura de placa fría	13,2 °C ± 0,1 °C	13,2 °C ± 0,1 °C
Espesor promedio de medición	0,094 m ± 0,0001 m	0,094 m ± 0,0001 m
Tensión suministrada	11,74 V ± 1 %	
Corriente suministrada	1,05 A ± 1 %	

Fuente: CCT-CONICET, reproducido de (Cuitiño, Maldonado, & Esteves, 2015, pág. 7)



Figura 1.3. Ensayo de paneles de quincha en máquina de placa caliente

Fuente: CCT-CONICET reproducido de (Cuitiño, Maldonado, & Esteves, 2015, pág. 7)

1.3.1.3. Espesor

Para cumplir con un espesor que establezca durabilidad a los muros de quincha, se deben tener en cuenta diversos factores, entre los cuales pueden ser, los materiales de los que comprenda el muro, la proporción de mortero, y de la transmitancia térmica.

Existe una relación entre la durabilidad de los muros y el espesor respecto a la transmitancia térmica.

(Cuitiño, Maldonado, & Esteves, 2015, pág. 7): Explica la relación del valor sometidos a ensayos de ambas caras de los muros de quincha, con respecto a la transmitancia térmica, donde obtiene resultados de 2.64 W/m² de transmitancia térmica respecto a un muro de espesor de 0.094m, y 5.17 W/m² de transmitancia térmica para un espesor de 0.075m, en donde se entiende que a mayor espesor de los muros de quincha se presenta un mejor comportamiento respecto a la transmitancia térmica.

En este ensayo se puede apreciar que los espesores de los muros de quincha, se pueden mejorar de acuerdo al material que se empleó o se mejore como en la investigación mencionada.

De lo cual cabe recalcar que los valores de respuesta de la transmitancia térmica respecto a la durabilidad de los muros de quincha, pueden mejorar si se trabaja en función del espesor ya que dependen de este, mientras se aumenta con análisis el espesor del muro, se podrá tener una mejor respuesta para todos los aspectos relacionados con la durabilidad de los muros de quincha.

1.3.1.4. Fisuración

Este ensayo consiste en las grietas que son generadas en los morteros después de haber pasado el tiempo recurrido de tiempo de secado, para este caso se han usado las 3 dosificaciones empleadas en el cálculo de adherencia, para obtener los resultados que buscamos, en el caso de presentarse en cantidades la grietas, estas no dejaran que los morteros de tierra lleguen a su resistencia máxima, si sucediera así se tendría que emplear otro tipo de dosificación.

Este tipo de cálculo es empírico y su forma de experimentación se puede realizar en de forma accesible para poder tener resultados de fisuración, como indica el autor:

(Montoya Robles, 2017): La forma de ensayar los tipos de fisuras para los morteros de tierra, se hacen de manera práctica con la obtención de adobes para colocar encima los morteros y esperar 48 horas para hacer una inspección ocular sobre las fisuras generadas en las muestras que se han ensayado.

Uno de los aspectos más influyentes en la fisuración del mortero es la adherencia respecto en proporciones que se emplee, ya que de esta va depender la resistencia de la misma y del muro o conjunto a donde vaya asegurar durabilidad.

1.3.2. Morteros de tierra

1.3.2.1. Características físicas de los morteros de tierra

Los morteros de tierra tienen características de durabilidad y soporte mediante la adherencia de los morteros de tierra en proporción de tierra de tipo arena limosa y paja gramínea (*panicum prionitis*) a los muros y mejorar el comportamiento en elementos de los muros, mediante morteros o tarrajeo.

(Rodríguez & Mariscal , 2009, pág. 28): Explica que respecto a los morteros de tierra y su mejoramiento en los materiales correspondientes a este, se hace empleo de columnas de madera que se comporten adecuadamente con los morteros, para reforzar también mediante un revestimiento de mortero a los muros.

Generalmente los morteros en la actualidad son parte fundamental de las estructuras, ya sea de cualquier tipo que requiera morteros, ya que es el soporte de unión entre elementos, se usan en la actualidad estabilizadores de tierra, para brindar una mejor respuesta de durabilidad a los muros, con respecto al mortero.

1.3.2.1.1. Resistencia de morteros

Resistencia a compresión

(Montoya Robles, 2017, pág. 37), Menciona que la resistencia a compresión se mide a través de un comportamiento lineal y uniforme; el cual relaciona a la fuerza aplicada a la superficie de la cara de la probeta de la cual la respuesta variará de acuerdo al área.

Para ensayar las muestras a compresión no se pudo emplear las máquinas a compresión que se usan normal para los ensayos de mortero, ya que estas máquinas no cuentan con la sensibilidad de fuerza para este material por el tipo de mortero que es más frágil a los de cemento y del cual no existen normas, por ello se empleó una maquina llamada Zwick Roell, que se logró hallar en la facultad de ingeniería mecánica, en el laboratorio de materiales de la PUCP. Una vez obtenida respuesta para poder ensayar los morteros se procedió con los ensayos; primero a los 14 días y luego a los 28 días de secado de las 3 muestras, además de las velocidades de la mezcladora de 140 rpm y 285 rpm.

En los cálculos de compresión se emplea mediante la fórmula:

$$* f = \frac{P}{A}$$

Donde:

f = Resistencia a la compresión

P = Carga máxima en Newton

A = Área de la superficie de carga en mm²

Para las muestras ensayadas a compresión, se tienen las siguientes características respecto a la NTP 334.051-2006 para las variaciones de los moldes cúbicos.

- Las compactación de la muestras en los moldes, se hacen a cada esquina 4 veces a la mitad del molde, luego de lleno se realiza la misma función con un compactador adaptado.
- Las velocidades de la máquina de la mezcladora para las muestras ensayadas en laboratorio son de
- Las condiciones de los moldes para la elaboración de las muestras se presentan en la tabla 3.4.

Tabla 1.2. Variaciones permisibles de moldes cúbicos

Parámetros	Moldes cúbicos 2 pulgadas de		Moldes cúbicos 50 mm de lado de	
	Nuevo	En uso	Nuevo	En uso
Plenitud de los lados	< 0.001 pulgadas	< 0.002 pulgadas	< 0.025 mm	< 0.05 mm
Distancia entre lados opuestos	2 pulgadas ± 0.005	2 pulgadas ± 0.002	50 mm ± 0.13 mm	50 mm ± 0.50 mm
Altura de cada compartimiento	2 pulgadas + 0.01 pulgadas a -0.005 pulgadas	2 pulgadas + 0.01 pulgadas a -0.015 pulgadas	50 mm +0.25 mm a -0.13 mm	50 mm +0.25 mm a -0.38 mm
Ángulo entre caras adyacentes	90° ± 0.5°	90° ± 0.5°	90° ± 0.5°	90° ± 0.5°

Fuente: Reproducido de NTP 334.051-2006

Resistencia a Flexión

(Behar Rivero, 2008, pág. 98), explica que para poder obtener la resistencia a flexión de los morteros, esta es sometida a cargas al centro de luz, del cual pueden aplicarse al centro de la viga ensayada o a dos puntos siguiendo las indicaciones de la norma técnica peruana.

De la misma manera que en los ensayos a compresión, para este tipo de ensayos se adaptó la máquina Zwick Roell, del laboratorio de materiales de la PUCP, para poder ensayar las vigas de dimensiones especificadas, para estas muestras fueron aplicadas un carga en la parte central de la viga, siendo la única carga que se adaptaba en esta máquina ya que en vigas de concreto se usan la aplicación de carga a 2 puntos.

$$* S = 0.28P$$

Donde:

S = Resistencia a la flexibilidad

P = Carga máxima total en Newton

Para las muestras ensayadas a flexión, se tienen las siguientes características respecto a la NTP 334.120-2006.

- Las muestras que se vean defectuosas o presenten menos resistencia en más del 10%, no se toman en cuenta para los promedios.
- Las cargas deben aplicarse en 1 bloque de aplicación y 2 bloques de soporte de la muestra para que las fuerzas se apliquen perpendicularmente a la cara de la muestra sin excentricidad.

- Los lados de apoyo fueron a una distancia de $L/3$ y el radio de apoyo de 0.5 cm, siendo la carga centrada.

1.3.2.3. Dosificación

La dosificación de los morteros se emplea en la proporción que intervengan en la mezcla de aglomerantes, del cual se van a establecer criterios de proporción de medidas de los ensayos y combinaciones o adherencias con que se vaya a combinar el mortero de tierra.

(Romero Zeballos, 2008, pág. 24): Se muestra la forma de trabajabilidad con respecto al preparado de morteros de tierra, en donde se es mezclado con una dosificación de arcilla, el cual adquiere una mejor adherencia con una correcta proporción de paja y morteros de tierra.

Se entiende que la dosificación del mortero influye directamente la durabilidad, ya que los materiales compuestos están en proporción, y de ello será puesto su resistencia. Para la dosificación del mortero, son de mayor influencia e importancia, la proporción, la adherencia de los aglomerantes, y de capacidad que puedan lograr en porcentaje, para que cumplan un buen trabajo.

Esta es la propiedad más importante de los morteros, ya que de esta se requiero el grado de endurecimiento, tiempo de secado y respecto a la proporción que se emplee, será el resultado de su adherencia.

La adherencia depende netamente de la dosificación que se emplee, de estos materiales o agregados que se utilicen se identificará la forma de cómo reaccionan estos materiales cuando estos formen un sólido, en el caso de la tierra y la paja, se adhieren de forma complementaria, estos cálculos se realizan de forma experimental, ya que tradicionalmente los pobladores de casas autoconstruidas de quincha, preparan sus muestras en aproximados de proporciones, en esta investigación se proponen 3 tipos de dosificación para el cálculo de estos morteros, para identificar sus propiedades y reacción frente a los ensayos a los que serán sometidos, de esa forma podemos tener una respuesta frente al cálculo de adherencia y comportamiento de estos al mantenerse en conjunto como mortero.

Resistencia a Exudación

(Behar Rivero, 2008, pág. 100), menciona que los ensayos de retención de líquidos o presencia de agua en los morteros, consiste en la elevación de líquidos a la zona superior de la muestra cuando las muestras están en secado, producidos por los morteros, estos varían de acuerdo a la dosificación y proporción que se ensayan, ya que de este depende el cálculo de dosificación que se emplee la relación agua y agregados, de acuerdo a esto se tendrá que mejorar las características para una buena respuesta frente a este fenómeno de los morteros.

Para el ensayo se tuvo que adaptar unos moldes de madera de 30cm de largo y 15cm de ancho, con 1 pulgada de espesor, ya que en la norma no menciona al mortero de quincha para su respectivo ensayo, se elaboraron las muestras en el laboratorio de la UNI adaptando la norma de exudación para el cemento TP 339.077. N

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo influyen los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?

1.4.2. Problemas específicos

¿Cuál es la contribución del espesor de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?

¿Cuánto incide la adherencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muro de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?

¿En cuánto interviene la resistencia de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?

1.5. Justificación de estudio

Justificación práctica: según (Behar Rivero, 2008, pág. 27): La justificación práctica, consiste en poder demostrar una investigación mediante la elección de un tema correspondiente que el investigador tome, el cual consiste en poder demostrarlos con estudios correctos y precisión en el desarrollo de la investigación.

La justificación presentada, indica respecto a la investigación que esta será de aporte y beneficio para el distrito de Parcona, en la región de Ica.

El presente trabajo de investigación, contribuirá al desarrollo y beneficio del distrito de Parcona por los respectivos estudios.

(Vacacela Albuja, 2015, pág. 24): Indica que en la actualidad en sectores de lugares donde hay presencia de viviendas con material de tierra, se han ido mejorando y revalorizando, por sus distintas mejoras y estudios de análisis en su aplicación, dosificación y materiales, los cuales son propios de la naturaleza, y por ello cómodos de conseguir.

Debido a esto, se puede hacer un mejoramiento de durabilidad a los muros de quincha también llamado bahareque, para proporcionar mejor comportamiento de estas estructuras de quincha contribuyendo a la resistencia de la misma; por lo que en esta investigación se realizará un mejoramiento respecto al mortero para brindar durabilidad a los muros y viviendas de quincha generando también seguridad, menos contaminación y preservación en el espacio.

Justificación metodológica: se sustenta la justificación presentada debido a los procedimientos empleados en esta investigación.

(Carrasco Díaz, 2006, pág. 119): La presente justificación se sustenta mediante el uso de métodos de estudio, diversos tipos de procedimientos de donde se van a hacer uso de los instrumentos de validación y confiabilidad, así

como también trabajos acorde a la investigación para poder representarla adecuadamente.

Justificación socioeconómica: según (Carrasco Díaz, 2006, pág. 120): Busca recalcar y dar a notar los beneficios que se presentarán a una sociedad o población, considerándose punto esencial para los trabajos de investigación que busquen las mejoras sociales y aspectos económicos para los sectores analizados.

Este tipo de justificación se presenta de acuerdo a que mediante el mejoramiento de durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región de Ica, se brindará una mejora respecto a sus viviendas para los peladores, además que el método empleado para la realización de este tipo de muros es económicamente factible, ya que estos requieren materiales que están en la naturaleza.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Los morteros de tierra influyen significativamente en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

1.6.2 Hipótesis específicas

El espesor de los morteros de tierra contribuye significativamente en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

La adherencia de los morteros de tierra incide significativamente en la durabilidad de muro de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

La resistencia de los morteros de tierra interviene significativamente en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

1.7. Objetivo

1.7.1. Objetivo general

Determinar la influencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

1.7.2. Objetivos específicos

Analizar la contribución del espesor de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

Evaluar la incidencia de la adherencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

Calcular la resistencia de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017.

II.MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Método: Científico.

El método científico según (Tamayo, 2003, pág. 28): Este método es una serie de procesos en donde se dan a mencionar los sucesos prácticos y caracterizados por ser tentativo para la investigación; por ello en el método científico se proponen los problemas de investigación, de donde da a proponer las posibles hipótesis y los instrumentos de investigación.

El método de investigación en este estudio es el **método científico**, ya que se propone utilizar medidas para poder demostrar una propuesta planteada con una serie de procesos, los cuales determinarán la que las hipótesis planteadas serán realizadas y comprobadas.

2.1.2. Tipo: Aplicada.

El tipo de investigación aplicada según, (Sabino, 1992, pág. 46): El tipo de investigación aplicada, tiene como fines más precisos y rápidos de explicar, por eso los estudios que se planteen resolver respecto a los recursos naturales, serán de aprovechamiento para poder aplicarlas a la realidad, consiste además en proponer estudios precisos, lo cuales puedan comprobar que se hacen de manera correcta, además de aplicados después de experimentados.

Por ello es que este tipo de investigación es de **tipo aplicada**, ya que se busca generar conocimientos mediante el uso de los morteros de tierra, para establecer durabilidad a los muros de quincha, además de favorecer a la comunidad por mejoras en su sistema de construcción.

2.1.3. Nivel: Explicativo.

El tipo de nivel explicativo según, (Mejía Mejía, 2005, pág. 31): El nivel de la investigación de tipo explicativo, ya mucho más allá de poder describir los sucesos, sino que se enfocan más en explicar los fenómenos que ocurren en la realidad, poder demostrarlos, y explicar sus diferentes acciones y razón de ser.

El estudio o nivel en esta investigación, será de un **nivel de tipo explicativo**, ya que se hará un estudio de la durabilidad de muros de quincha con respecto a la influencia de los morteros de tierra.

2.1.4. Diseño: No experimental.

Se menciona sobre el diseño de investigación no experimental.

(Carrasco Díaz, 2006, pág. 71): El diseño no experimental es donde no hay una intervención intencional respecto a las variables de investigación, este

tipo de diseño se caracteriza por analizar los sucesos y fenómenos que acontece en la realidad, luego de su ocurrencia.

De acuerdo a lo mencionado por el autor y en criterio a la investigación, el diseño que se aplicará en esta investigación será el ***diseño es de tipo no experimental***, puesto que no hay manipulación de las variables, sino que se analizan respecto a la realidad.

2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variables

Según, (Behar Rivero, 2008, pág. 53): Se representan mediante un juicio crítico entre personas y conjuntos; cabe decir que las variables poseen propiedades y características de un fenómeno, de donde se obtienen distintas respuestas, para poder llevar a cabo estas definiciones, se tiende a medir las variables, para poder representarlas de manera correcta.

Las variables se pueden clasificar de distintas formas, de acuerdo al tipo de investigación que se realice.

- Durabilidad de muros

Definición conceptual:

Para la durabilidad de muros, se emplean distintas formas de poder hacer que los muros sean más resistentes; se usan adiciones de refuerzo en los morteros o en elementos de propios del muro, también pueden utilizarse estabilizadores y materiales de buen comportamiento de acuerdo al tipo de muro que se construya, con el fin de darle más durabilidad. Según:

(Minke, 2001, pág. 19): La durabilidad de muros consiste en el estudio y reforzamiento del mismo para soportar las cargas horizontales y verticales, del cual los elementos aportan esta propiedad. También se emplean materiales y soportes al terreno para este fin.

El muro de bahareque o de quincha posee propiedades que se pueden trabajar para poder contribuir a la durabilidad del muro de quincha.

Definición operacional:

Esta variable es la que toma su propiedad de durabilidad mediante las características obtenidas en la realización a la variable de morteros de tierra; el cual está a base de distintos elementos de construcción además del mortero, los cuales se presentan en dimensiones para poder entender la relación entre las variables y las dimensiones presentadas.

- Morteros de tierra

Definición conceptual:

Los morteros de tierra pueden mezclarse con diferentes aglomerantes, con su material primordial que es la arena, como el mismo nombre menciona,

(Ramírez Guzmán, 2012, pág. 1): Los morteros de tierra son una mezcla de conglomerantes con arena y agua, el cual representa una masa como especie de pasta, el cual tiene por característica principal poder fraguar en un tiempo estimado para luego endurecerse, además de también utilizarse como revestimiento.

La resistencia de los morteros de tierra, está en base a su material propio y a la dosificación de los materiales que se empleen.

Definición operacional:

Esta variable es de tipo cuantitativa, es la que se prepara o elabora para tomar sus propiedades y adaptación; la cual para ser determinada se emplean la trabajabilidad, consistencia, volumen, adherencia, proporción, capacidad, absorción, resistencia a la compresión y la dosificación.

2.2.2. Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
V1: Morteros de tierra	<p>Los morteros de tierra son una mezcla de conglomerantes con arena y agua, el cual representa una masa como especie de pasta, el cual tiene por característica principal poder fraguar en un tiempo estimado para luego endurecerse, además de también utilizarse como revestimiento. (Ramírez Guzmán, 2012, pág. 1)</p> <p>La durabilidad de muros consiste en el estudio y reforzamiento del mismo para soportar las cargas horizontales y verticales, del cual los elementos aportan esta propiedad. También se emplean materiales y soportes al terreno para este fin. (Minke, 2001, pág. 19)</p>	<p>Esta variable es de tipo cuantitativa, es la que se prepara o elabora para tomar sus propiedades y adaptación; la cual para ser determinada se emplean los espesores de muros, la adherencia, la resistencia, dosificación, fisuración, proporción, exudación, resistencia a compresión y a flexión.</p> <p>La durabilidad de los muros de quincha puede ser medida por los ensayos de transmitancia térmica, ensayos de compresión, respecto a la influencia de la trabajabilidad de los morteros, se puede medir por la proporción y consistencia de mortero, los materiales, absorción y aspectos climatológicos.</p>	Espesor	Delgados Medianos Grosos	Ficha de recopilación de información	RAZÓN
			Adherencia	Granulometría Dosificación Fisuración		RAZÓN
V2: Durabilidad de muros			Resistencia	Compresión Flexión Exudación		RAZÓN
			Resistencia al intemperismo	Resistencia Ensayo de compresión Transmitancia térmica		RAZÓN
			Resistencia al clima	Temperatura Humedad Precipitación		RAZÓN
			Consistencia	Absorción Trabajabilidad Volumen		RAZÓN

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población: 30 viviendas de quincha

De acuerdo a lo mencionado por (Arias, 2006, pág. 81): La población representa un conjunto finito o infinito de lo investigado, en las cuales se presentan elementos de características similares o iguales, en donde se realizará el estudio, esta a su vez es elegida por el investigador de donde se mostrarán los problemas de la población y sus objetivos para mejorarlas.

Por lo mencionado se comprende que la población es el lugar de investigación propuesto; en esta investigación la población será todas las viviendas de quincha alrededor de 30 del distrito de Parcona, Región de Ica.

2.3.2. Muestra: 28 viviendas de quincha

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 173): La muestra representa una parte del grupo de la población, de donde se van a obtener diferentes datos para poder tener una representación adecuada de la población, ya que esta la representa. El autor investigador, toma la muestra para realizar el estudio de una parte representativa de una forma correcta.

Para la muestra se han tomado 28 viviendas de quincha del distrito de Parcona, Región de Ica.

2.3.3. Muestreo: Probabilístico

Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 177): Menciona que los muestreos probabilísticos se miden y se analizan con pruebas estadísticas que pertenecen a una muestra, de la cual se entiende que esta muestra es probabilística y que la población en estudio a ser medidos tienen una misma probabilidad a ser seleccionado, además que los elementos que se van a medir en la investigación tengan valores similares.

El muestro es **probabilístico**, el cual menciona que la investigación está a base de estadísticas para su obtención.

2.3.4. Tipo de muestreo: Aleatorio simple

(Gomez Bastar, 2012, pág. 34), menciona que esta es la forma más accesible para poder tener una muestra representativa, la forma de obtener la muestra es que todos los miembros de la población estén incluidos en la esta y luego seleccionar aleatoriamente.

El tipo de muestro es **aleatorio simple**, el cual es tomada en esta investigación con respecto a las viviendas de quincha en el distrito de Parcona.

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

2.4.1. Técnica seleccionada: Observación directa

(Carrasco Díaz, 2006, pág. 278): Consiste en una serie de recolección de datos del cual pueden usarse diferentes tipos de técnicas a seleccionar, a veces esta es planteada o realizada por el mismo investigador, entre los datos de recolección de datos, hay diferentes técnicas como las encuestas, observación directa, técnicas de fichaje, grabaciones entre otras.

Entre las diversas técnicas para la recolección de información, en esta investigación entre las demás se usará la **Observación directa**, ya que la información para la presente información está más relacionada a este tipo de técnicas, como lo muestra el autor.

2.4.2. Instrumento: Ficha de recolección de datos

Grinnell (2010), citado por (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 199): El instrumento de medición es aquel que adquiere datos de investigación ya sean observables o medibles, estos

representan a las variables en su correcta definición y estudio, los cuales son tomados por el autor para realizar la forma correcta de investigación.

2.4.2.1. Instrumento seleccionado: Ficha de recolección de datos

Como se mencionó anteriormente, el instrumento utilizado para la medición de esta investigación se usará entre la **ficha de recolección de datos**.

La ficha de investigación se muestra en el anexo de la página N. 118.

2.4.3. Validez

Es la que presenta una forma de pruebas de escalas que puedan garantizar y dar validez respecto al contenido.

(Behar Rivero, 2008, pág. 73): La validez es un tipo de medición en el cual se representa mediante las cualidades la validación que puedan poder medir las pruebas correspondientes al tema de investigación.

La validez se presenta para su correcta validación mediante escalas, las cuales deben garantizar que el instrumento empleado compruebe lo planteado.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 204): Se representa como un instrumento de medición, en donde se evalúa mediante más evidencia haya de un fenómeno, mayor serpa la validez de investigación, a su vez con la validez se puede entender y desarrollar de una forma adecuada a las variables.

Tabla 2.1. Rangos y magnitud de validez

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

Fuente: reproducido de Ruíz Bolívar (2002) citado por (Corral, 2009, pág. 244).

Tabla 2.2. *Validez por juicio de expertos*

Validez	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Variable 1	1	0.875	1	0.9583
Variable 2	1	0.6667	0.8333	0.8333
Promedio total				0.8958

Fuente: Elaboración propia

2.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad es la verificación y aceptación del instrumento presentado, ya que se miden los procesos para obtener un mejor resultado, de donde se mide la confiabilidad en rangos para determinar su confiabilidad.

(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 207): La confiabilidad se puede definir de diversos procesos, estos deben desarrollarse para poder representar adecuadamente el instrumento de medición; se busca hacer que la investigación tenga mayor pruebas para que tenga más fiabilidad con respecto a la investigación.

Tabla 2.3. *Interpretación de coeficiente de confiabilidad*

Nula	Muy baja	Baja	Regular	Aceptable	Elevada	Total o perfecta
0						1
0% porcentaje de confiabilidad en la medición (está contaminada de error)					100% de confiabilidad (no hay error)	

Fuente: Reproducido de (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. 207)

2.5. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos según:

(Monje Álvarez, 2011, pág. 173): Para el método de análisis de datos, se hacen mediante la elección de los procesos a utilizar los cuales desarrollarán las preguntas de investigación además de brindar mayor fiabilidad; para que cumplan con estos procesos, deben poseer características de exactitud y representatividad.

Para el caso de método de análisis, se harán estudios con respecto a los indicadores tomados en la investigación. Para los casos de la resistencia al intemperismo, se harán estudios de transmitancia térmica y ensayos de compresión, así también como para la consistencia y dosificación de los morteros de tierra; en el caso de las características físicas, se harán ensayos de granulometría, correspondientes ensayos de suelos y cálculos en hojas de Excel.

2.6. Aspectos éticos

(Hernández Meléndez, 2006, pág. 38): Para tomar en cuenta los aspectos éticos, se investiga si es conveniente hacer la investigación en el lugar seleccionado, tomando en cuenta los recursos de la localidad o población, además de si el tipo de estudio no afecta o perjudica a las personas involucradas en el sitio, además de cuidar y preservar el ambiente de estudio.

La presente investigación presenta los respectivos aspectos éticos, ya que se va respetar la procedencia e intimidad de las personas aledañas al campo de investigación; en esta investigación no se ve afectada directamente la población por el contrario se busca brindar una mejor calidad de vida.

III. RESULTADOS

3.1. Breve descripción de la zona de trabajo

3.1.1. Ubicación

El distrito de Parcona pertenece a la región de Ica, para poder acceder a la zona de estudio mencionada desde Lima, se debe tomar la Panamericana Sur hasta el la capital de la región de Ica, que es el distrito de Ica en la misma plaza de armas, luego se toma un transporte (bus, taxis o moto taxis), por la Avenida Miguel Grau en dirección al este, se llega por el río La Achirana que alrededor de este está el distrito de Parcona, el cual toma en llegar de la plaza de Ica hasta dicho lugar en aproximadamente 20 minutos.

La presente tesis se encuentra ubicado en el: Distrito: Ica, Departamento : Parcona Coordenadas geográficas : Este 14°03'14.8'' Oeste 75°42'08.1'' Altitud 439 msnm

3.1.2. Descripción de la zona de estudio

En la actualidad en el distrito de Parcona existen viviendas de quincha con daños en partes de sus muros producto del tiempo y de los fenómenos naturales, de antigüedad considerable de hasta 50 años y otras tan solo con 11 años de quincha mejorada, se muestran también las viviendas de entre alrededor de 1 a 3 ambientes máximos sin contar los espacios de sanitarios, cocinas y lavanderías, presenta además áreas afectadas por la humedad y factores naturales, en la parte baja de los muros, donde el desprendimiento es más considerable, además actualmente hay 53508 habitantes teniendo una superficie terrestre total de 17.39 km², dicho distrito está cerca del departamento de Ica, el cual es principal atractivo turístico.

3.2. Trabajos previos

3.2.1. Trabajos de campo

Para el estudio de los trabajos de campo primero se recurrió a la inspección ocular del campo para revisar los posibles inconvenientes que se puedan presentar en el campo, después de ello se lleva a cabo una extracción de suelo para poder llevarlos a ensayar a los laboratorios.

En la actualidad se han construido viviendas de quincha, después del terremoto ocurrido en Ica el año 2007, pero con un proceso constructivo diferente el cual intervienen una serie de procesos adquiridos de las formas tradicionales de construcción en la actualidad los cuales incluyen el uso del cemento, y los elementos estructurales de las bases de una vivienda, además también de reforzarlas con maderas en exteriores y revestimientos de espesores de distintos grosores para las viviendas, esto con el fin de mejorar su sistema constructivo que se hace de forma tradicional en dicho distrito.

Para la recolección de datos se extrajo la muestra de donde habitan mayormente las viviendas de quincha del distrito de Parcona.



Figura 3.1. Lugar distrital de Parcona

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Trabajos de laboratorio

Se realizó la extracción de muestra representativa para identificar el tipo de suelo, y por el trabajo tradicional en campo que ejecutan los pobladores del distrito de Parcona, las viviendas de quincha, son hechas a base de barro con extracción de tierra de aproximadamente en 0.50 metros de profundidad, razón por la cual en esta investigación y extracción de muestra de suelo se consideró dicha profundidad.



Figura 3.2. Extracción de muestra

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.1. Ensayo de dosificación para morteros de quincha

Para los ensayos de dosificación se utilizó 3 proporciones diferentes a base de morteros de quincha con tierra de tipo arena limosa paja gramínea (*panicum prionitis*), estas muestras fueron ensayadas en una mezcladora para dosificaciones de morteros, las cuales fueron 4:1/2; 4:1/4 y 3:1/4. Relación de arena y paja.



Figura 3.3. Proporción de morteros de quincha

Fuente: Elaboración propia

Una vez ensayados las proporciones de los morteros, se llevó a la realización en la mezcladora para morteros.



Figura 3.4. Mixer para dosificación de morteros

Fuente: Laboratorio UNI

Una vez obtenidos las dosificaciones de las 3 proporciones ensayadas respecto a arena: paja, se hace una evaluación de fluidez.



Figura 3.5. Máquina de fluidez

Fuente: Laboratorio UNI

Una vez realizada dicha prueba, se procede a hacer reposar la muestra 1 minuto y luego se hace un golpeo por medio la manipulación de la palanca lateral, la cual requiere dar 25 golpes a cada muestra para ver hasta qué punto llega a desplazarse la muestra. Una vez culminada la prueba de los 25 golpes, se visualizará la muestra esparcida, para lo cual se mide con la regla de medición de laboratorio para medir 4 diámetros por cada muestra ensayada, para luego sacar la fluidez de cada dosificación.



Figura 3.6. Estado sólido de muestra

Fuente: Laboratorio UNI



Figura 3.7. Diámetro de la muestra ensayada

Fuente: Laboratorio UNI

3.2.2.2. Ensayos de compresión

Para los ensayos a compresión y a flexión, se tomaron las muestras dosificadas anteriormente para emplearlos en moldes para cubos de 5cm de lado adaptado de la NTP 334.051 del concreto y los moldes para las vigas de dimensiones de 16x4x4 cm para adaptado de la NTP 334.120 del concreto.

Primero se compacta la zona donde se vaciarán las muestras



Figura 3.8. Moldes para ensayos de compresión de morteros

Fuente: Laboratorio UNI

Como se aprecia en la imagen anterior, se coloca en moldes de bronce reglamentados por la NTP 334.051-2006 en cubos de lado 5cm, se realiza dando 4 golpes a cada esquina 2 veces, y se llena 2 partes, la primera hasta la mitad compactando el cubo, y la segunda con los mismos procedimientos de la primera al ras del cubo.



Figura 3.9. Muestras para compresión

Fuente: Laboratorio UNI



Figura: 3.10. Secado de muestras para ensayo

Fuente: Laboratorio UNI

Se deja secar la muestra en el periodo de 2 días para las muestras de quincha, ya que es un material que demora el tiempo de fraguado, a diferencia del concreto que normalmente se desmolda pasada las 14 horas, después de ello se procede a su tiempo de secado, que se da al aire libre en una zona protegida donde no le afecte la humedad.

3.2.2.3. Ensayos de flexión

Para los ensayos de flexión de igual forma se han adaptado las normas de flexión para concreto, que es la NTP 334.120, estas muestras proceden de forma similar a los moldes de cubos para compresión, se compacta la primera mitad del molde, luego se golpea con un martillo para que no se ponga de manera correcta la muestra y en la segunda mitad de terminado de llenar, se procede de la misma forma.



Figura 3.11. Moldes para ensayo de flexión

Fuente: Laboratorio UNI

Una vez realizada las muestras procedentes a los moldes de compresión y de flexión, desmoldadas a los 2 días, se deja secar hasta su procedimiento de ensayos en laboratorio, aunque es preferible hacer secar las muestras sin que estas sufran daños exteriores ya sea por humedad u otros fenómenos, por ello para este tipo de secado, después de desmoldados las muestras se llevó a secarlas en horno de 80°C por aproximadamente 2 días hasta su completo estado de secado, luego se dejó las muestras de secado hasta los 14 y 28 días donde fueron ensayados.



Figura 3.12. Moldes en horno para secado

Fuente: Laboratorio UNI

3.2.2.4. Cálculo de fluidez

Fórmula para cálculo de fluidez:

$$F = \frac{D_p - D_i}{D_i} \times 100\%$$

Donde:

F= Fluidez

D_p= Diámetro promedio

D_i= Diámetro base inferior del molde

Muestra 1

Proporción arena y paja: 4:1/2 y 400ml de agua

D1: 16.6 cm

D2: 16.0 cm

D3: 16.3 cm

D4: 16.1cm

D_p = 16.25 cm

$$F_{m1} = \frac{16.25 - 10.16}{10.16} \times 100\%$$

$$F_{m1} = 59.94\%$$

Muestra 2

Proporción arena y paja: 4:1/4 y 400ml de agua

D1: 18.3 cm

D2: 17.6 cm

D3: 17.3 cm

D4: 17.7 cm

Dp = 17.73 cm

$$Fm2 = \frac{17.73 - 10.16}{10.16} \times 100\%$$

$$Fm2 = 74.51\%$$

Muestra 3

Proporción arena y paja: 3:1/4 y 400ml de agua

D1: 16.8 cm

D2: 16.5 cm

D3: 16.5 cm

D4: 16.7 cm

Dp = 16.63 cm

$$Fm3 = \frac{16.63 - 10.16}{10.16} \times 100\%$$

$$Fm3 = 63.68\%$$

Se observa que la proporción de 4:1/4 y 400ml de agua, presenta una mayor fluidez respecto a las otras 2 proporciones ensayadas. Para el cálculo de fluidez también se adapta la norma NTP 334.057 de cemento, para el cálculo de fluidez de los morteros de quincha.

3.3. Análisis

3.3.1. Análisis de la contribución de los espesores de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha

Los espesores de los morteros se determinaron por medio de las medidas de grosores de los muros los cuales se identificaron en 3 grupos, como delgados, medianos y gruesos todos en una pequeña variación pero cercana a su composición de espesor.

Primero se identificó el número de viviendas de quincha existentes en el distrito de Parcona, con ayuda de datos de la municipalidad de Parcona, los habitantes de la localidad, y el recorrido que realicé por todo el distrito para registrar las viviendas por fotos, de las cuales se analizó por la técnica seleccionada de recolección de datos y un tipo de muestreo no probabilístico, ya que estos datos se obtienen de la información en el campo, de lo cual hay alrededor de 30 casas de quincha aproximadamente con las últimas informaciones.

Para tener un nivel de confianza considerable se realizó un cálculo para el tamaño de la población para conocer las viviendas de quincha a investigar.

$$n = \frac{Nz^2xpq}{d^2x(N - 1) + z^2xpq}$$

Donde:

N: tamaño de la población

Z: nivel de confianza

P: probabilidad de éxito o proporción esperada

Q: probabilidad de fracaso

D: precisión (error máximo admisible)

Considerando que las proporciones de p y q nos den un 50% de probabilidad y de error máximo admisible 5%.

➤ Tamaño para nivel de confianza de 95%:

$$n = \frac{30 \times 1.96^2 \times 50 \times 50}{5^2 \times (30 - 1) + 1.96^2 \times 50 \times 50}$$

$n = 27.89$  28 viviendas de quincha

➤ Tamaño para nivel de confianza de 97%:

$$n = \frac{30 \times 2.17^2 \times 50 \times 50}{5^2 \times (30 - 1) + 2.17^2 \times 50 \times 50}$$

$n = 28.26$  28 viviendas de quincha

Por lo analizado, se llegó a obtener recolección de 28 viviendas de quincha, entre las cuales se tomarán en cuenta los espesores de estas, para desarrollar el problema que presentan estas viviendas y en su tiempo de vida que tienen permaneciendo en estado de deterioro o en forma adecuada habitable dependiendo de este factor de grosor que es de vital importancia para la durabilidad de los muros de quincha.

3.3.1.1 Espesores delgados

Para este tipo de espesores se ha considerado de acuerdo a la investigación y medidas tomadas en campo un espesor que varía desde las capas de revestimiento deterioradas de 1 a 1.5 cm de grosor. Se presentan las viviendas desde una antigüedad variada unas en buen estado y otras en mal estado, su tiempo de vida están entre 45 y 19 años de antigüedad, estos datos recolectados en campo por medio de encuestas a los propietarios.



Figura 3.13. Vivienda N°1

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.14. Espesor de la vivienda N°1

Fuete: Elaboración propia



Figura 3.15. Vivienda N°2

Fuente: Elaboración propia



Figura3.16. Vivienda N°3

Fuente: Elaboración propia



Espesor de la vivienda N°3

Fuente: Elaboración propia

Figura
3.17.



Figura 3.18. Vivienda N°4

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.19. Espesor de la vivienda N°4

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.20. Vivienda N°5

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.21. Vivienda N°6

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.22. Vivienda N°7

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.23. Vivienda N°8

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.24. Vivienda N°9

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.2. Espesores medianos

Para este tipo de espesores se ha considerado un grosor de revestimiento de 1.5 a 2.5cm, estos datos son obtenidos en campo de la misma inspección ocular e investigación y seguimiento a todas las viviendas de quincha existentes en Parcona, los cuales son tomados de acuerdo a las viviendas habitables y se estiman de acuerdo a ello unos espesores de acuerdo a su capa de grosor. Estas viviendas también cuentan con una serie de años que varían de forma distinta, están en un tiempo de vida de entre 42 a 18 años. Algunas de estas viviendas sufridos daños anteriormente han vuelto a ser construidas de la misma forma.



Figura 3.25. Vivienda N°10

Fuente: Elaboración propia

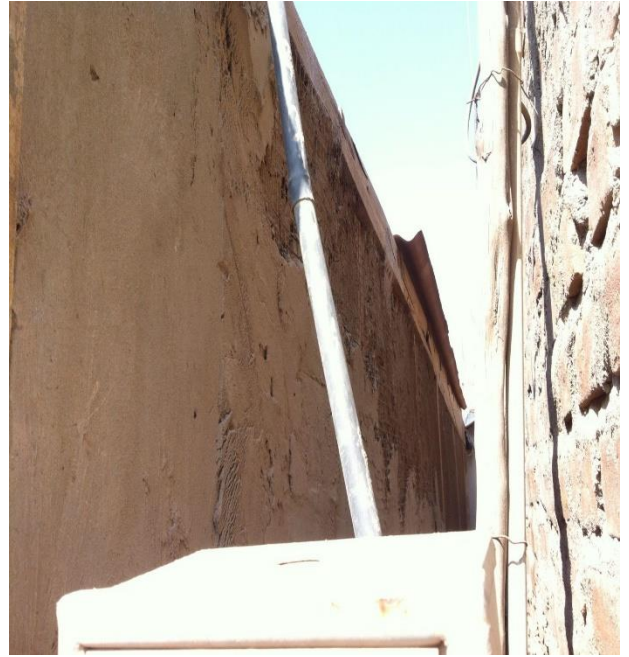


Figura 3.26. Espesor de la vivienda N°10

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.27. Vivienda N°11

Fuente: Elaboración propia

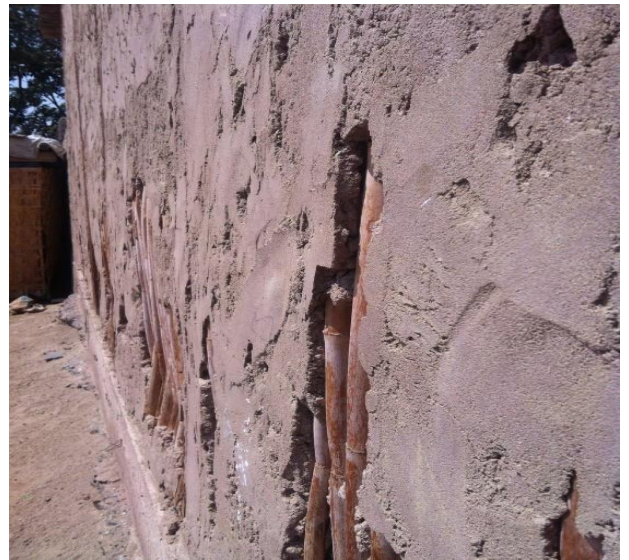


Figura 3.28. Espesor de la vivienda N°11

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.29. Espesor de la vivienda N°12

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.30. Vivienda N°13

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.31. Espesor de la vivienda N°13

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.32. Vivienda N°14

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.33. Espesor de vivienda N°14

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.34. Espesor de vivienda N°15

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.35. Vivienda N°16

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.36. Vivienda N°17

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.37. Espesor de vivienda N°17
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.38. Vivienda N°18
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.39. Vivienda N°19
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.40. Espesor de vivienda N°19
Fuente: Elaboración propia

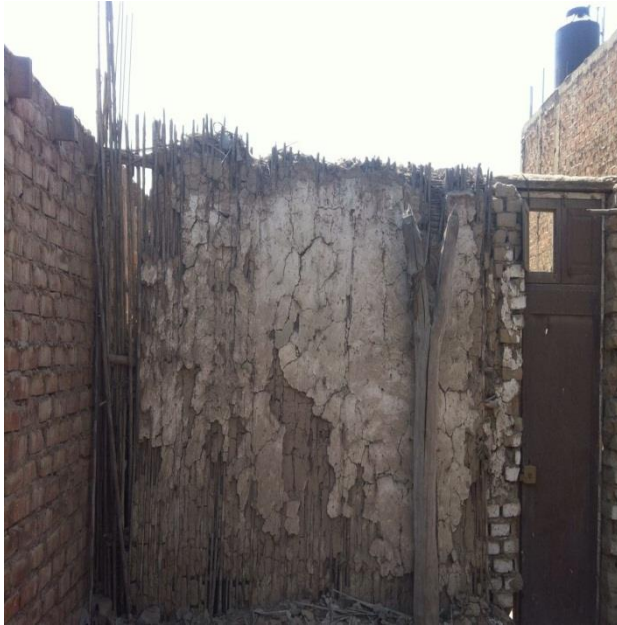


Figura 3.41. Vivienda N°20
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.42. Vivienda N°21
Fuente: Elaboración propia

3.3.1.3. Espesores gruesos

Para este tipo de espesores se considera un espesor de 3 cm hasta la capa de más grosor que se ha encontrado, hay algunas casas con un estilo de quincha mejorada, que tienen un espesor de 5cm de capa más el revestimiento reforzado con una malla metálica, éstas viviendas estimadas en su espesor por su inspección en campo. Además éstas viviendas cuentan con un sistema de combinación de construcción habitual en el sector construcción, hablamos de bases sobre bases de concreto, cimientos corridos, vigas collarín, y un refuerzo de fierro, algunas de estas casas cuentan con no más de 9 años de antigüedad, y otras están entre los 40 años de antigüedad.



Figura 3.43. Vivienda N°22

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.44. Espesor de vivienda N°22

Fuente: Elaboración propia

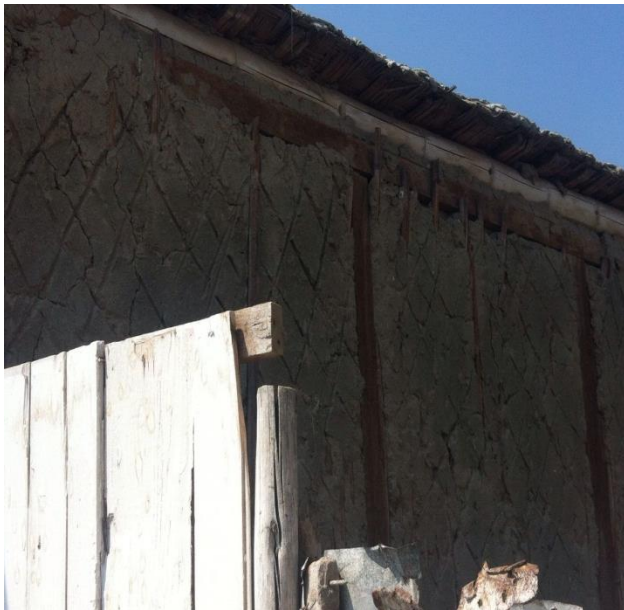


Figura 3.45. Vivienda N°23

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.46. Vivienda N°24

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.47. Espesor de vivienda N°24
Fuente: Elaboración propia

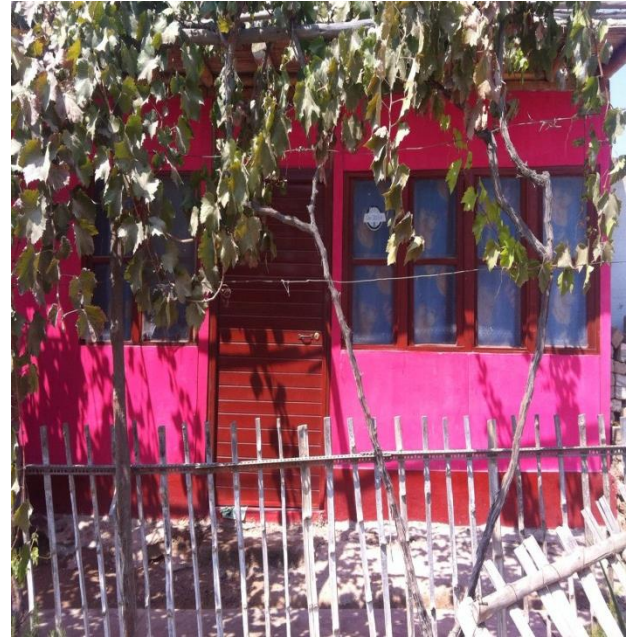


Figura 3.48. Vivienda N°25
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.49. Espesor de vivienda N°25
Fuente: Elaboración propia

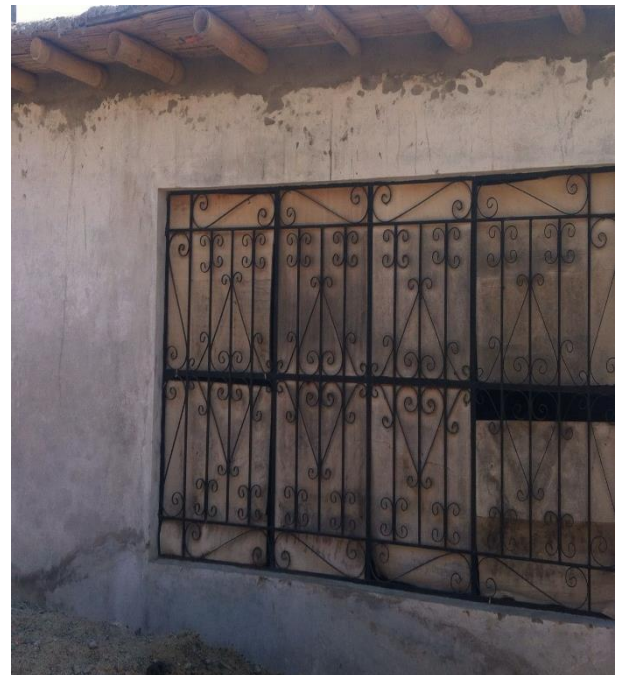


Figura 3.50. Vivienda N°26
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.51. Espesor de vivienda N°26

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.52. Espesor de vivienda N°27

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.53. Vivienda N°28

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.54. Espesor de vivienda N°28

Fuente: Elaboración propia

Muchas de las viviendas de quincha que fueron entrevistadas, ya antes habían sido afectadas por los fenómenos naturales que ocurren periódicamente en nuestro país, luego de ello algunos pobladores volvieron a construir sus

viviendas con material de quincha, algunas de ellas mejoras otras con una forma similar a la construcción tradicional con quincha, por ello es que se puede entender en esta parte investigada, que las viviendas de quincha actualmente tienen una antigüedad de 50 años aproximadamente, y las que se destruyeron y se volvieron a construir con quincha, estuvieron alrededor de entre 70 y 50 años de antigüedad habitables en su tiempo de vida según propietarios del distrito de Parcona, que volvieron a construir sus viviendas de quincha.

3.3.1.4. Descripción de las viviendas

Tabla 3.1. Cuadro de descripciones de viviendas

Espesores	N. de viviendas	Año de vida	Descripción	ESPESORES			MÁXIMO DESGASTE		
				E1(cm)	E2(cm)	E3(cm)	E1(cm)	E2(cm)	E3(cm)
DELGADOS	1	19	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 13B	1.2	1.3	1.4	0.300	0.200	0.100
	2	24	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 9A	1.0	1.2	1.3	0.500	0.300	0.200
	3	25	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 8B	0.9	1.0	1.2	0.600	0.500	0.300
	4	29	AA. HH. Expansión. Mz. B, Lt. 15A	0.8	0.9	1.0	0.700	0.600	0.500
	5	35	AA. HH. Expansión. Mz.C , Lt. 14A	0.6	0.7	0.9	0.900	0.800	0.600
	6	38	AA. HH. Expansión. Mz.C , Lt. 23A	0.5	0.6	0.8	1.000	0.900	0.700
	7	40	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 17B	0.3	0.4	0.6	1.200	1.100	0.900
	8	41	AA. HH. Expansión. Mz.D , Lt. 8A	0.2	0.3	0.5	1.300	1.200	1.000
	9	45	AA. HH. Expansión. Mz.D , Lt. 18A	0.0	0.2	0.4	1.500	1.300	1.100
MEDIANOS	10	18	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 5A	2.2	2.3	2.5	0.300	0.200	0.000
	11	20	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. F, Lt. 4A	2.1	2.2	2.4	0.400	0.300	0.100
	12	21	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 35B	2.0	2.1	2.3	0.500	0.400	0.200
	13	22	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 14A	1.8	1.9	2.2	0.700	0.600	0.300
	14	24	AA. HH. Expansión. Mz.C , Lt. 2B	1.7	1.8	2.0	0.800	0.700	0.500
	15	25	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 21A	1.6	1.7	1.8	0.900	0.800	0.700
	16	25	AA. HH. Expansión. Mz.D , Lt. 43B	1.5	1.6	1.7	1.000	0.900	0.800
	17	26	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 19A	1.4	1.5	1.6	1.100	1.000	0.900
	18	27	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 1B	1.3	1.4	1.5	1.200	1.100	1.000
	19	30	AA. HH. Expansión. Mz. D , Lt. 19B	1.1	1.3	1.4	1.400	1.200	1.100
	20	35	AA. HH. Expansión. Mz. D , Lt. 31B	1.0	1.2	1.3	1.500	1.300	1.200
	21	42	AA. HH. Expansión. Mz.C , Lt. 16B	0.5	1.0	1.2	2.000	1.500	1.300
GRUESOS	22	9	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 13A	4.5	4.6	5.0	0.500	0.400	0.000
	23	10	AA. HH. Expansión. Mz.C , Lt.23A	3.6	3.8	4.0	0.400	0.200	0.000
	24	11	AA. HH. Expansión. Mz. D , Lt. 24A	3.4	3.6	3.9	0.600	0.400	0.100
	25	22	AA. HH. Expansión. Mz.C , Lt. 19A	3.2	3.4	3.5	0.400	0.200	0.100
	26	27	AA. HH. Expansión. Mz.C , Lt. 27B	3.0	3.3	3.4	0.500	0.200	0.100
	27	35	AA. HH. Expansión. Mz. D , Lt. 22A	2.8	3.0	3.3	0.700	0.500	0.200
	28	40	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 33B	2.5	2.7	2.8	0.500	0.300	0.200

Fuente: Elaboración propia

De la recolección obtenida en campo, se procede a los cálculos para comprender el desgaste de los distintos tipos de espesores; donde para el espesor 1(E1) de 1cm a 1.5cm, se obtuvo una desviación estándar de 0.367, 0.341 y 0.630 para los puntos inferior, centro y parte superior respectivamente; para el espesor 2(E2) de 1.5cm a 2.5cm, una desviación estándar de 0.242, 0.345 y 0.613 para los puntos inferior, centro y parte superior respectivamente y para E3, de 3cm a 5cm, una desviación estándar de 0.493, 0.313 y 0.630 para los puntos inferior, centro y parte superior respectivamente.

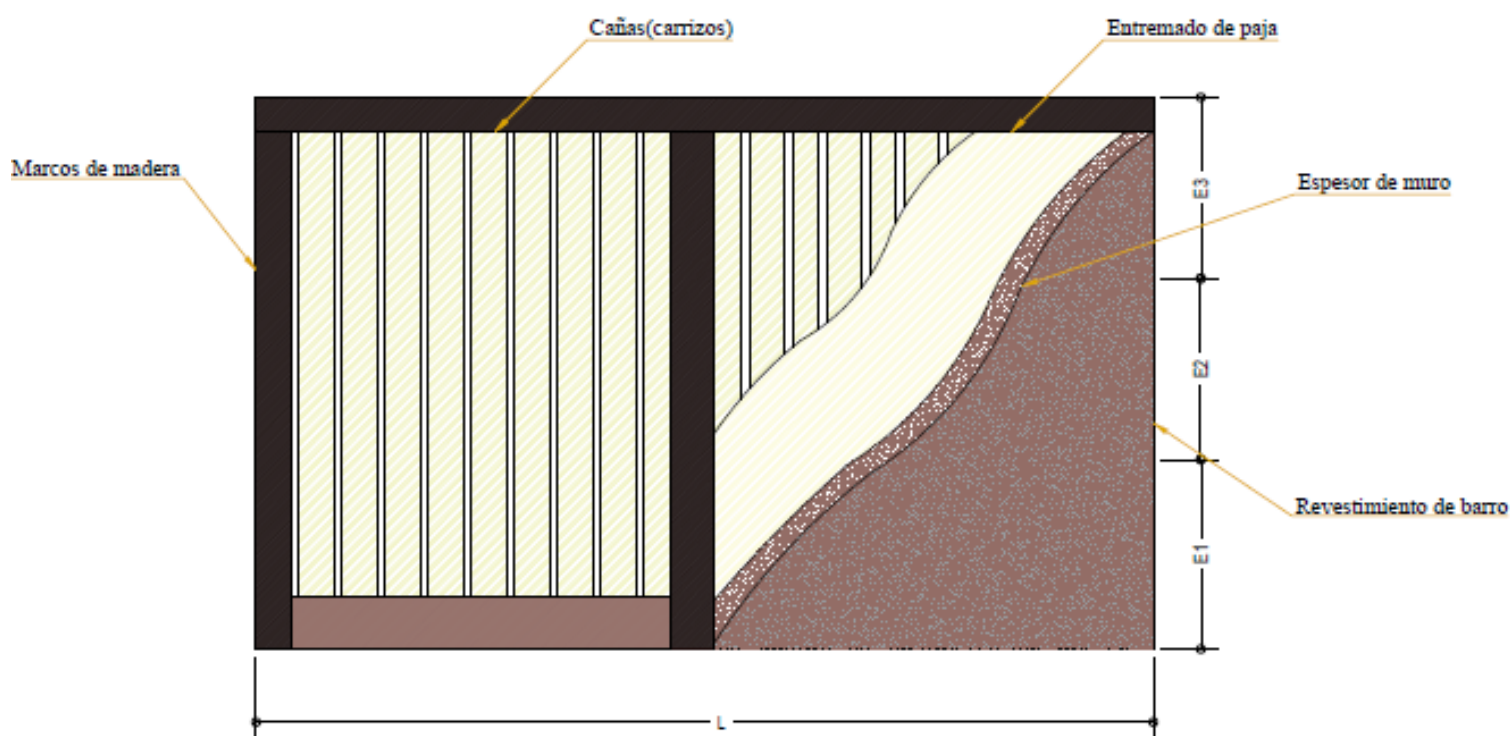


Figura 3.55. Muro de quincha

Fuente: Elaboración propia

De los 3 espesores tomados, en E1, E2 y E3, se realizaron los cálculos para identificar la zona donde los muros de quincha se ven más afectado tomados en 3 puntos a lo alto del muro como especifica la figura 3.55, de los cuales en esta investigación se ha tomado en cuenta, espesores delgados, medianos y gruesos, esto de acuerdo a los espesores de muros existentes en las viviendas de la localidad, con los datos de descripción de la tabla 3.1, y datos promedio se procedió a estimar un desgaste en particular de los 3 tipos

de espesores y un resultado en general de donde se presenta más este problema.

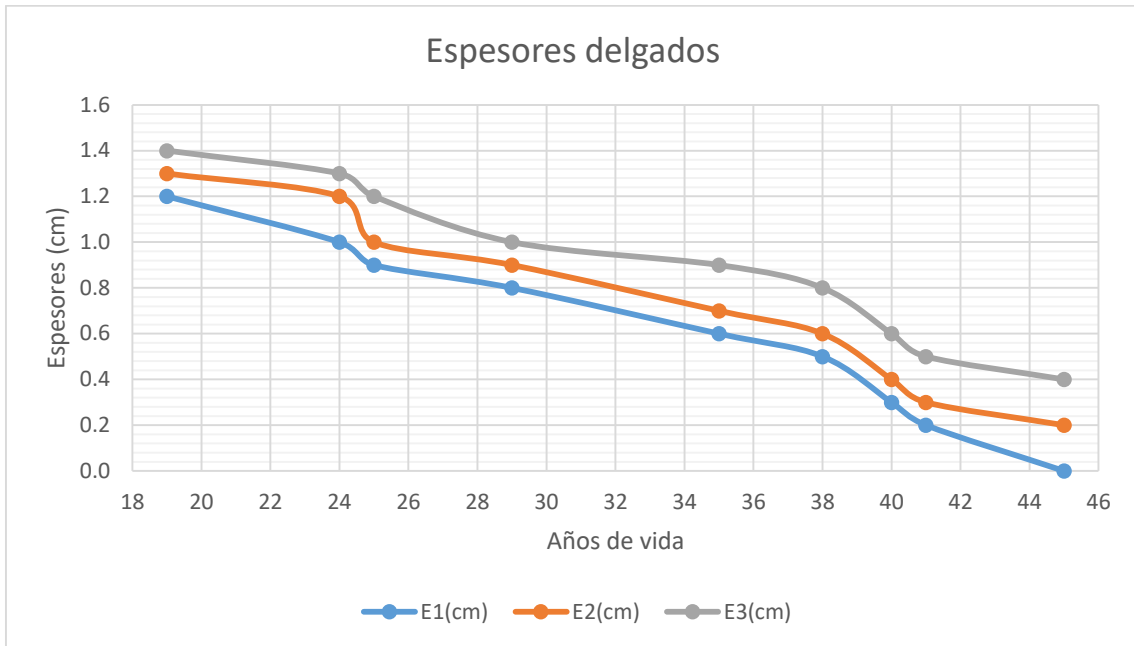


Figura 3.56. Desgaste de espesores delgados

Fuente: Elaboración propia

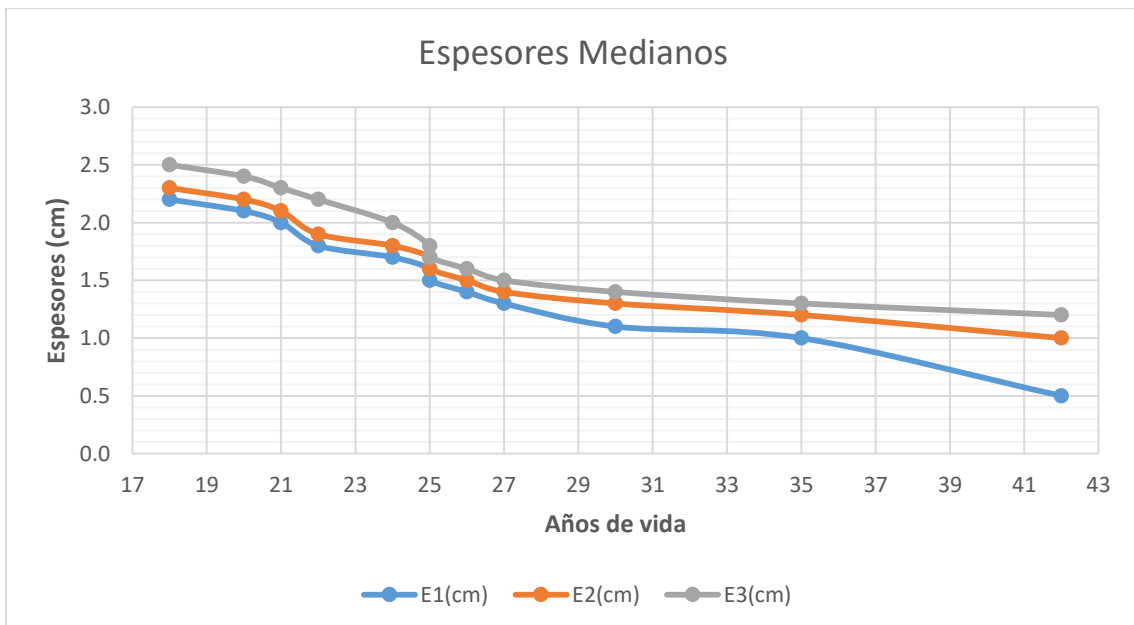


Figura 3.57. Desgaste de espesores medianos

Fuente: Elaboración propia

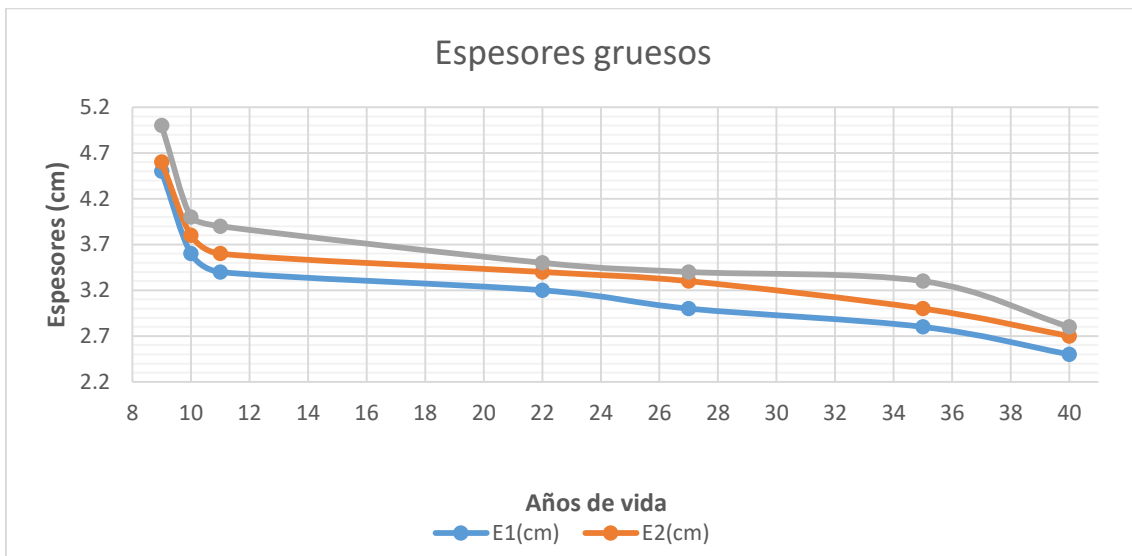


Figura 3.58. Desgaste de espesores gruesos

Fuente: Elaboración propia

Los desgastes en sus 3 puntos a lo alto del muro son tomados con respecto a los 3 tipos de muros (delgados, medianos y gruesos) existentes y a sus años de vida.

Se puede observar que los muros de espesores medianos y gruesos, presentan un mejor comportamiento con respecto a los desgastes a pesar de que estas cuentan con un tiempo de vida más alto, en los espesores gruesos aún están a prueba ya que muchos de ellos si bien es cierto presentan buen comportamiento, pero cabe recalcar que cuentan también algunas de ellas con pocos años de vida.

Se aprecia que los espesores en; espesores delgados de 1 a 1.5cm, tienen un mayor porcentaje de desgaste respecto a su debilitada capa de revestimiento, en el caso de los espesores medianos de 1.5 a 2,5cm y espesores gruesos de 3 hasta 5 cm, presentan un mejor comportamiento esto teniendo en cuenta los años de vida de las viviendas.

3.3.2. Evaluación de la adherencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha

El proceso de esta parte, se realizó mediante los resultados de laboratorio y cálculos empíricos realizados para obtener las respuestas correspondientes de tipo de tierra que se usa en Parcona para realizar los procesos de mortero en quincha, el cálculo de dosificación que se emplea en esta investigación y las fallas por fisuras que presentan los morteros de tierra.

3.3.2.1. Dosificación

Con las muestras ensayadas, se observó el tipo de fluidez de cada una de las muestras calculadas anteriormente en los ensayos de laboratorio, de los cuales la muestra en el punto 3.2.2 trabajos de laboratorio. Para la muestra 1 se presenta una fluidez de 59.94%, la muestra 2 presenta una fluidez de 74.51%, siendo esta la que tenía mayor fluidez de las muestras ensayadas y la muestra 3 presenta una fluidez de 63.68%.

Para los cálculos de dosificación se hicieron muestras respecto a los daños que presentan las viviendas existentes de quincha, con respecto a su durabilidad, a sus espesores, a sus proporciones empleados anteriormente para la dosificación de dichas viviendas con presencia de deterioro.

Se tomó a cada vivienda con las proporciones usadas para medir el grado de desprendimiento que sufre cada vivienda. Con estos datos se aplicó los cálculos correspondientes para emplear 3 tipos de dosificaciones, donde se ven las proporciones empleadas después de cada análisis.

ESPESORES	N. DE VIVIENDA	DESCRIPCIÓN	Año de vida	MURO ESTUDIADO			DESPRENDIMIENTO			% de desprendimiento
				LARGO	ALTO	AREA	LARGO	ALTO	AREA	
DELGADOS	1	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 13B	19	5	3	15	2.6	0.8	2.08	13.87
	2	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 9A	24	3	2.4	7.2	1.5	1.4	2.1	29.17
	3	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 8B	25	3	2.15	6.45	2.5	0.5	1.25	19.38
	4	AA. HH. Expansión. Mz. B, Lt. 15A	29	3.5	2.5	8.75	1.1	0.6	0.66	7.54
	5	AA. HH. Expansión. Mz. C, Lt. 14A	35	6	2.4	14.4	1	0.6	0.6	4.17
	6	AA. HH. Expansión. Mz. C, Lt. 23A	38	4	2.5	10	2	0.8	1.6	16.00
	7	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 17B	40	2.5	2.4	6	2.1	2	3.7	61.67
	8	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 8A	41	5	2.2	11	2.5	1.9	4.75	43.18
	9	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 18A	45	2.2	2.6	5.72	2	2.4	4.2	73.43
MEDIANOS	10	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 5A	18	4	2.4	9.6	1	0.6	0.6	6.25
	11	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. F, Lt. 4A	20	5.5	3	16.5	0.7	0.9	0.63	3.82
	12	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 35B	21	3.5	2.6	9.1	0.9	0.2	0.18	1.98
	13	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 14A	22	5	2.6	13	0.4	0.2	0.08	0.62
	14	AA. HH. Expansión. Mz. C, Lt. 2B	24	5.5	2.4	13.2	1.2	0.4	0.48	3.64
	15	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. E, Lt. 21A	25	7	2.7	18.9	0.5	0.8	0.4	2.12
	16	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 43B	25	7	3	21	1.2	0.9	1.08	5.14
	17	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 19A	26	5	2.8	14	1.15	1	1.15	8.21
	18	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 1B	27	4.5	2.6	11.7	1	1.1	1.5	12.82
	19	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 19B	30	7	2.6	18.2	1.8	1.7	3.06	16.81
	20	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 31B	35	4	2.5	10	1.1	1.9	2.09	20.90
GRUESOS	21	AA. HH. Expansión. Mz. C, Lt. 16B	42	4	2.8	11.2	1.2	2.5	3	26.79
	22	AA. HH. Expansión. Mz. C, Lt. 23A	9	6	2.3	13.8	0.9	0.75	0.675	4.89
	23	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 13A	10	5.5	2.8	15.4	0.1	0.1	0.1	0.65
	24	AA. HH. Expansión. Mz. C, Lt. 19A	17	6.5	2.5	16.25	1	0.9	1.2	7.38
	25	AA. HH. Expansión. Mz. C, Lt. 27B	22	5.5	2.2	12.1	2	0.7	1.4	11.57
	26	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 24A	27	7.5	2.5	18.75	1.2	0.5	0.6	3.20
	27	AA. HH. Expansión. Mz. D, Lt. 22A	35	4.5	2.4	10.8	1.7	1	1.7	15.74
	28	AA. HH. Nuevo Horizonte. Mz. B, Lt. 33B	40	6	2.5	15	3.2	1.9	3.2	21.33
Cantidad de vivienda				28	28	28	28	28	28	
Valor máximo				7.5	3	21	3.2	2.5	4.75	
Valor mínimo				2.2	2.15	5.72	0.1	0.1	0.08	
promedio				4.918	2.548	12.608	1.413	1.038	1.574	
desviacion estandar				1.432	0.232	4.086	0.732	0.666	1.280	
Coefficiente de variación				0.291	0.091	0.324	0.518	0.642	0.813	

Tabla 3.2. Cuadro de descripción de datos

Fuente: Elaboración propia

De la tabla elaborada se puede apreciar que los porcentajes de desgastes de los muros de quincha se han visto afectado principalmente en los espesores de muros delgados, que aproximadamente varía de 1 a 1.5cm de espesor, y también en la parte baja de los muros, como ya se demostró.

Estos resultados son elaborados respecto a los tipos de dosificaciones que los pobladores usan en sus viviendas de quincha. Los tipos de dosificación investigados y realizados de tierra de tipo arena limosa y paja gramínea (*panicum prionitis*) son 4:1/2 con 400 ml de agua; 4:1/4 con 400 ml de agua y 3:1/4 con 400 ml de agua, y

un coeficiente de variación para las longitudes de largo y alto de 0.291 y 0.077 cm respectivamente

Con estas dosificaciones las viviendas presentan las siguientes características.

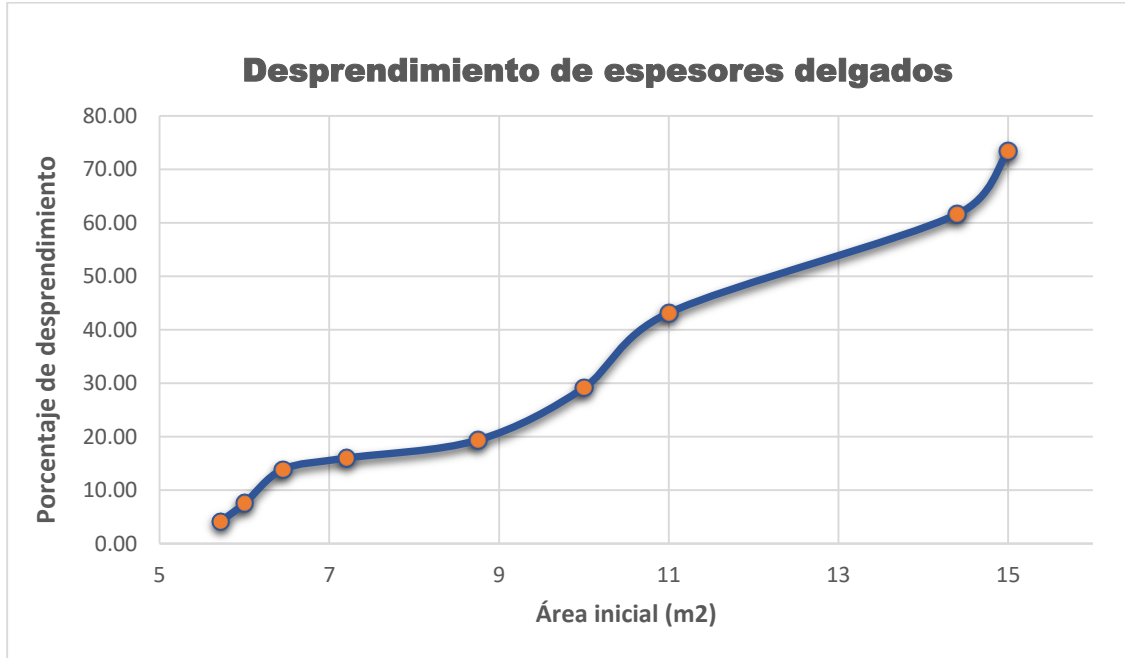


Figura 3.59. Desprendimiento de espesores delgado

Fuente: Elaboración propia

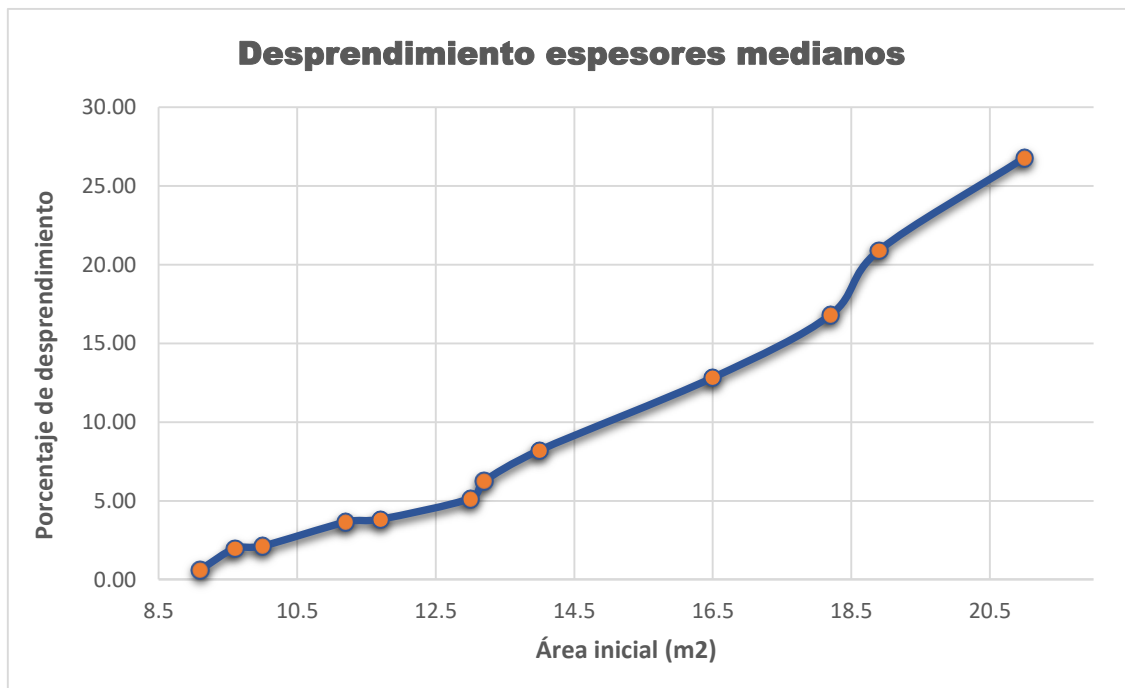


Figura 3.60. Desprendimiento de espesores medianos

Fuente: Elaboración propia

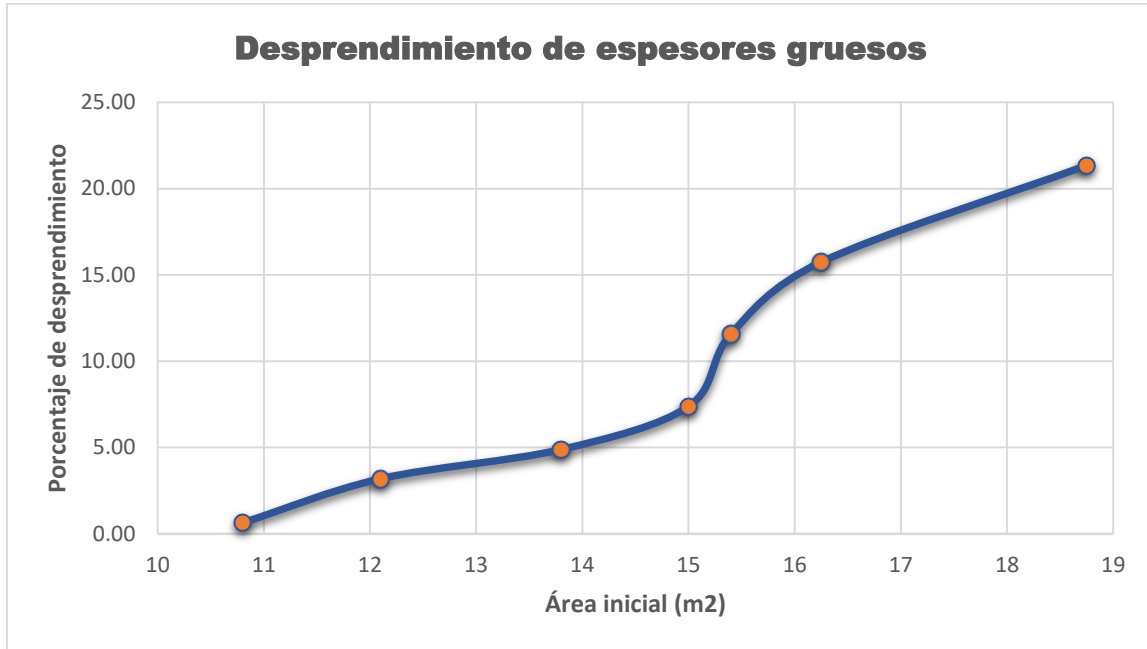


Figura 3.61. Desprendimiento de espesores gruesos

Fuente: Elaboración propia

Las gráficas muestran que a mayor área de muros de quincha, mayor es su desprendimiento, dependiendo netamente del área que cada vivienda posea, de esto se puede apreciar en espesores delgados de 1 a 1.5cm; espesores medianos de 2 a 2,5cm y espesores gruesos de 3 hasta 5 cm, presentan menos desprendimiento de área, a partir de ello, se tomaron 3 tipos de dosificaciones en esta investigación, los cuales fueron:

Denominación	Tierra : Paja	Agua	Tipo
M-1	4 : 1/2	400 ml	Mortero
M-2	4 : 1/4	400 ml	Mortero

M-3	3 : 1/4	400 ml	Mortero
------------	---------	--------	---------

Tabla 3.3. *Proporciones de mortero*

Fuente: Ensayos

Con estas muestras se observa que la adherencia presenta un mejor comportamiento debido a ello, se tomó estas dosificaciones, ya que estas son las muestras de dosificación que tienen un mejor comportamiento respecto a la durabilidad frente a los espesores de los muros de quincha.

Este es un resultado procedente de la dosificación, los demás resultados para verificar si la dosificación empleada cumple con los parámetros de construcción, serán vistos en los capítulos siguientes mediante ensayos de compresión, ensayos de flexión, ensayos de fisuración y ensayos de exudación para verificar el comportamiento de los morteros de tierra, justificando con estos ensayos la adherencia que cada dosificación emplea para los morteros de tierra en la construcción con quincha.

3.3.2.2. Ensayo de fisuración

Siguiendo el procedimiento indicado en la página 22 se procede con el ensayo, con su la dosificaciones realizadas puestas en bloques de adoquines que mantendrán a los morteros de tierra.

Cada una de las muestras se deja con un mortero de 2 centímetros de espesor, luego se deja secar las muestras por 2 días, secando en un espacio con sombra hasta lograr obtener los resultados.



Figura 3.62. Especímenes de morteros de tierra

Fuente: Elaboración propia

Luego de pasado las 48 horas de verifican las muestras para ver las fisuras en las 3 muestras ensayadas,



Figura 3.63. Espesor de 2 cm

Fuente: Elaboración propia



Figura: 3.64. Muestra 4: 1/2

Fuente: Elaboración propia



Figura: 3.65. Muestra 4: 1/4

Fuente: Elaboración propia

Figura: 3.66. Muestra 3: 1/4

Fuente: Elaboración propia

Para las muestras ensayadas, se puede apreciar que las fisuras solo son influyentes en la muestra 2 de dosificación 4: 1/4; por lo tanto solo se analizará el comportamiento de esta muestra; de la cual se puede detallar lo siguiente:

- Área = L x A
- $K_D = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} Li}{A}$ (cm/cm²)
- $K_l = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} Li}{A}$ (cm/cm²)

Para las muestras y 1 y 3 no hay presencia de fisuras, por lo cual este cálculo se hará para la muestra 2.

$$L = 24 \text{ cm}$$

$$A = 11.5 \text{ cm}$$

$$\text{Área} = 276 \text{ cm}^2$$

$$\text{Fisura diagonal 1} = 6.1 \text{ cm}$$

$$\text{Fisura diagonal 2} = 5.3 \text{ cm}$$

$$K_D = \frac{6.1 \text{ cm} + 5.3 \text{ cm}}{276 \text{ cm}^2}$$

$$K_D = 0.04 / \text{cm}$$

Fisura longitudinal 1 = 4.9 cm

Fisura longitudinal 2 = 4.2 cm

$$Kl = \frac{4.9\text{cm} + 4.2\text{cm}}{276 \text{ cm}^2}$$

$$Kl = 0.03 / \text{cm}$$

Por lo tanto la fisura total representa a 20.5 cm.

$$Kt = \frac{20.5 \text{ cm}}{276 \text{ cm}^2}$$

$$Kt = 0.07 / \text{cm}$$

Tabla: 3.4. *Fisuración de las muestras*

Muestras Tierra : paja	Fisuración diagonal	Fisuración longitudinal	Fisuración total
4 : 1/2	Sin presencia	Sin presencia	0 cm/cm ²
4 : 1/4	0.04 cm/cm ²	0.03 cm/cm ²	0.07 cm/cm ²
3 : 1/4	Sin presencia	Sin presencia	0 cm/cm ²

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que las 3 muestras de dosificaciones reaccionan bien a los esfuerzos por fisura, aunque en la muestra 2 de proporción 4:1/4 se puede apreciar breves fallas por fisura, siendo esta muestra la que presenta menos proporción de paja que las anteriores, debido a esto se puede decir que la muestra 1 y muestra 3 de proporciones 4:1/2 y 3:1/4, trabajan de forma homogénea y en mejor comportamiento respecto a los esfuerzos por fisura que se muestra en 0.07 por cada centímetro de muestra.

3.3.3. Cálculo de la resistencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha

3.3.3.1. Resistencia a la compresión

Para los cálculos de resistencia a la compresión previamente se elaboraron morteros de tierra a base de las 3 dosificaciones empleadas en esta investigación, tienen la dimensión de un cubo de lado 5 cm, adaptando la normativa de la NTP 334.051-2006 para los diseños de mortero de cemento, ya que en la norma no especifica el tipo de ensayo respecto al material de quincha, por ello se adaptó el tipo de ensayo respecto a la norma.

Las muestras se dejaron secar al aire libre en espacio cerrados, en 14 y 30 días, luego se procedió al respectivo ensayo con las primeras 3 muestras a los 14 días de secado:

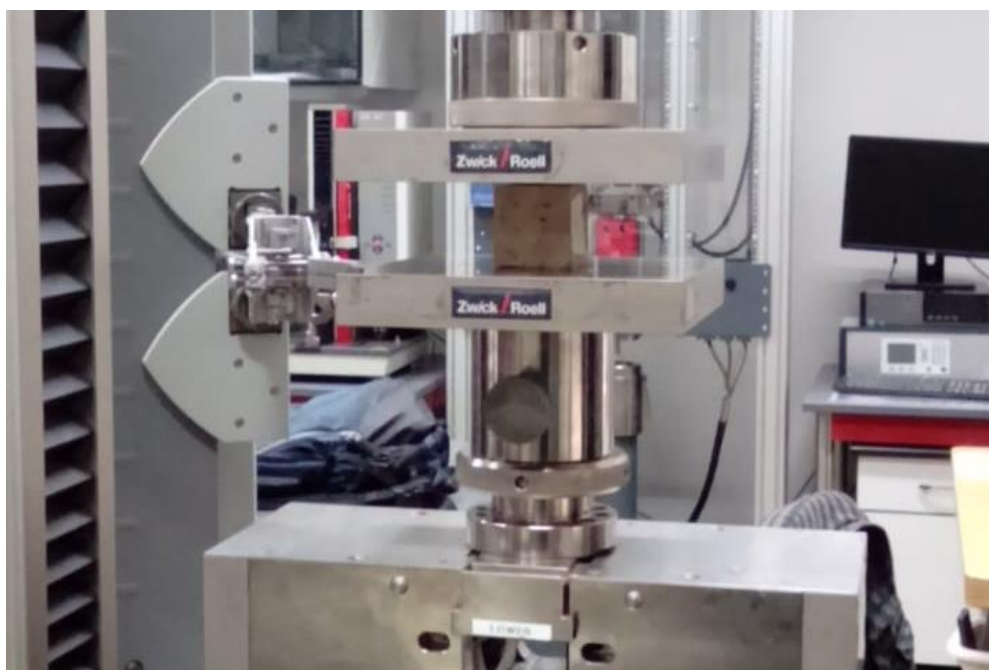


Figura 3.67. Ensayo de compresión

Fuente: Laboratorio de mecánica PUCP

MUESTRA	DOSIFICACIÓN TIERRA : PAJA	EDAD	RESISTENCIA
1	4 : 1/2	14 días	11.99 Kg/cm ²
2	4 : 1/4	14 días	13.34 Kg/cm ²
3	3 : 1/4	14 días	16.52 Kg/cm ²

RESULTADOS

Tabla 3.5. Resultados de ensayos a compresión a los 14 días

Fuente: Elaboración propia

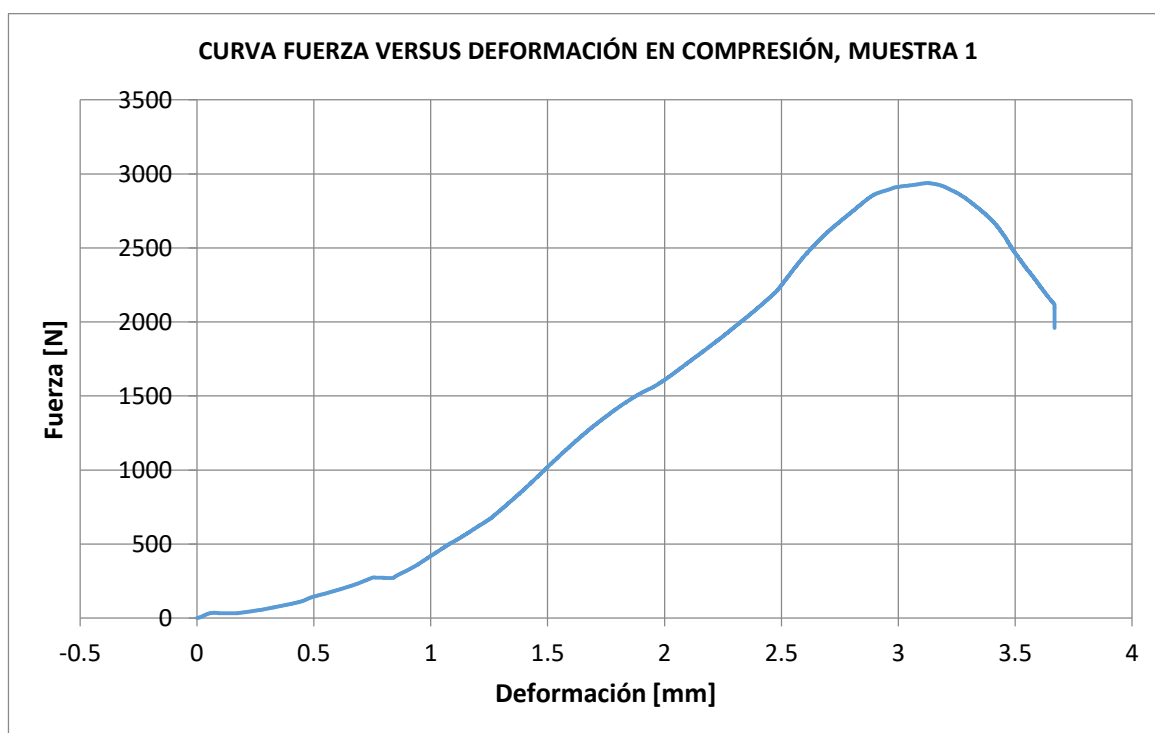


Figura 3.68. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 1

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

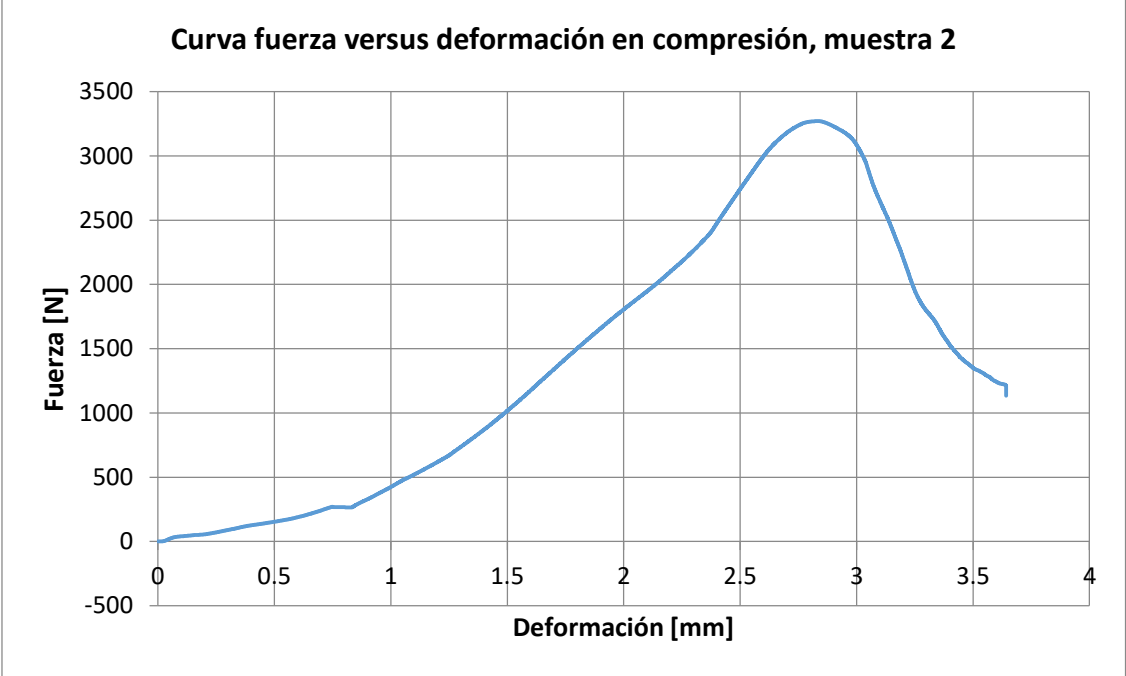


Figura 3.69. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 2

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

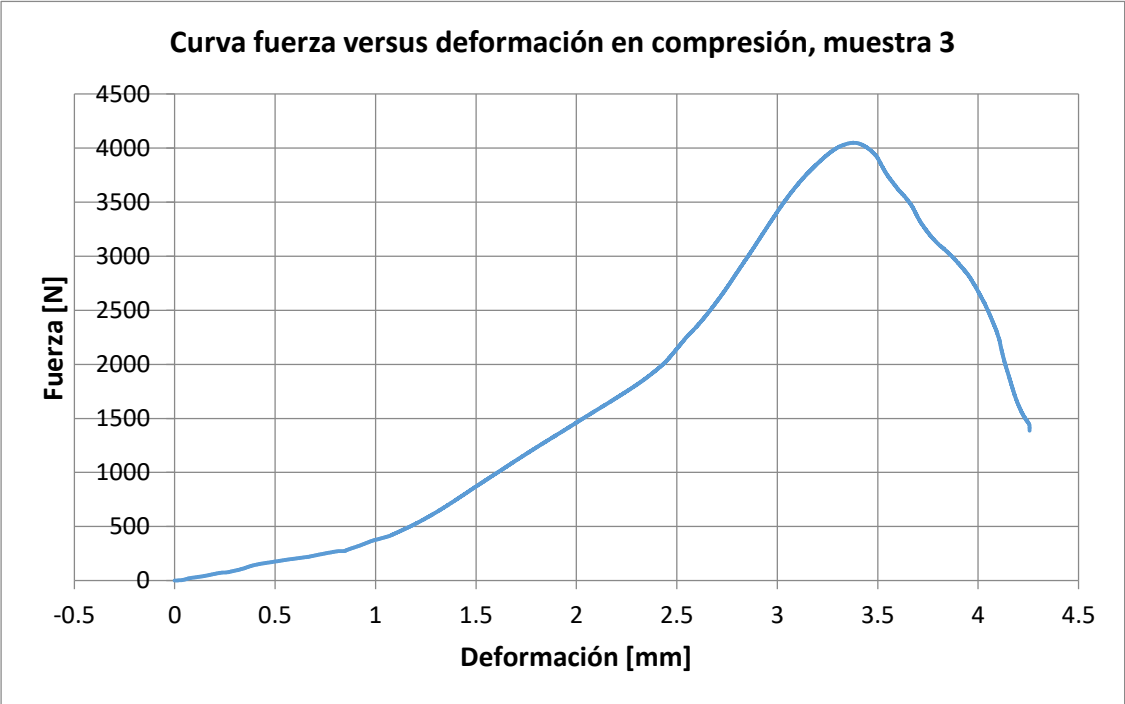


Figura 3.70. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 3

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

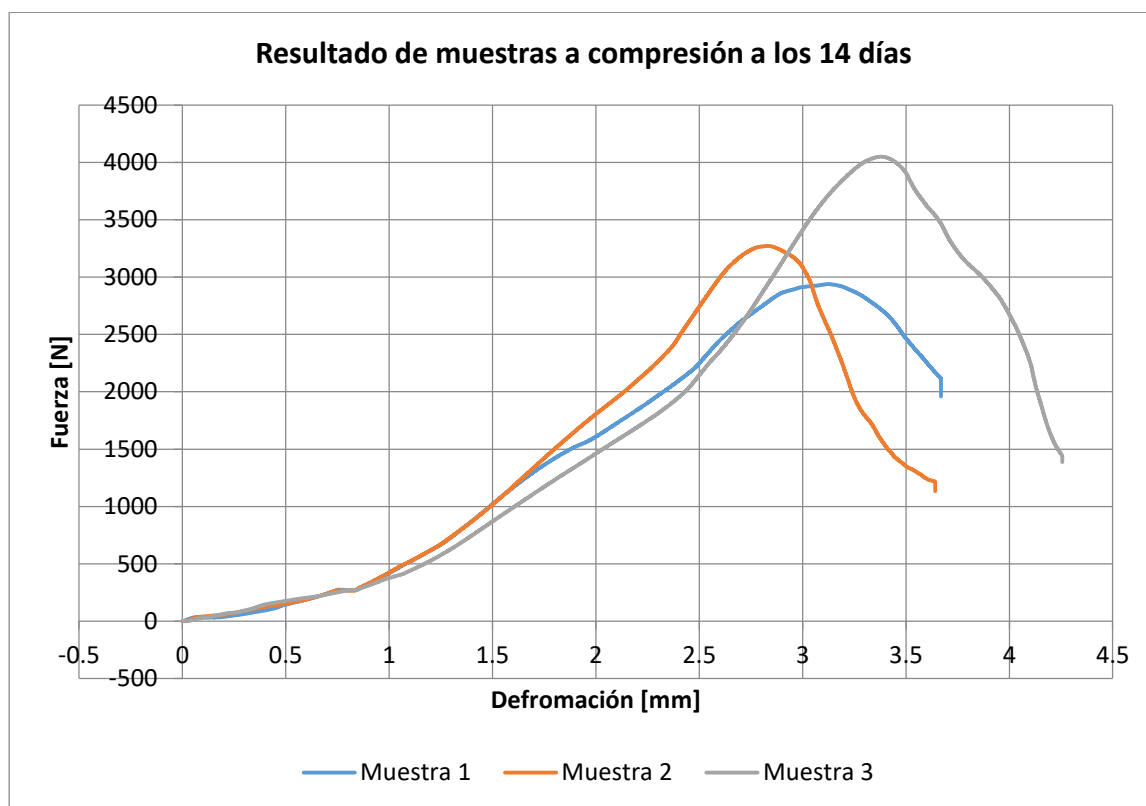


Figura 3.71. Resultado de muestras a compresión a los 14 días

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

Estas muestras fueron calculadas hasta su rotura mediante una velocidad de 0.5mm/minuto y aplicando la fuerza en Newton.

Se observa que la muestra 3 tiene una mayor resistencia frente a las 2 otras muestras con una resistencia de 4049.74 N o 412.96 Kg de esfuerzo 16.52 kg/cm², esta dosificación esta relaciona mayormente a las viviendas de espesores medianos y algunas viviendas de espesores gruesos identificadas en el campo, de las cuales los espesores medianos están en una variación de 1.5 cm hasta 3 cm, y los muros de espesores gruesos con una variación de 3 cm hasta 5 cm en algunas viviendas de quincha mejorada con capas de revestimiento y mayas de protección a lo largo de los muros.

Ensayo de las 3 muestras a compresión a los 30 días de secado:

MUESTRA	DOSIFICACIÓN TIERRA : PAJA	EDAD	RESISTENCIA
1	4 : 1/2	30 días	15.89 Kg/cm ²
2	4 : 1/4	30 días	13.01 Kg/cm ²
3	3 : 1/4	30 días	16.38 Kg/cm ²

Tabla 3.6. Resultados de ensayos a compresión a los 30 días

Fuente: Elaboración propia

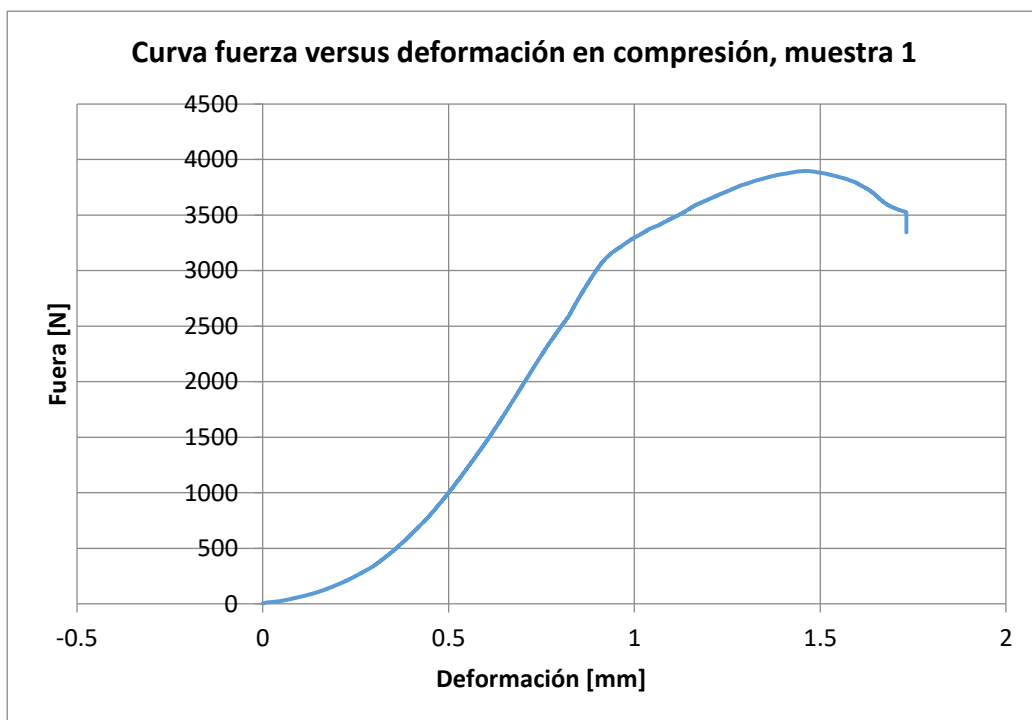


Figura 3.72. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 1

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

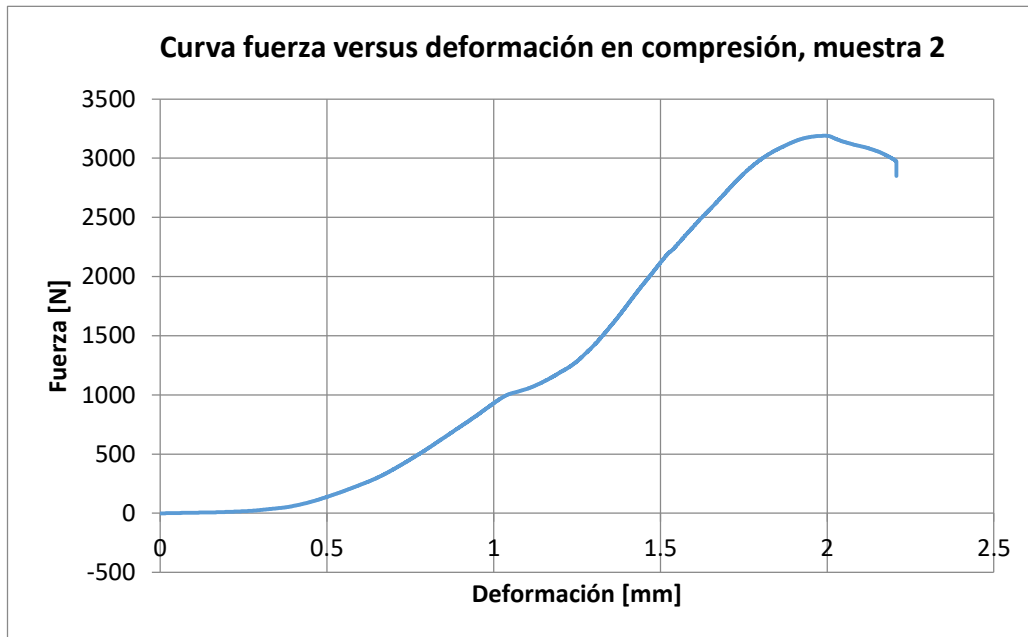


Figura 3.73. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 2

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

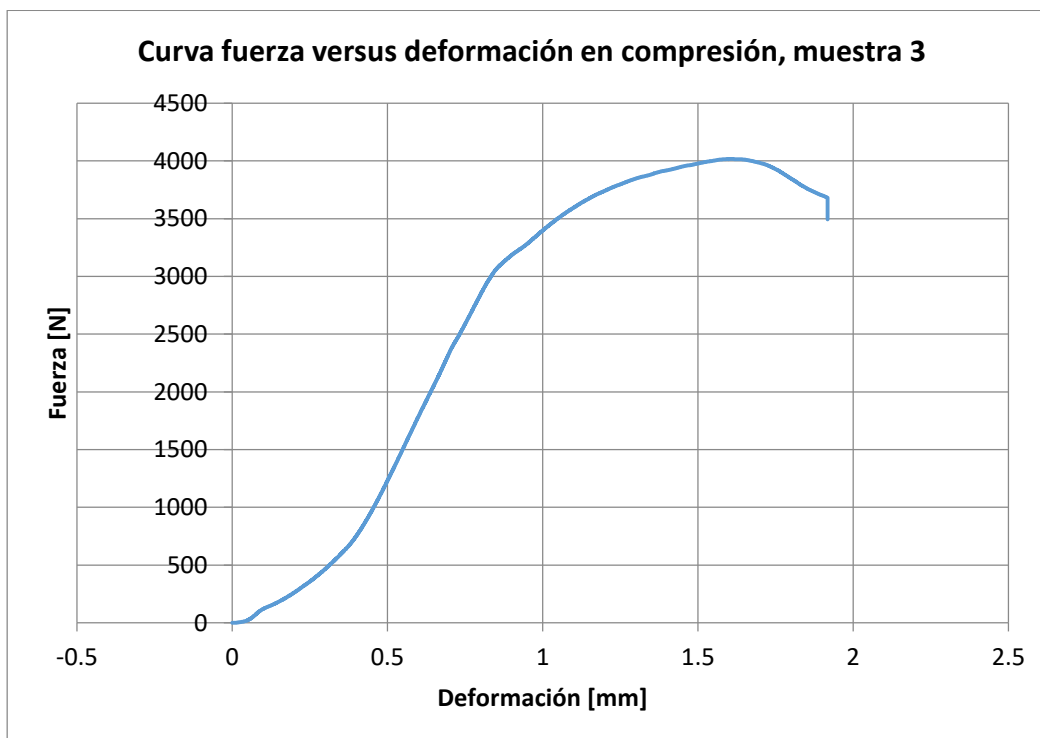


Figura 3.74. Curva fuerza versus deformación en compresión, muestra 3

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

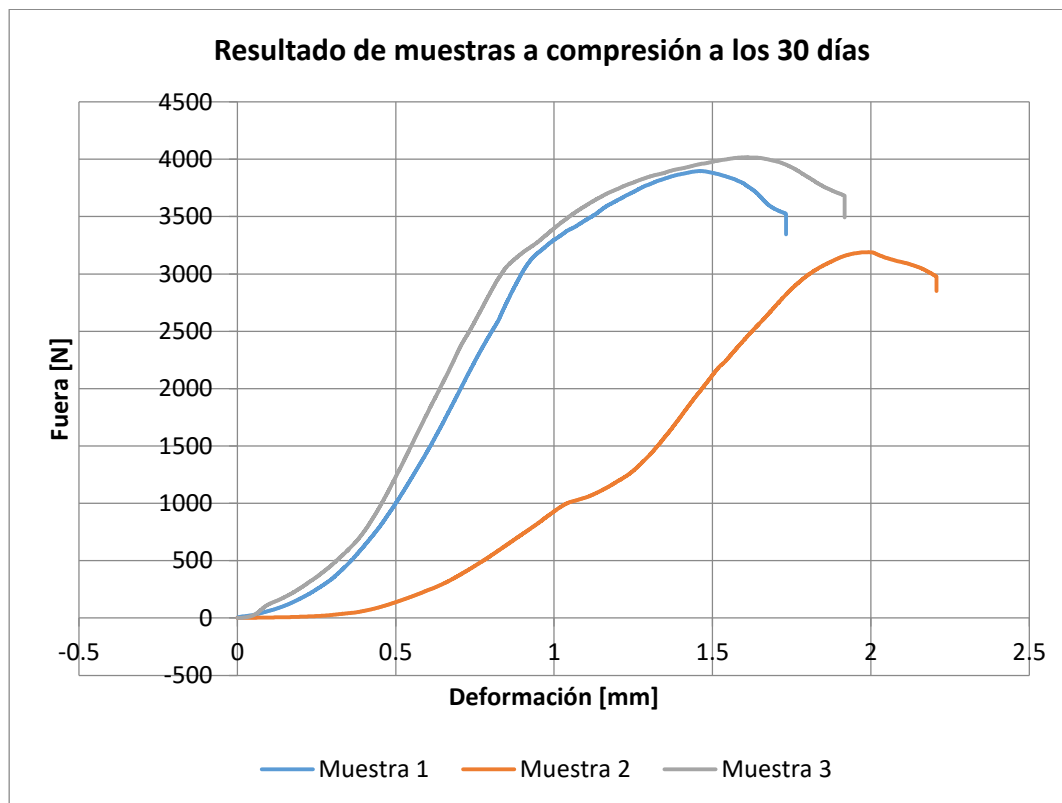


Figura 3.75. Resultado de muestras a compresión a los 30 días

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

Las presentes muestras fueron calculadas hasta su rotura mediante una velocidad de 0.5mm/minuto y aplicando la fuerza en Newton.

Se observa que la muestra 3 tiene una mayor resistencia frente a las 2 otras muestras con una resistencia de 4017 N, esta dosificación esta relaciona mayormente a las viviendas de espesores medianos identificadas en el campo; aunque la de estas respuestas ensayadas a 2 edades se llega a la conclusión que la muestra 1 de dosificación 4 : 1/2, es la única muestra que aumenta su resistencia con una resistencia de 3896.87 N y esfuerzo de 15.89 Kg/cm², cuando en 15 días era de 2938.52 N de resistencia y de esfuerzo de 11.99 Kg/cm², las otras 2 muestras se mantienen casi a la misma resistencia aunque disminuyendo en mínimas cantidades, según los resultados de laboratorio, por lo tanto cabe destacar que la dosificación para un resistencia mejorada, es la dosificación de proporción 4 :

1/2; la cual representa a los espesores gruesos están en una variación de 3 cm hasta 5 cm.

3.3.3.2. Resistencia a la flexión

Para los cálculos de resistencia a flexión, se procedió de la misma forma, con las 3 dosificaciones ensayadas, los cuales son adaptados a la norma del cemento NTP 334.120, estas muestras se realizaron en laboratorio en moldes de vigas de 16cm de largo, 4cm de ancho y 4cm de alto, en moldes de bronce.

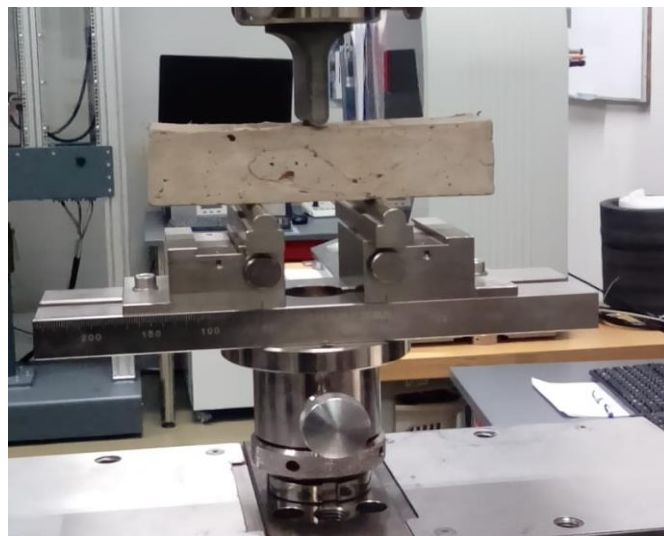


Figura 3.76. Ensayo de flexión

Fuente: Laboratorio de materiales de PUCP

MUESTRA	DOSIFICACIÓN TIERRA : PAJA	EDAD	RESISTENCIA
1	4 : 1/2	14 días	0.851 Kg/cm ²
2	4 : 1/4	14 días	0.540 Kg/cm ²
3	3 : 1/4	14 días	0.612 Kg/cm ²

RESULTADOS

Tabla 3.7. Resultados de ensayos de flexión a 14 días.

Fuente: Elaboración propia

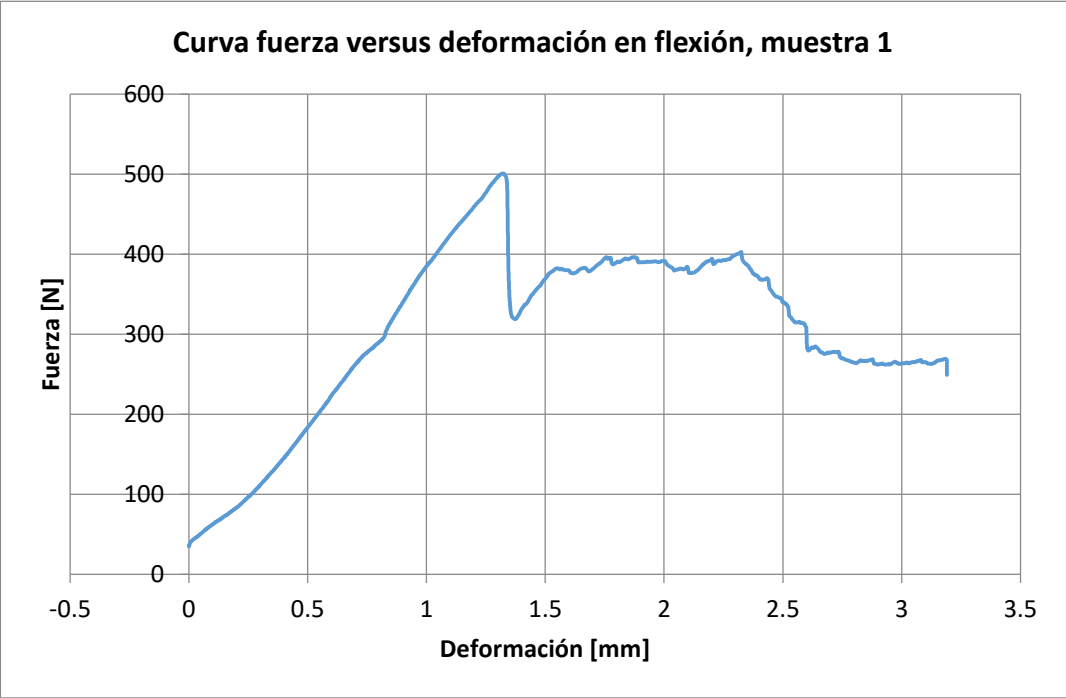


Figura 3.77. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 1

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

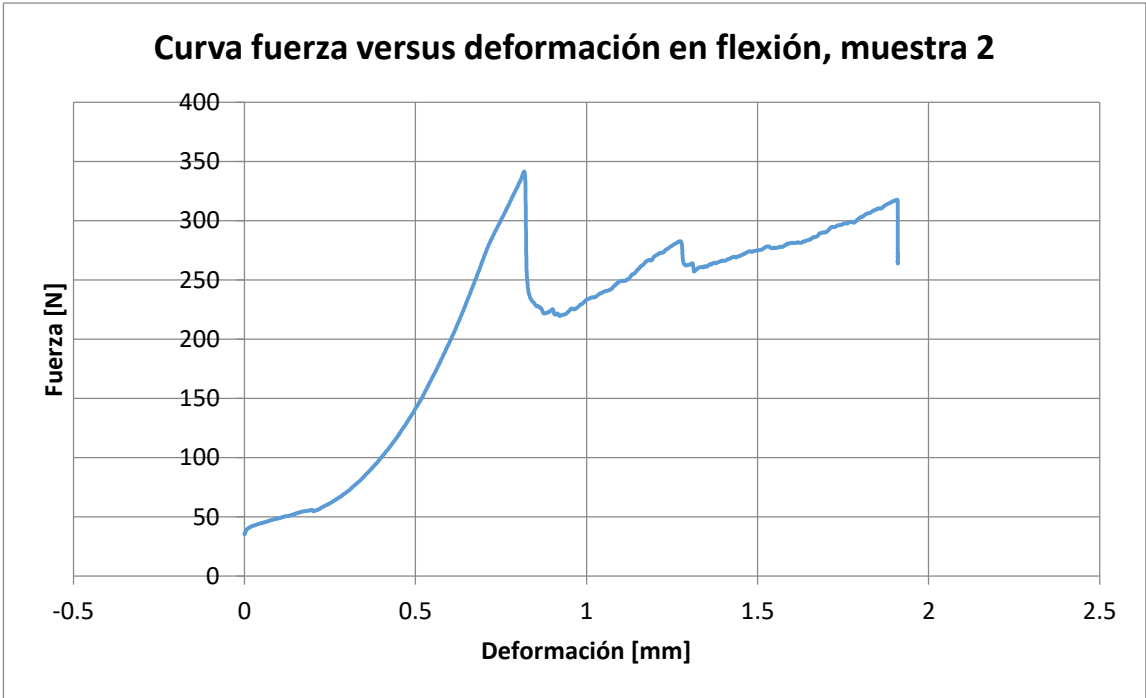


Figura 3.78. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 2

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

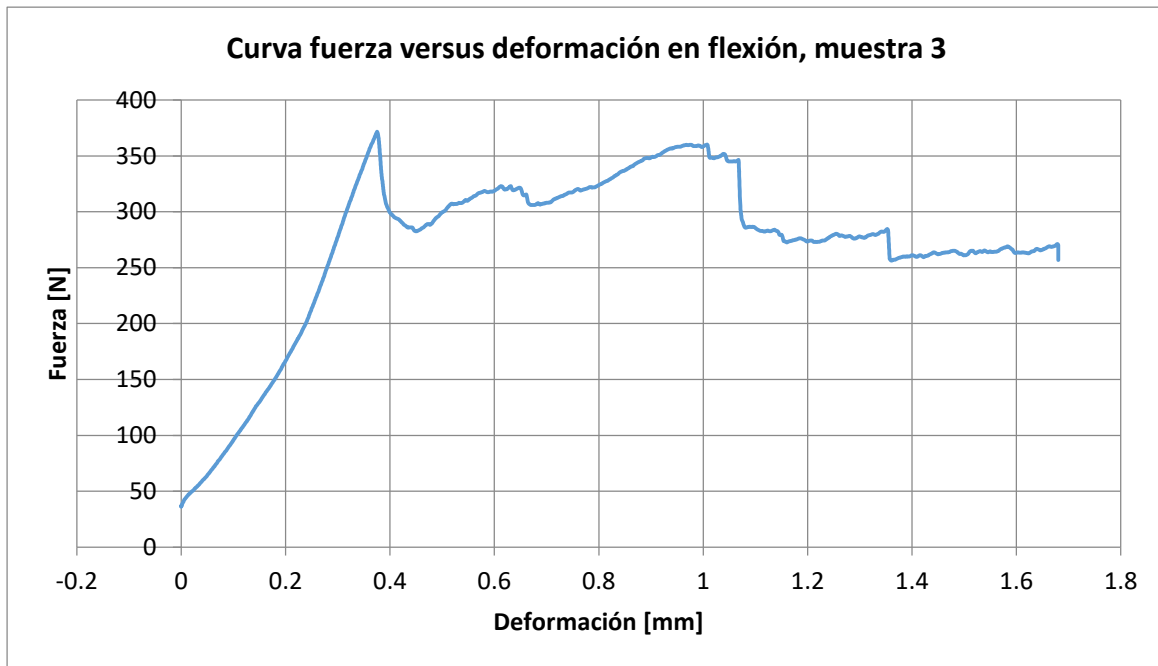


Figura 3.79. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 3

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

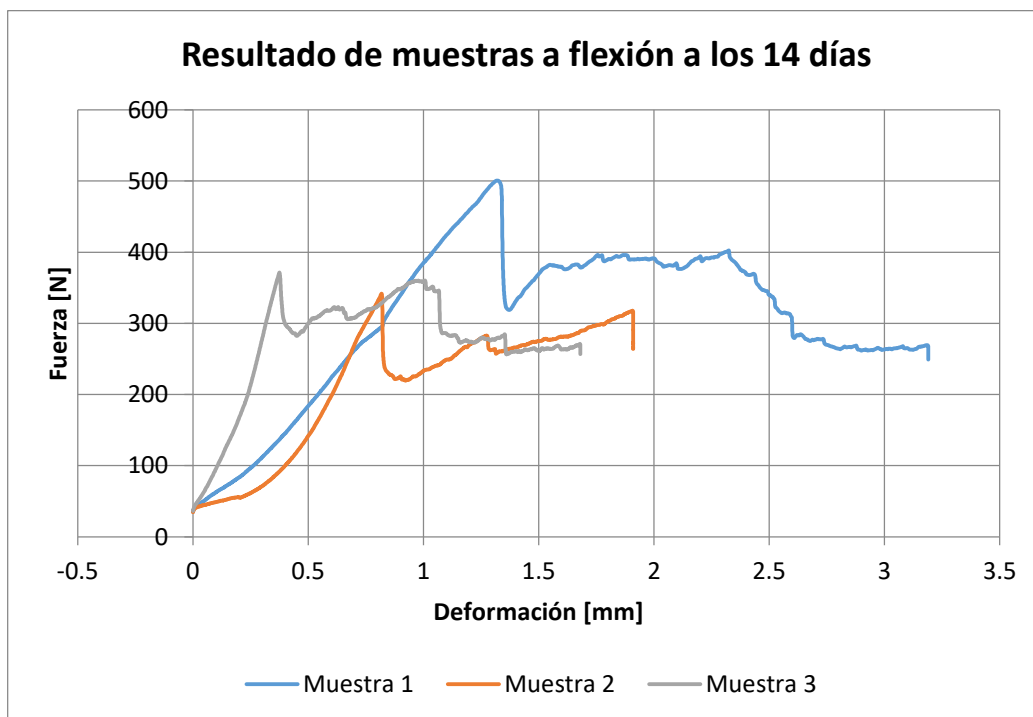


Figura 3.80. Resultado de muestras a flexión a los 14 días

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

Estas muestras fueron calculadas hasta su rotura mediante una velocidad de 2mm/minuto y aplicando la fuerza en Newton.

Se observa que la muestra 1 tiene una mayor resistencia a la flexibilidad frente a las 2 otras muestras con una resistencia de 500.75 N o 51.06 Kg de esfuerzo 0.851 Kg/cm², esta dosificación esta relaciona mayormente a las viviendas de espesores gruesos, de las cuales estos espesores están en una variación de 3 cm hasta 5 cm.

La dosificación 4 : 1/2 tiene un mejor comportamiento respecto a la flexibilidad, esto se debe a que esta muestra es la mayor proporción en paja presenta respecto a los otros 2 especímenes, las muestras de paja se han colocado en forma horizontal como refuerzo a lo largo de la viga, todas estas muestras ensayadas a velocidades de 140 rpm en la mezcladora utilizada también para las dosificaciones de muestras a compresión, con esta mezcladora se tuvo las dosificaciones de las 3 muestras para la velocidad de 140rpm y por otro minuto más a la velocidad de 285 rpm.

Ensayo de las 3 muestras a flexión a los 30 días de secado:

Tabla 3.8. *Resultados de ensayos de flexión a los 30 días*

MUESTRA	DOSIFICACIÓN TIERRA : PAJA	EDAD	RESISTENCIA
1	4 : 1/2	30 días	0.488 Kg/cm ²
2	4 : 1/4	30 días	0.505 Kg/cm ²

3	3 : 1/4	30 días	0.474 Kg/cm ²
---	---------	---------	--------------------------

Fuente: Elaboración propia

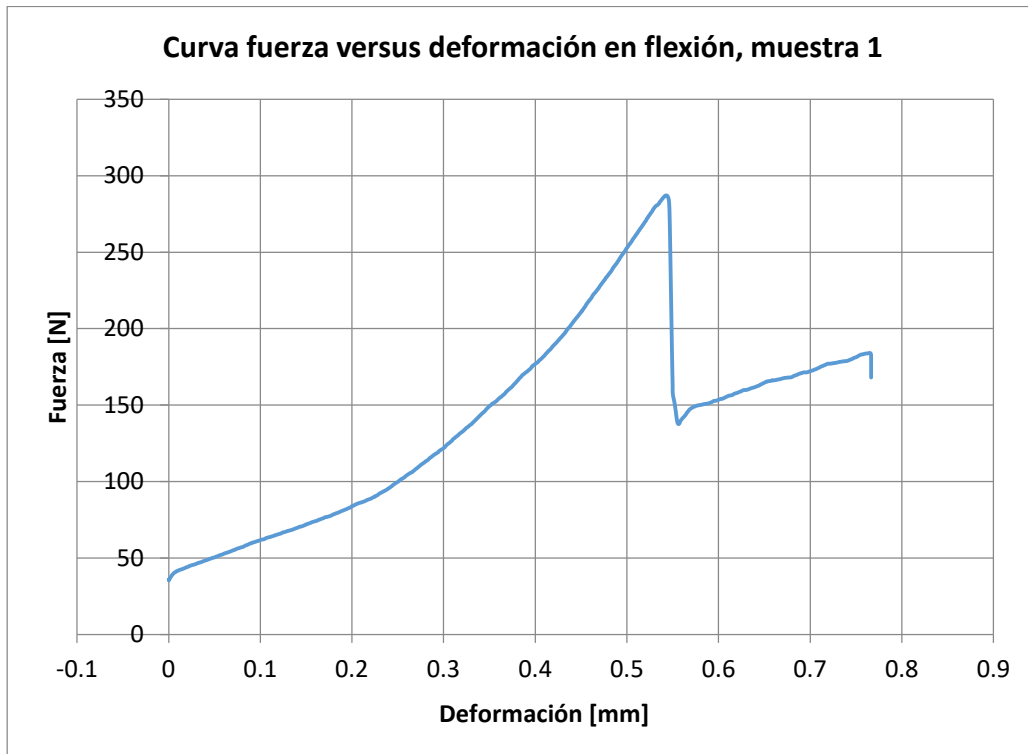


Figura 3.81. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 1

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

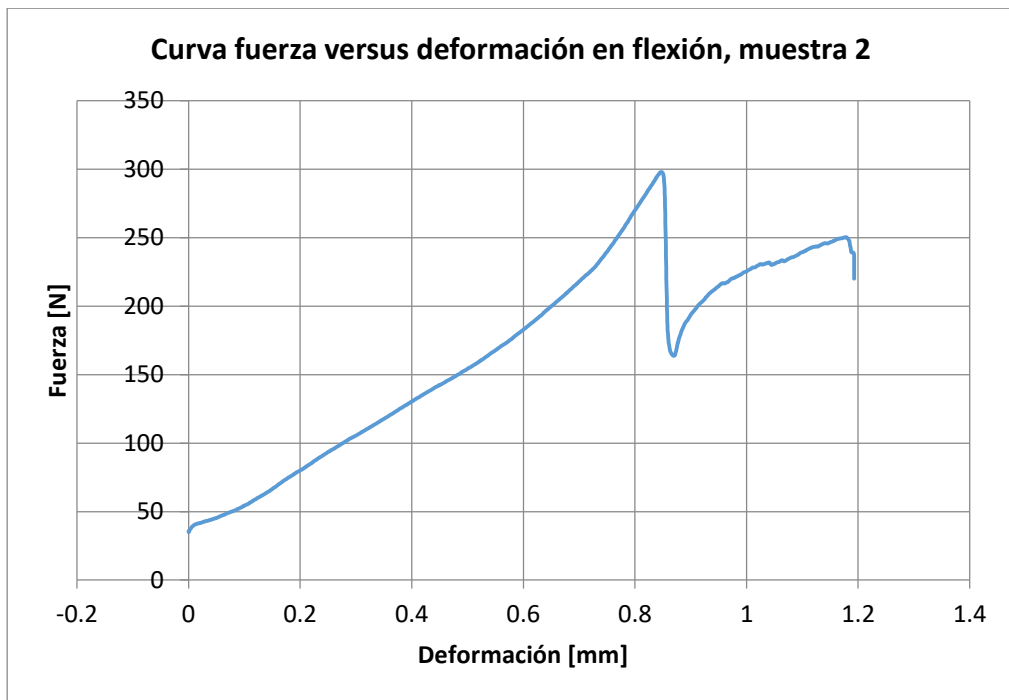


Figura 3.82. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 2
Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

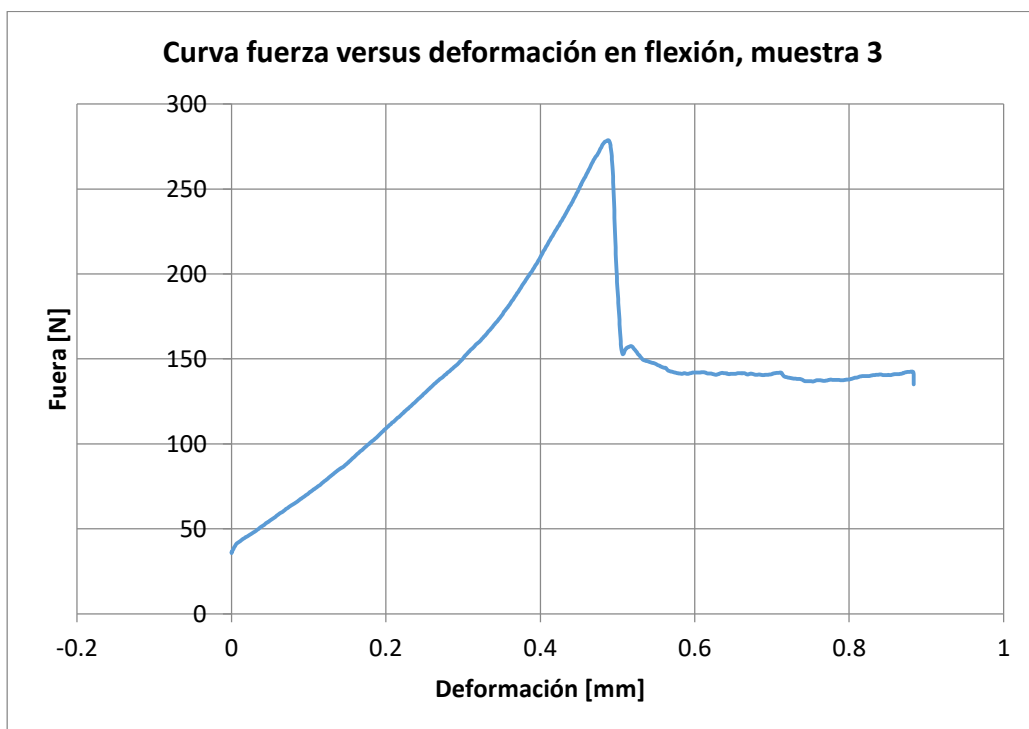


Figura 3.83. Curva fuerza versus deformación en flexión, muestra 3
Fuente: Laboratorio de materiales PUCP



Figura 3.84. Resultado de muestras a flexión a los 30 días

Fuente: Laboratorio de materiales PUCP

Las presentes muestras fueron calculadas hasta su rotura mediante una velocidad de 2mm/minuto y aplicando la fuerza en Newton.

Se observa que la muestra 2 tiene una mayor resistencia a la flexibilidad frente a las 2 otras muestras con una resistencia de 297.10 N o 30.30 Kg de esfuerzo 0.505 Kg/cm^2 , esta dosificación esta relaciona mayormente a las viviendas de espesores medianos, de las cuales estos espesores están en una variación de 1.5 cm hasta 2.5 cm.

La dosificación 4 : 1/4 tiene un mejor comportamiento respecto a la flexibilidad en esta etapa de 30 días de secado y ensayado, sobre esto cabe mencionar que todas las muestras ensayadas, no han presentado una resistencia mayor frente a la cantidad de días de secado lo que cabe indicar que los morteros de tierra por si solos no presentan adecuada resistencia a la flexión lo cual es importante destacar que al unidas con los carrizos o cañas en los muros de quincha, si adquiere esta propiedad de excelentes características y comportamiento.

3.3.3.3. Ensayo de exudación

Para el ensayo se tuvo que adaptar unos moldes de madera de 1 pulgada de espesor, ya que en la norma no menciona al mortero de quincha para su respectivo ensayo, se elaboraron las muestras en el laboratorio de la UNI adaptando la norma de exudación para el cemento TP 339.077. N



Figura.3.85. Moldes para ensayo de exudación

Fuente: Elaboración propia

Se adaptó unos moldes de 30x15 cm y de altura de llenado hasta 10 cm, normalmente para estos ensayos se usan recipientes de cilindro, para que o filtre agua, en este caso se dio de forma correcta, ya que los moldes fueron sellados con silicona y goma con aserrín por atrás para que quede sellado.

Se tuvo que esperar 1 hora y 30 minutos para poder extraer la primera base de exudación de las muestras de dosificación ensayada en el siguiente orden: 4 : 1/2 , 4 : 1/4 y 3 : 1/4 de tierra y paja.



Figura 3.86. Primera muestra de exudación
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.87. Primera muestra de exudación
Fuente: Elaboración propia



Figura 3.88. Primera muestra de exudación
Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la figura 3.86, la primera muestra de dosificación 4 : 1/2, tuvo una exudación de 1.1 ml, la muestra 2, de figura 3.87 de dosificación 4 : 1/4 y la muestra 3 figura 3.88 de dosificación 3 : 1/4; se obtuvieron los siguientes datos, la muestra 2 tuvo una exudación de 1.5 ml y la muestra 3 tuvo una exudación de 1.2 ml.

Luego de 1 hora después de la primera extracción de muestra de exudación, se hizo la segunda prueba obteniendo los siguientes resultados:



Figura 3.89. Segunda muestra de exudación

Fuente: Elaboración propia



Figura 3.90. Segunda muestra de exudación



Figura 3.91. Tercera muestra de exudación

Fuente: Elaboración propia

De la segunda extracción de exudación se puede apreciar que de la muestra 1 y la muestra 3 se pudo extraer solo 0.1 ml y de la muestra 2 se extrajo 0.2 ml, lo cual cabe mencionar que las 3 muestras presentan una buena respuesta frente a la exudación.

Después de 1 hora después de la segunda extracción, se trató de extraer la tercera muestra de exudación, pero para esta parte ya no se mostraba presencia de líquidos en la superficie.



Figura 3.92. Tercera muestra de exudación

Fuente: Elaboración propia

Para la muestra 1 de dosificación 4 : 1/2; se obtiene la siguiente respuesta respecto a la exudación; donde:

X' = Mililitros extraídos

X = Mililitros inicial de muestra

T = Tiempo en minutos

$K = \frac{X'}{X}$; donde K , representa el porcentaje de exudación.

$$X' 1= 1.1 \text{ ml}$$

$$T = 90 \text{ minutos}$$

$$K = \frac{1.1}{400} \longrightarrow K = 0.28 \%$$

$$X' 2= 0.1 \text{ ml}$$

$$T = 150 \text{ minutos}$$

$$K = \frac{0.1}{400} \longrightarrow K = 0.03 \%$$

$$X' 3= 0 \text{ ml}$$

$$T = 210 \text{ minutos}$$

En el tiempo de 210 minutos la muestra no exudó más ni en adelante.

Para la muestra 2 de dosificación 4 : 1/4; se obtiene la siguiente respuesta respecto a la exudación; donde:

$$X' 1= 1.5 \text{ ml}$$

$$T = 90 \text{ minutos}$$

$$K = \frac{1.5}{400} \longrightarrow K = 0.38 \%$$

$$X' 2= 0.2 \text{ ml}$$

$$T = 150 \text{ minutos}$$

$$K = \frac{0.2}{400} \longrightarrow K = 0.05 \%$$

$$X' 3= 0 \text{ ml}$$

T = 210 minutos

En el tiempo de 210 minutos la muestra no exudó más ni en adelante.

Para la muestra 3 de dosificación 3 : 1/4; se obtiene la siguiente respuesta respecto a la exudación; donde:

$$X' 1= 1.2 \text{ ml}$$

T = 90 minutos

$$K = \frac{1.2}{400} \longrightarrow K = 0.3 \%$$

$$X' 2= 0.1 \text{ ml}$$

T = 150 minutos

$$K = \frac{0.1}{400} \longrightarrow K = 0.03 \%$$

$$X' 3= 0 \text{ ml}$$

T = 210 minutos

En el tiempo de 210 minutos la muestra no exudó más ni en adelante.

Tabla 3.9. *Exudación de morteros*

Tiempo	Dosificaciones de las muestras		
	4 : 1/2	4 : 1/4	3 : 1/4
	Exudación ml	Exudación ml	Exudación ml
90 min	1.1	1.5	1.2
150 min	0.1	0.2	0.1
210 min	0	0 m	0
Agua inicial	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
	400 ml	400 ml	400 ml

Fuente: Elaboración propia

Podemos mencionar que las 3 muestras de dosificación empleadas en esta investigación dan buena respuesta frente a este ensayo, lo cual es importante ya que la exudación crea una capa en la superficie de los morteros, y esto no es buen indicador con respecto a la durabilidad que es el factor principal en esta investigación.

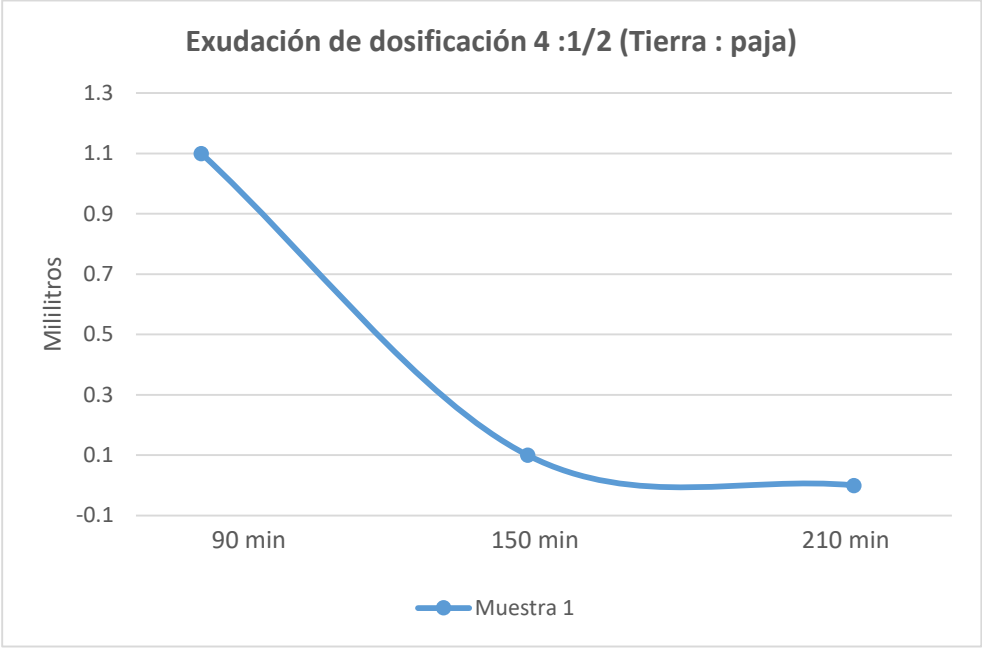


Figura 3.93. Exudación de dosificación 4: 1/2

Fuente: Elaboración propia

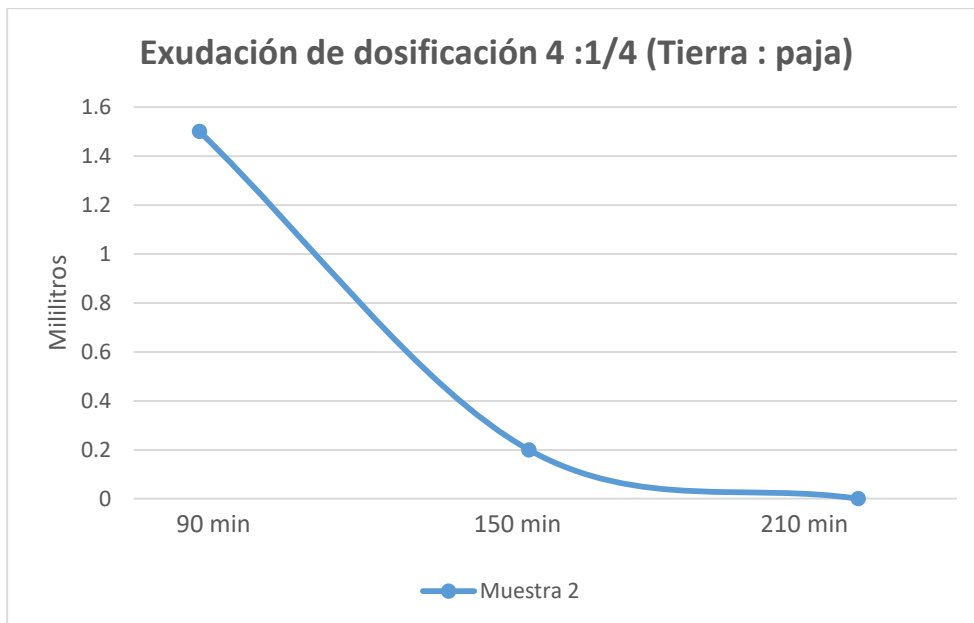


Figura 3.94. Exudación de dosificación 4 : 1/4

Fuente: Elaboración propia

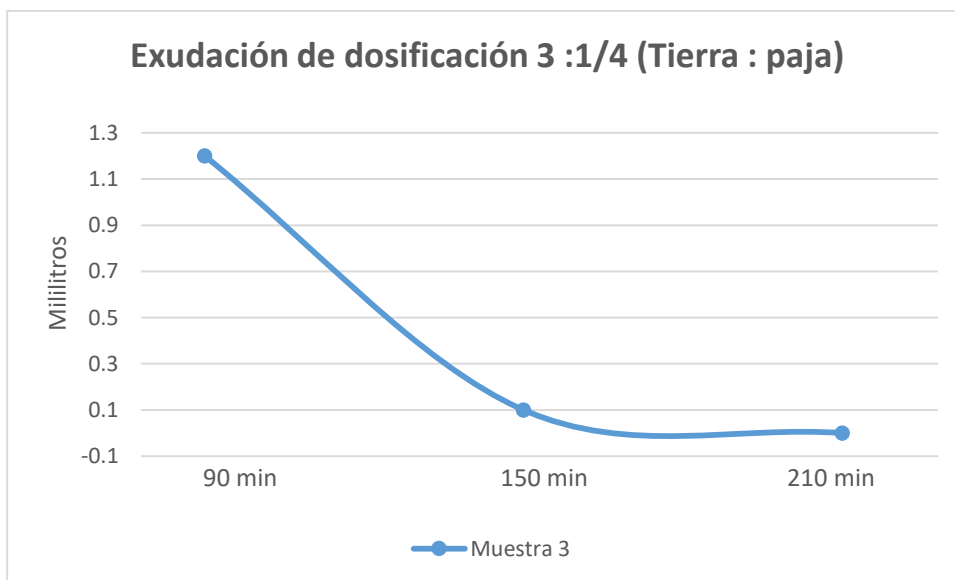


Figura 3.95. Exudación de dosificación 3 : 1/4

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. Influencia de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha

Luego de analizar las dimensiones que influyen en los morteros de tierra de los para hacer más durable los muros de quincha, podemos presentar los modelos con los ensayos que mejor comportamiento han presentado tanto en espesores, en el tipo de adherencia y la resistencia correspondientes a lo realizado en esta investigación.

Los espesores:

Estas medidas se tomaron en función de la toma de 3 puntos de distancia a lo alto del muro, para ubicar en que parte estos sufrían un mayor desgaste además de su tipo de espesor, donde los coeficientes de variación representados por la desviación estándar y los promedios es; 0.684 para muros espesores delgados, 0.631 para espesores muros medianos y 0.591 para espesores gruesos.

Adherencia:

Se realizó una investigación del tipo de dosificación con los que los habitantes de la comunidad usaban para sus proporciones de barro y paja, del cual se obtuvieron diversos resultados de donde se muestran las viviendas en la actualidad como se han comportado a dicha construcción con tales proporciones, estas fueron escogidas en 3 tipos de dosificaciones según los datos obtenido.

Para obtener otra respuesta de la adherencia de los morteros de tierra, se realizaron cálculos de respuestas frente a las fisuras, teniendo en cuenta los 3 tipos de dosificaciones, llegando a obtener respuestas adecuadas frente a esta medida, una dosificación de mejor comportamiento que otra.

Una vez realizado e investigado la adherencia respecto a sus parámetros de los tipos de viviendas de quincha, se pudo tener la respuesta de que la dosificación adecuada para la correcta adherencia de los morteros de tierra para hacer más durables los muros de quincha, de los cuales se optó los tipos de dosificación investigados y realizados de tierra y paja en 4:1/2 con 400 ml de agua; 4:1/4 con 400 ml de agua y 3:1/4 con 400 ml de agua, y un coeficiente de variación para las longitudes de largo y alto de 0.291 y 0.077 cm respectivamente; de estas

proporciones se obtuvo que las dosificaciones para la muestra 3 presenta mejor respuesta frente a los demás tipos de dosificaciones usados en campo y en investigaciones.

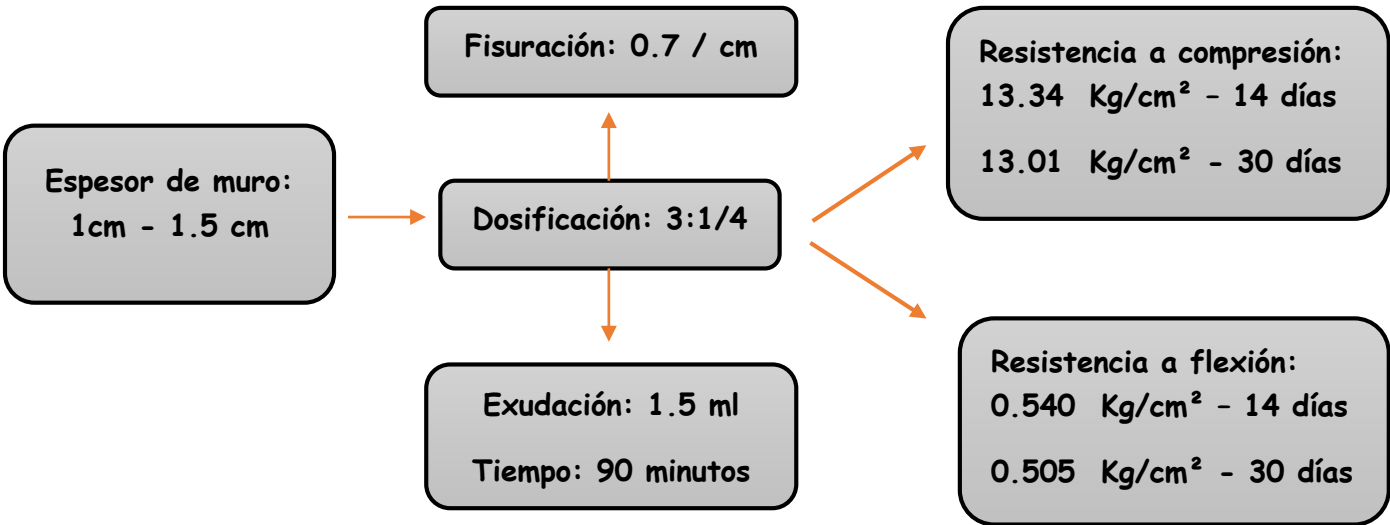
Resistencia:

Con respecto a la resistencia de los morteros de tierra para muros de quincha presentaron mejor respuesta las muestras 1 y 3 para resistencia a la compresión y flexión respectivamente, siendo la resistencia de casi 413 kilogramos a compresión y 51.06 resistencia a flexión, o representado en a una carga a compresión de 11.89 kg/cm² y a los 30 días una carga de 15.89 kg/cm², mostrándose además que las muestras 1 y muestra 3 de dosificación 4 : 1/2 y 3 : 1/4 las que representan a espesores medianos y gruesos, son las mejores muestras que mejores respuestas han tenido en esta investigación.

De estos ensayos, la muestra 3 la que presentó un comportamiento de acuerdo al tiempo, esto es buen indicador, ya que al tener buen comportamiento a la exudación se tiene una durabilidad mejor, ya que esta se presente en la capa superior de los morteros quitándole resistencia y durabilidad, siendo la durabilidad el factor más influyente en esta investigación para los muros de quincha.

Con los ensayos de mejor comportamiento frente a la durabilidad, se procede a presentar los modelos de muros de quincha.

Modelo I:



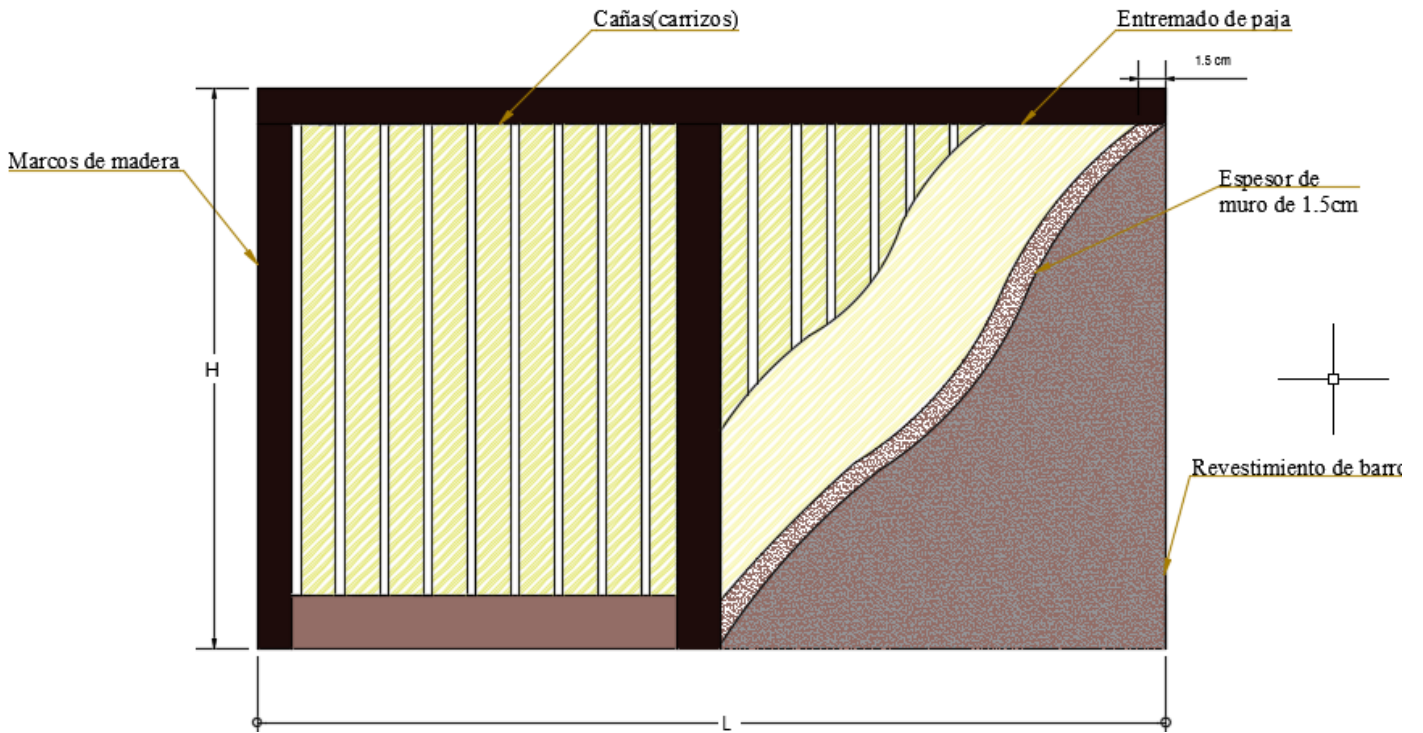
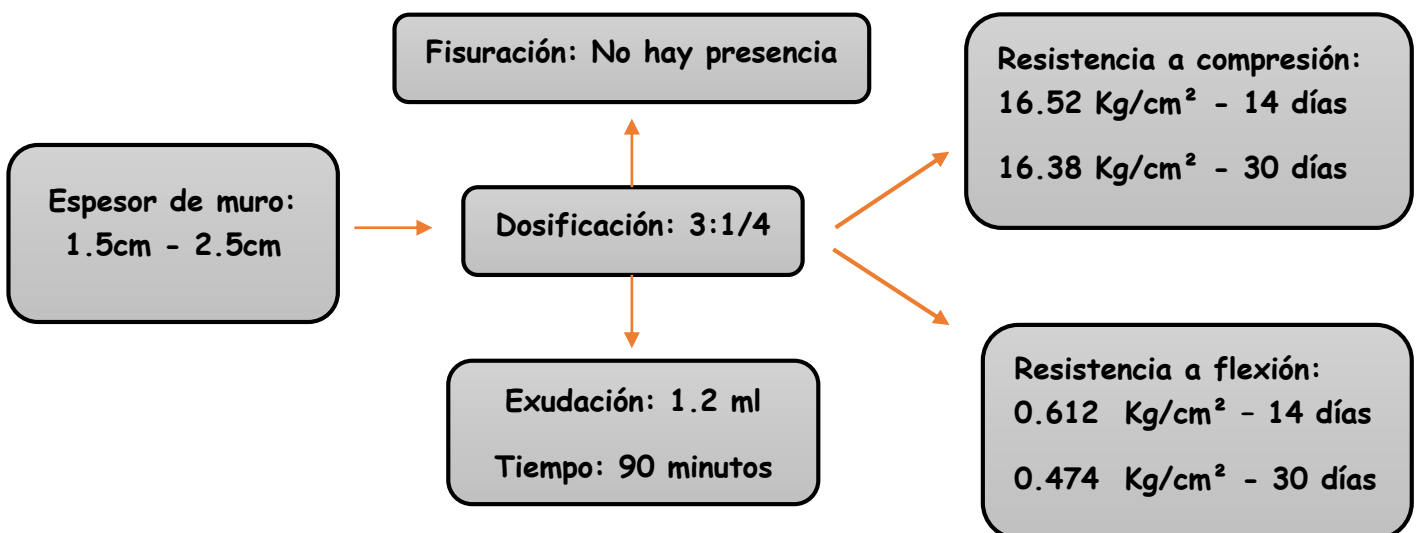


Figura 3.96. Modelo I de muro de quincha

Fuente: elaboración propia

Modelo II:



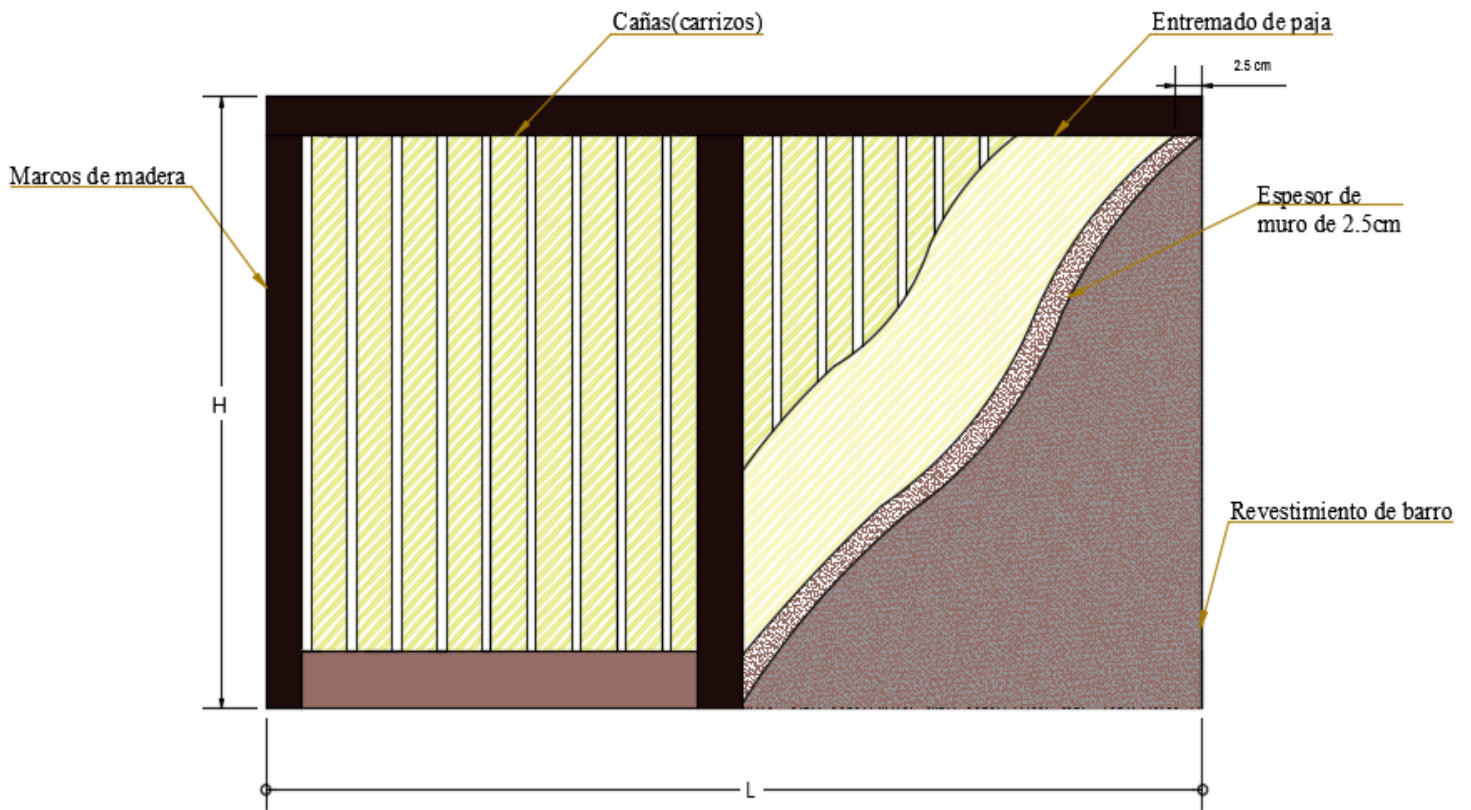
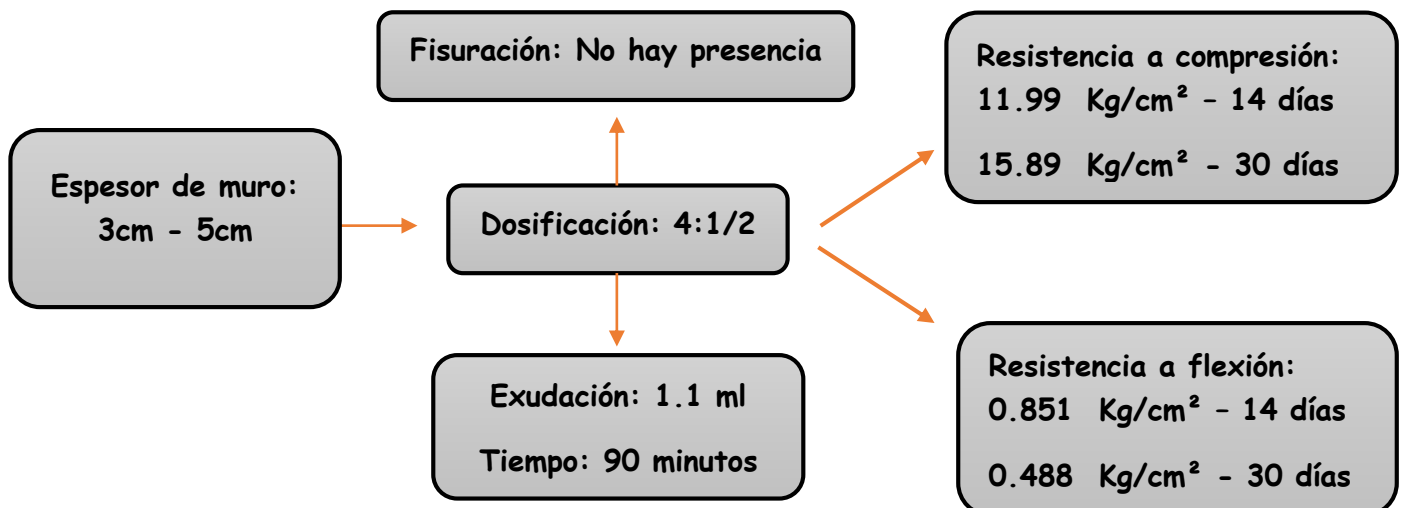


Figura 3.97. Modelo II de muro de quincha

Fuente: elaboración propia

Modelo III:



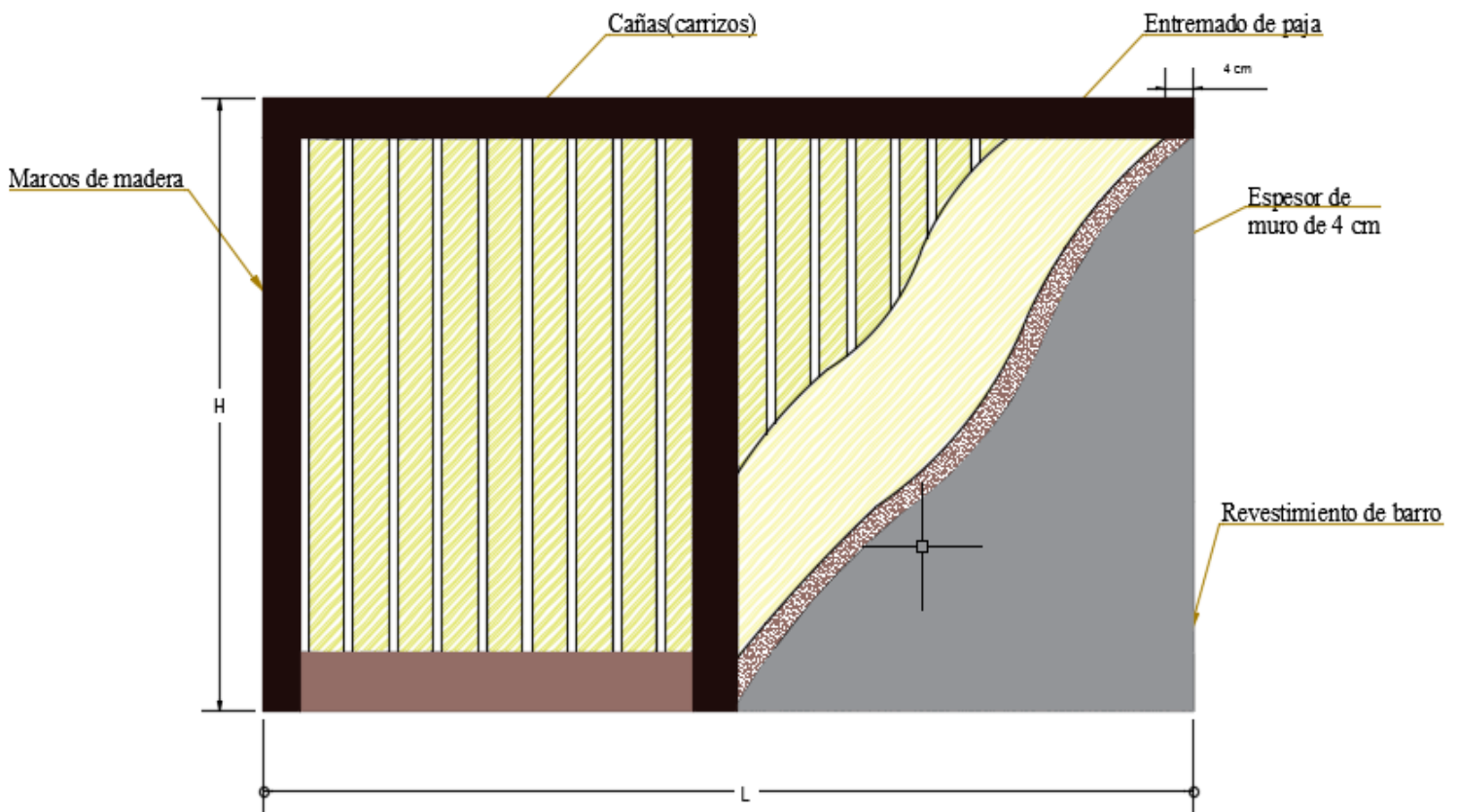


Figura 3.98. Modelo III de muro de quincha

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.10. Cuadro comparativo de los 3 modelos

DESCRIPCIÓN	ESPESOR	DOSIFICACIÓN	FISURACIÓN K=Lt/cm ²	EXUDACIÓN K'=ml/t	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (14 y 30 días)	RESISTENCIA A FLEXIÓN (14 y 30 días)
Modelo I	1 – 1.5 cm	4 : 1/4	0.7	1.5 ml	13.34 Kg/cm ²	0.540 Kg/cm ²
					13.01 Kg/cm ²	0.505 Kg/cm ²
Modelo II	1.5 – 2.5 cm	3 : 1/4	Sin presencia	1.2 ml	16.52 Kg/cm ²	0.612 Kg/cm ²
					16.38 Kg/cm ²	0.474 Kg/cm ²
Modelo III	3 - 5 cm	4 : 1/2	Sin presencia	1.1 ml	11.99 Kg/cm ²	0.851 Kg/cm ²
					15.89 Kg/cm ²	0.488 Kg/cm ²

Elaboración: fuente propia

Los modelos I, II y III correspondiente, muestran las características de muros de quincha, que presentan mejor durabilidad, encontrándose viviendas hasta de 45 años de antigüedad, con las dosificaciones mostradas para espesores, adherencia de morteros y ensayos de fisuración y tipos de resistencias a los morteros en exudación, compresión y flexión, con estos datos y resultados se comprende un mejor comportamiento de los morteros de tierra en los muros de quincha.

IV. DISCUSIÓN

Discusión 1:

Los espesores de muro quincha se tomaron respecto a las viviendas existentes en el distrito de Parcona, estas viviendas fueron clasificadas según los espesores presentados en campo de espesores, delgados medianos y gruesos, donde los delgados varían de 1 a 1.5cm; los espesores medianos varían de 1.5 a 2,5cm y los espesores gruesos varían de 3 hasta 5 cm, donde los coeficientes de variación representados por la desviación estándar y los promedios es; 0.684 para muros espesores delgados, 0.631 para espesores muros medianos y 0.591 para espesores gruesos. Se observó que los espesores a la parte media y superior de lo alto del muro tomando como aproximación a esta distancia cada muro, presenta un mejor comportamiento frente al desgaste de espesores.

Al respecto, (Vacacela Albuja, 2015, pág. 32), explica que los espesores de 2 a 3 cm presentan una mejor durabilidad frente a los efectos de aislamiento térmico por ello es más durable en esta zona los morteros de tierra.

En esta investigación tomado los respectivos datos de campo, se llegó a identificar que efectivamente estos muros de dicho espesor 1.5 a 2.5 cm presenta un menor desgaste frente a los demás espesores, y en su parte media y alta donde mayor probabilidad de durabilidad presenta.

Discusión 2:

La adherencia de los morteros de tierra es una propiedad que depende netamente de la dosificación. Los tipos de dosificación investigados y realizados de tierra de tipo arena limosa y paja gramínea (*panicum prionitis*) en 4:1/2 con 400 ml de agua; 4:1/4 con 400 ml de agua y 3:1/4 con 400 ml de agua, y un coeficiente de variación para las longitudes de largo y alto de 0.291 y 0.077 cm respectivamente; de estas proporciones se obtuvo que las dosificaciones para la muestra 3 presenta mejor respuesta frente a los demás tipos de dosificaciones empleados, presentando menos desgaste de morteros de tierra, frente al área actual de los muros de quincha. También se obtuvo que la muestra 1 y muestra 3 no presentaron agrietamientos en los ensayos de fisuración y la muestra 2 sí presentó fisuración con 0.7cm/cm² de longitud total por cada cm².

(Montoya Robles, 2017, pág. 49), La adherencia se encuentra relacionada con su propiedad más importante, la dosificación de especímenes, en la investigación se presenta la muestra de mejor adherencia en proporción a los morteros de tierra de 5 tipos de dosificaciones, entre los cuales el porcentaje de arena en proporción equilibrada para los especímenes, en mejor adherencia se presentan las proporciones de 1:1/2, 1:1/4 con mejores resultados, aunque siendo afectadas por los agrietamientos.

Como se aprecia en la investigación del autor, la proporción de baja presencia de paja da resultados de mayor agrietamientos, como sucedió con la muestra 2 de proporción 4:1/4, al presentar menor proporción de paja fue la única que presentó fisuras, mientras que la arena en más proporciones ayudó a que estas fisuras sean poco considerables a diferencia de las muestras ensayadas por el autor citado. Es preciso decir que una muestra de mejor comportamiento frente a las fisuras son las muestras 1 y 3 de proporciones 4:1/2 y 3:1/4: ya que estas no presentaron agrietamiento, presentando un correcto ensayo frente a la fisuración.

(Meza Hajar, 2004, pág. 101 y 102), La adherencia es la propiedad más importante de los morteros de tierra, ya que de esta dependerá la durabilidad y resistencia que pueda tener según las características que se presenten en su dosificación y su proporción ensayadas con los datos recogidos y ensayados de campo; de la cual se obtendrá una dosificación adecuada con mejor respuesta frente a la adherencia de los morteros de tierra.

Como se aprecia, para la adherencia se escogieron dosificaciones realizadas en campo por pobladores los cuales están en una variación de 4:1/2 espesores gruesos; 4:1/4 espesores delgados y 3:1/4 espesores medianos, los cuales ensayados se presentó que la muestra 3 de espesores medianos, presentó un mejor comportamiento frente al desprendimiento de morteros de tierra, frente al área total de los muros de quincha.

Discusión 3:

De la resistencia de los morteros de tierra, en la muestra 1 de dosificación 4 de tierra y 1/2 de paja, presenta la mayor resistencia frente a las otras dos muestras respecto al tiempo de secado y en periodo de duración de esta

característica, se presenció en la muestra soporta una fuerza máxima de 2938.52 Newton a los 14 días y 3896.87 Newton a los 30 días, siendo el esfuerzo de 11.99 kg/cm² a los 14 días y 15.89 kg/cm² a los 30 días, la cual fue calculada respecto a la velocidad de 0.5 mm/minuto, la cual es la que mejor comportamiento tiene respecto al tiempo.

(Montoya Robles, 2017, pág. 35), Se muestra los resultados de los 5 tipos de dosificaciones ensayadas, de los cuales se obtiene las respuestas a los 15 días de ensayados, la resistencia máxima de 21.3 kilogramos y la menor resistencia de 12.07 kilogramos para dosificaciones de 1:1/2, 1:2, 1:1/2 y 1: 1½ con presencia de arcillas.

Podemos observar que la resistencia a compresión para el tiempo de 14 días, la muestra 1 de dosificación 4: 1/2 presenta un resistencia de 299.65 kg y a los de 30 días de 397.37 kg, siendo así las muestras investigadas de mayor resistencia a las del autor en mención en una resistencia más alta, se puede entender que las dosificaciones ensayadas presentan proporciones más concentradas con tierra y paja frente a las proporciones planteadas por el autor en mención. Para los ensayos a flexión, la muestra 1 de dosificación 4: 1/2, tiene una mayor resistencia a la flexibilidad frente a las 2 otras muestras con una resistencia de 51.06 Kilogramos, aunque a la edad de 30 días, las 3 muestras presentan una disminución total a su resistencia frente a la flexión por lo cual es preciso decir que la resistencia a flexión por parte de los morteros de tierra no presentan adecuadas respuestas por sí solas, sino por la unión con las cañas formando los muros de quincha.

(Meza Hajar, 2004, pág. 95), Para morteros de cemento se requiere un tiempo mayor a los 14 días para tener una resistencia a compresión, a los 14 días la resistencia para concretos con adición de 50% cal es de 48.219 kg/cm² y con adición de 75% de cal una resistencia de 15.618 kg/cm².

Se entiende que el tipo de dosificación empleado en esta investigación presenta un buen comportamiento respecto a la compresión, ya que las muestras que se ensayaron en laboratorio llegan a un esfuerzo de 11.99 kg/cm² a los 14 días y 15.89 kg/cm² a los 30, del cual se entiende que los morteros de tierra y paja en

proporciones adecuadas casi igualan una resistencia de dosificación de cemento y cal.

Discusión 4:

(Miranda Hospinal O. G., 1987, pág. 6.1), Menciona que el desprendimiento de áreas de los muros de quincha es más influyente en espesores delgados en variación para 0.5 cm a 1.5 cm; del cual llega a explicar que las capas de revestimiento de los morteros de tierra, actúan como un arriostamiento continuo el cual soporta mayor esfuerzo a pandeo.

De lo mencionado se comprende que los espesores medianos y gruesos de 1.5 cm a 4 cm presentan un mejor comportamiento frente al desgaste ya que los espesores delgados que varía de 1 cm y 1.5 cm evidencian mayor desgaste.

(Miranda Hospinal O. G., 1987, pág. 6.2) Explica que la adherencia es parte fundamental para la durabilidad de los muros de quincha; de los ensayos presenta una dosificación de 4 : 1 proporción tierra y paja, del cual concluye que en ese tipo de espesor se presenta una baja adherencia, lo cual propone que un mejor comportamiento del conjunto de la capa de revestimiento brinda una mejor adherencia evidenciándose un 15% de mayor rigidez.

Con respecto a la adherencia se presentaron 3 tipos de dosificaciones para lo cual se comprende que la proporción de 4 : 1/2 para espesores gruesos presenta un mejor comportamiento frente al desprendimiento de áreas de los muros, presentándose una mejor adherencia en este tipo de muestra.

(Miranda Hospinal O. G., 1987, pág. 7.2) Muestra los paneles de quincha con una resistencia de 5500 kg a 8200 kg ensayados en 7 paneles de quincha, explicando también que los paneles presentan mayor resistencia a flexión, pero no necesariamente por la presencia de los morteros de tierra sino por las propiedades de las cañas adheridas a los marcos en buena respuesta a esfuerzos por flexocompresión y aislante térmico.

La resistencia de los morteros de tierra ensayados en esta investigación, con espesores gruesos de dosificación 4: 1/2 soportaron una resistencia de 299.65 kg a

los 14 días y 397.37 kg a los 30 días; y no presentaron buena respuesta a flexión ya que en las dos edades no aumentaron resistencia, de lo cual cabe mencionar que los morteros de tierra por si solos no soportan adecuada resistencia a flexión sino adheridos a las cañas de los muros.

V. CONCLUSIONES

Conclusión 1:

Se llega a la conclusión que los espesores de muros de un grosor mediano y grueso presentan un mejor comportamiento frente a los desgaste de muro, donde los delgados varían de 1 a 1.5 cm; los espesores medianos varían de 1.5 a 2,5 cm y los espesores gruesos varían de 3 hasta 5 cm, y los coeficientes de variación representados por la desviación estándar y los promedios es; 0.684 para muros espesores delgados, 0.631 para espesores muros medianos y 0.591 para espesores gruesos. Presentando una adecuada respuesta en la parte media y a lo alto del muro, ya que en las zonas bajas son afectadas por la humedad, precipitaciones y otros fenómenos naturales.

Conclusión 2:

Se concluye que la adherencia influye directamente en los morteros de tierra con respecto a las dosificaciones y proporciones usadas, de donde se demostró que la dosificación de morteros de tierra en proporciones de 4:1/2 y 3:1/4 presentó mejor respuesta frente a desprendimiento de los morteros durante su tiempo de vida con un coeficiente de variación para las longitudes de largo y alto de 0.291 y 0.077 cm

respectivamente de donde también concluyó que la muestra 1 y muestra 3 no presentaron agrietamientos en los ensayos de fisuración y la muestra 2 sí presentó fisuración con 0.07 cm/cm² longitud total por cada cm.

Conclusión 3:

Se concluyó que la resistencia a compresión de los morteros de tierra presentan características adecuadas, ya que frente a los ensayos anteriores de morteros de tierra, se no se llegó a más de 21 kg de resistencia, mientras que de las muestras ensayadas, la más resistente pasó la resistencia a los 14 y 30 días con 299.65 kg y 397.37 kg, y con respecto a los esfuerzos comparados con dosificaciones de cemento y cal, se concluyó que las resistencias de estos morteros están casi a la misma resistencia; donde la resistencia de a los 14 días la resistencia para concretos con adición de 50% cal es de 48.219 kg/ cm² y con adición de 75% de cal una resistencia de 15.618 kg/cm². Se entiende que el tipo de dosificación empleado en esta investigación presenta un buen comportamiento respecto a la compresión, ya que las muestras que se ensayaron en laboratorio llegan a un esfuerzo de 11.99 kg/cm² a los 14 días y 15.89 kg/cm² a los 30, del cual se entiende que los morteros de tierra y paja en proporciones adecuadas casi igualan una resistencia de dosificación de cemento y cal. Los ensayos de exudación por su parte presentaron excelente comportamiento para las 3 muestras, con un máximo de 1.5 ml, 1.2 ml, y 1.1 ml a 90 minutos, disminuyendo total a los 210 minutos, de los cual se concluye que con esta prueba presenta una mejor resistencia al exudación, ya que con baja presencia de esta capa líquida en la superficie de los morteros presentan mayor resistencia y durabilidad.

Conclusión 4:

Se llega a la conclusión que los morteros de tierra, son influyentes respecto a la durabilidad de los muros de quincha, ya que las propiedades de estos presentan mejor comportamiento frente a espesores representados por coeficientes de variación de 0.684 para espesores delgados, 0.631 para espesores medianos y 0.591 para espesores gruesos; con dosificaciones de campo en proporciones de 4:1/2 y 3:1/4 la cual presentó mejor respuesta frente a desprendimiento de los morteros durante su tiempo de vida con un coeficiente de variación para las

longitudes de largo y alto de 0.291 y 0.077 cm, con ensayo a fisuración máximo en 0.07 cm/cm² longitud total por cada cm solo para un tipo de muestra, las otra dos no presentaron fallas y llegando a una resistencia máxima a compresión de 11.99 kg/cm² a los 14 días y 15.89 kg/cm² a los 30 días, igualando a una resistencia de mortero de cemento y cal al 75%, con buena respuesta a resistencia por exudación siendo la más alta en 1.5 ml en 90 minutos; de lo cual se plantearon 3 modelos con espesores de los muros de quincha de mejor comportamiento frente a la durabilidad, calculados en 3 puntos de lo alto del muro, ya que la parte media y alta son más durables y presentan menor desprendimiento frente a la parte baja de los muros, de viviendas de hasta 45 años de antigüedad.

VI. RECOMENDACIONES

Recomendación 1:

Se recomienda que se realicen investigaciones en la construcción con quincha y especifiquen los tipos de espesores con las cuales estas construcciones presentan mejor característica de resistencia en el tiempo, ya que estas pueden ser de gran ayuda en épocas donde se necesiten como en casos post desastres y en caso de alguna emergencia imprevista.

Recomendación 2:

Se recomienda por medio de las investigaciones adecuar un plan para poder construir viviendas hechas con quincha, tomando en cuenta los procesos de tiempo y presupuesto que se ahorraría el estado, un caso sería en el caso de las viviendas afectadas por fenómenos naturales, fenómeno del niño, por efectos de sismos, etc. Ya que normalmente para las viviendas por reconstrucción, las entidades técnicas mandan a construir las viviendas de un piso, con desfogue de lluvia, como manda el reglamento del ministerio de vivienda, este último factor impide seguir creciendo ya que normalmente se edifican las viviendas de 1 nivel con techo a 2 aguas, con techos con pendiente al medio o con boques con pendiente de cemento de caída incluidos en estos para evacuar las lluvias, por lo que sería de buena opción construirlas con quincha.

Recomendación 3:

Se recomienda que los investigadores realizar estudios sobre los morteros de tierra en la quincha y sus propiedades ya que se demostró en esta investigación son adecuadas, en medida de construcción y lo planteen como plan de desarrollo, además de mejorar la calidad de este tipo de construcción.

Recomendación 4:

Se recomienda a los investigadores en estos temas que se realicen diversas investigaciones con la aplicación de los morteros de tierra, ya que estos presentan adecuadas respuestas al ser sometidos a diversos ensayos, mostrándose así las propiedades y características que presentan estos morteros de tierra.

VII. REFERENCIAS

- Aitcin, P. C. (2008). Binders for durable and sustainable concrete. New York: Taylor y francis.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de la investigación, introducción a la metodología científica*. Caracas: EDITORIAL EPISTEME.
- Ariel Calderón, M. (2013). Estudio comparativo de sistemas constructivos industrializados utilizados en viviendas temporales post-desastres. Barcelona, España.
- Behar Rivero, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Shalom .
- Benito Oterino , B., Cervera Bravo , J., Gaspar Escribano, J., Staller Vázquez, A., Haendel Dorfeuille , J. M., Martínez Díaz , J. J., & de las Doblav Lavigne , M. (23 de Noviembre de 2012). Evaluación de la peligrosidad y el riesgo sísmico en Haití y aplicación al diseño sismoresistente.
- Carrasco Díaz. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Lima: San Marco.
- Castilla Pascual, F. J. (2004). *Estabilización de morteros de barro para la protección de muros de tierra*. Madrid.
- Chácara Espinoza, C. J. (2013). Evaluación estructural de construcciones históricas en la costa peruana utilizando tecnologías modernas: el caso del hotel "el comercio" en Lima, Perú.
- Chirinos Cuadros, H., & Zárate Aguinaga, E. (2011). Historia de la construcción en lambayeque. Periodos prehispanico y virreinal . Lima, Perú.
- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. Valencia, Venezuela.
- Cuitiño, G., Maldonado, G., & Esteves, A. (2015). *Análisis de la transmitancia térmica y resistencia al impacto de los muros de quincha*. Mendoza.

- Giuliani, F. L. (2008). *RECONOCIMIENTO REALIZADO EN LA ZONA AFECTADA POR EL SISMO DE PISCO, PERÚ, DE 2017*. LIMA: CERESIS / UNESCO. Obtenido de <http://www.ceresis.org/descargas/publicaciones/post-desastre/terremoto-pisco-peru-2007-mision-CERESIS-UNESCO.pdf>
- Gomez Bastar, S. (2012). *Metodología de la investigación*. México: RED TERCER MILENIO.
- Gonzales del Solar, G., & Maldonado, N. (2013). Modelación numérica de ensayos mecánicos en muros de quincha. Mendoza, Argentina.
- González del Solar, G., Maldonado, N., & Cuitino, G. (2013). *Modelación numérica de ensayos mecánicos en muros de quincha*. Mendoza, Argentina.
- González Salgado, C. J. (2014). Construcción natural y tecnologías apropiadas. Guatemala.
- Guevara, A., & Romero, G. (1993). *La casa de quincha mejorada*. Lima: PREDES.
- Gutierrez Aliaga, L. M., & Manco Rivera, M. T. (2006). CARACTERISTICAS SISMICAS DE LAS CONSTRUCCIONES DE TIERRA EN EL PERU - CONTRIBUCION A LA ENCICLOPEDIA MUNDIAL DE VIVIENDA. Lima, Perú.
- Hernández Meléndez, E. (2006). Metodología de la investigación.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México DF: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Mejía Mejía, E. (2005). Metodología de la investigación científica. Lima: San Marcos.
- Meza Hajar, F. E. (2004). Estudio de mortero de mediana a baja resistencia de cemento, con adición de cal aerea. Lima, Perú.
- Minke, G. (2001). Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra. Kassel, Alemania: forschungslabor für experimentelles bauen.
- Miranda Hospinal, O. G. (1987). Estudio e investigación del aporte estructural de la caña brava, en edificaciones con quincha. Lima, Perú.
- Monje Álvarez, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Neiva.
- Montoya Robles, J. M. (2017). *Construcción con tierra revisión y sustento de los ensayos de campo: Presencia de arcilla o resistencia seca y Control de fisuración con arena gruesa*. Lima.
- Ramírez Guzmán, M. (2012). Comparación entre mezclón tradicional y mezclón reforzado con poliestireno expandido. Guatemala.
- Rodriguez, L. (2008). *Cómo construir viviendas con quincha mejorada*. Lima: Soluciones prácticas - ITDG.
- Rodríguez, L., & Mariscal, J. (2009). *Cómo construir viviendas con quincha mejorada*. Lima: Soluciones prácticas - ITDG.
- Romero Zeballos, G. (Julio de 2008). Construyendo viviendas con quincha mejorada. 2. San Martín de Porres, Lima, Perú: PREDES.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Panapo.

- Sandin, K. (1995). Mortars for masonry and rendering choice and application.
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. México DC: LIMUSA S.A.
- Vacacela Albuja, N. P. (2015). Paneles de bahareque prefabricado y aplicación a una vivienda. Cuenca, Ecuador.
- Viñuales, G. M. (2007). Tecnología y construcción con tierra. Argentina.
- Viñuales, G. M., Martins Neves, C., & Silvio Ríos, L. (2003). Arquitecturas de tierra en iberoamérica. El Salvador: FUNDASAL.

VIII. ANEXO

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA REVESTIDOS CON MORTEROS DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><u>PROBLEMA GENERAL</u></p> <p>¿Cómo influyen los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u></p> <p>¿Cuál es la contribución del espesor de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p>¿Cuánto incide la adherencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muro de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p>¿En cuánto interviene la resistencia de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL</u></p> <p>Determinar la influencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></p> <p>Analizar la contribución del espesor de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p>Evaluar la incidencia de la adherencia de los morteros de tierra en la durabilidad de muro de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p>Calcular la resistencia de los morteros de tierra en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p>	<p><u>HIPÓTESIS GENERAL</u></p> <p>Los morteros de tierra influyen significativamente en la durabilidad de muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p><u>HIPÓTESIS GENERAL</u></p> <p>El espesor de los morteros de tierra contribuye significativamente en la durabilidad de los muros de quincha en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p>La adherencia de los morteros de tierra incide significativamente en la durabilidad de muro de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p> <p>La resistencia de los morteros de tierra interviene significativamente en la durabilidad de los muros de quincha, en el distrito de Parcona, región Ica, en el 2017?</p>	<p>V1: Morteros de tierra</p> <p>V2: Durabilidad de muros</p>	<p>Espesor</p> <p>Adherencia</p> <p>Resistencia</p> <p>Resistencia al intemperismo</p> <p>Resistencia al clima</p> <p>Consistencia</p>	<p>Delgados Medianos Gruesos</p> <p>Granulometría Dosificación Fisuración</p> <p>Compresión Flexión Exudación</p> <p>Resistencia Ensayo de compresión Transmitancia térmica</p> <p>Temperatura Humedad Precipitación</p> <p>Absorción Trabajabilidad Volumen</p>	<p><u>MÉTODO:</u> El método científico, propone los problemas de investigación, de donde da a proponer las posibles hipótesis y los instrumentos de investigación.</p> <p><u>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</u> Aplicada</p> <p><u>NIVEL:</u> Explicativo</p> <p><u>DISEÑO DE INVESTIGA.:</u> No experimental</p> <p><u>POBLACIÓN:</u> La población son 30 viviendas de distrito Parcona, departamento de Ica.</p> <p><u>MUESTREO:</u> Probabilístico</p> <p><u>MUESTRA:</u> La muestra son 28 viviendas de quincha</p> <p><u>INSTRUMENTO:</u> Ficha de recolección de datos</p>

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
V1: Morteros de tierra	<p>Los morteros de tierra son una mezcla de conglomerantes con arena y agua, el cual representa una masa como especie de pasta, el cual tiene por característica principal poder fraguar en un tiempo estimado para luego endurecerse, además de también utilizarse como revestimiento. (Ramírez Guzmán, 2012, pág. 1)</p>	<p>Esta variable es de tipo cuantitativa, es la que se prepara o elabora para tomar sus propiedades y adaptación; la cual para ser determinada se emplean los espesores de muros, la adherencia, la resistencia, dosificación, fisuración, proporción, exudación, resistencia a compresión y a flexión.</p>	Espesor	Delgados Medianos Gruesos	Ficha de recopilación de información	RAZÓN
			Adherencia	Granulometría Dosificación Fisuración		RAZÓN
			Resistencia	Compresión Flexión Exudación		RAZÓN
V2: Durabilidad de muros	<p>La durabilidad de muros consiste en el estudio y reforzamiento del mismo para soportar las cargas horizontales y verticales, del cual los elementos aportan esta propiedad. También se emplean materiales y soportes al terreno para este fin. (Minke, 2001, pág. 19)</p>	<p>La durabilidad de los muros de quincha puede ser medida por los ensayos de transmitancia térmica, ensayos de compresión, respecto a la influencia de la trabajabilidad de los morteros, se puede medir por la proporción y consistencia de mortero, los materiales, absorción y aspectos climatológicos.</p>	Resistencia al intemperismo	Resistencia Ensayo de compresión Transmitancia térmica	Ficha de recopilación de información	RAZÓN
			Resistencia al clima	Temperatura Humedad Precipitación		RAZÓN
			Consistencia	Absorción Trabajabilidad Volumen		RAZÓN

ANEXO 3: PLANO SATELITAL DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO



Figura 3.99. Plano satelital de la población
Fuente: Elaboración propia

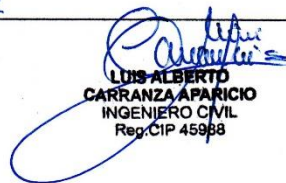
ANEXO 4: INSTRUMENTOS VALIDADOS
FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS EXPERTO 1

PROYECTO: DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA CON MORTEROS DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017

AUTOR: LLERENA GAMARRA, JHON JAIRO

INFORMACIÓN GENERAL				EXPERTO	
I.	UBICACIÓN			1	
	DISTRITO	PARCONA	ALTITUD		439 msnm
	PROVINCIA	ICA	LATITUD		14°02'54"S
	REGIÓN	ICA	LONGITUD		75°42'25"O
II.	Espesor			1	
	Delgados de 1 a 1.5 cm	Medianos de 1.5 a 3cm	Gruesos de 3 a 5 cm		
III.	Adherencia			1	
	Granulometría	Dosificación	Fisuración		
IV.	Resistencia			1	
	Compresión	Flexión	Exudación		
V.	Resistencia al intemperismo			1	
	Resistencia	Ensayo de compresión	Transmitancia térmica		
VI.	Resistencia al clima			1	
	Temperatura	Humedad	Precipitación		
VII.	Consistencia			1	
	Absorción	Trabajabilidad	Volumen		

APELLIDOS Y NOMBRES	CARRANZA APARICIO LUIS ALBERTO
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL
REGISTRO CIP No	45988
EMAIL	l.carranza@yahoo.com
TELÉFONO	998150772



LUIS ALBERTO
CARRANZA APARICIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 45988

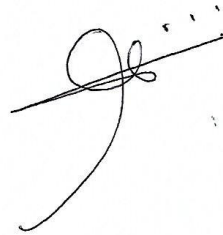
FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS EXPERTO 2

PROYECTO: DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA CON MORTEROS DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017

AUTOR: LLERENA GAMARRA, JHON JAIRO

INFORMACIÓN GENERAL				EXPERTO	
I.	UBICACIÓN			1	
	DISTRITO	PARCONA	ALTITUD		439 msnm
	PROVINCIA	ICA	LATITUD		14°02'54"S
	REGIÓN	ICA	LONGITUD		75°42'25"O
II.	Espesor			1	
	Delgados de 1 a 1.5 cm	Medianos de 1.5 a 3cm	Gruesos de 3 a 5 cm		
III.	Adherencia			1.5	
	Granulometría	Dosificación	Fisuración		
IV.	Resistencia			0.5	
	Compresión	Flexión	Exudación		
V.	Resistencia al intemperismo			0.5	
	Resistencia <input checked="" type="checkbox"/>	Ensayo de compresión <input checked="" type="checkbox"/>	Transmitancia térmica <input checked="" type="checkbox"/>		
VI.	Resistencia al clima			1	
	Temperatura	Humedad	Precipitación		
VII.	Consistencia			0.5	
	Absorción	Trabajabilidad	Volumen		

APELLIDOS Y NOMBRES	AYBAR ARRIOLA Gustavo Apolo
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL
REGISTRO CIP No	47898
EMAIL	gaybar@hotmail.com
TELÉFONO	995220086

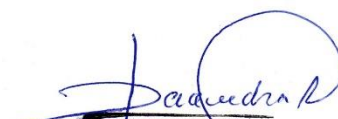


PROYECTO: DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA CON MORTEROS DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017

AUTOR: LLERENA GAMARRA, JHON JAIRO

INFORMACIÓN GENERAL				EXPERTO
I.	UBICACIÓN			1
	DISTRITO	PARCONA	ALTITUD	439 msnm
	PROVINCIA	ICA	LATITUD	14°02'54"S
	REGIÓN	ICA	LONGITUD	75°42'25"O
II.	Espesor			1
	Delgados de 1 a 1.5 cm	Medianos de 1.5 a 3 cm	Gruesos 3 a 5 cm	
III.	Adherencia			1
	Granulometría	Dosificación	Fisuración	
IV.	Resistencia			1
	Compresión	Flexión	Exudación	
V.	Resistencia al intemperismo			0.5
	Resistencia *	Ensayo de compresión	Transmitancia térmica	
VI.	Resistencia al clima			1
	Temperatura	Humedad	Precipitación	
VII.	Consistencia			1
	Absorción	Trabajabilidad	Volumen	

APELLIDOS Y NOMBRES	SAAVEDRA AYASTA, Alex Hoover
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL
REGISTRO CIP No	105491
EMAIL	alexsaavedraad@yahoo.es
TELÉFONO	988260793



ALEX HOOPER
 SAAVEDRA AYASTA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP Nº 105491

ANEXO 5: CERTIFICADOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Ingeniería Civil Laboratorio N°2 - Mecánica de Suelos



INFORME N° S18 - 299

SOLICITANTE : JHON JAIRO LLERENA GAMARRA
 PROYECTO : DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA CON MORTEROS DE TIERRA,
 EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017
 UBICACIÓN : JIRÓN 18 DE FEBRERO CUADRA 7 - PARCONA, ICA
 FECHA : 24 DE ABRIL 2018

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Calicata : M-S
 Prof. (m.) : 0.50

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422

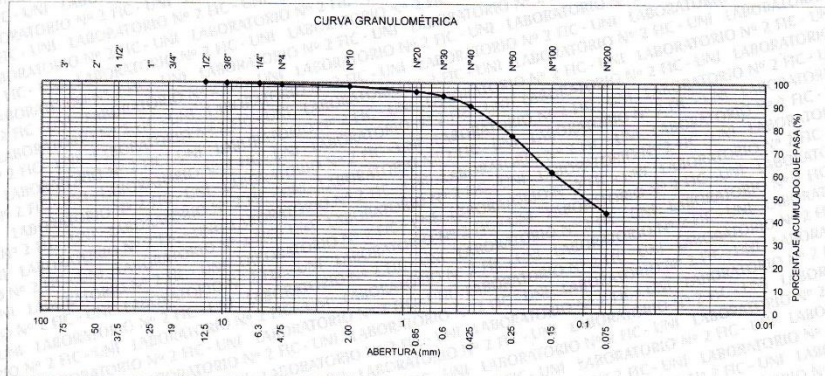
Tamiz	Abertura (mm)	Parcial Retenido (%)	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	75.000	-	-	-
2"	50.000	-	-	-
1 1/2"	37.500	-	-	-
1"	25.000	-	-	-
3/4"	19.000	-	-	-
1/2"	12.500	-	-	100.0
3/8"	9.500	0.2	0.2	99.8
1/4"	6.300	0.4	0.6	99.4
N°4	4.750	0.2	0.8	99.2
N°10	2.000	0.7	1.6	98.4
N°20	0.850	2.2	3.8	96.2
N°30	0.600	2.0	5.7	94.3
N°40	0.425	4.2	10.0	90.0
N°60	0.250	12.8	22.8	77.2
N°100	0.150	15.9	38.7	61.3
N°200	0.075	17.9	56.6	43.4
FONDO		43.4		

% Grava :	0.8
% Arena :	55.7
% Finos :	43.4

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318

Límite Líquido (%) :	NP
Límite Plástico (%) :	NP
Índice Plástico (%) :	NP

Clasificación SUCS ASTM D2487 : SM



Nota: La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante

Ejecutado por: Téc. G. Quico Z.

Revisado por: Ing. D. Basurto R.



[Signature]
 Ing. LUISA E. SHUAN LUCAS
 Jefa (e) del Laboratorio N°2 UNI - FIC

Av. Túpac Amaru 210, Lima 25, Apartado 1301 - Perú
 Teléfono: (511) 381-3842, Central Telefónica: 481-1070 Anexo: 4019
 e-mail: lms_fic@uni.edu.pe, lms.servicios@uni.edu.pe, www.lms.uni.edu.pe

LABORATORIO DE MATERIALES

Departamento de Ingeniería
Sección Ingeniería Mecánica



PONTIFICIA
**UNIVERSIDAD
CATÓLICA**
DEL PERÚ

CON SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD SEGÚN NTP ISO/IEC 17025

C/LMSIM/047/2018

Lima, 12 de junio de 2018

Señores
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Presente-

Se les informa que el Sr. **JHON JAIRO LLERENA GAMARRA** con código de alumno 6500061268, realizó sus ensayos de compresión y de flexión en nuestro Laboratorio de Materiales de la Pontificia Universidad Católica del Perú del 15 de mayo al 12 de junio.

Cabe mencionar que dichos ensayos fueron realizados bajo supervisión del Ing. Carlos Juárez Aparcana, se detalla el ensayo realizado:

- 06 Ensayos de compresión en muestras de cubos de 5cm.
- 06 Ensayos de flexión en vigas de 16x4x4cm.

Agradeciendo su atención, me despido.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
Sección Ingeniería Mecánica

MSc. **JUAN JOSÉ CALLECOS** CIP. 123020
Jefe de Laboratorio de Materiales

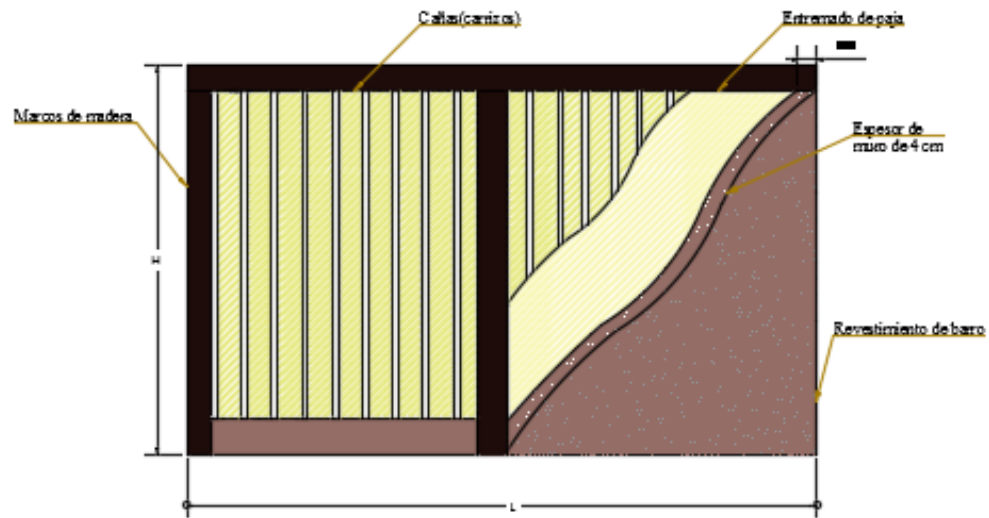
Av. Universitaria 1801 – San Miguel
Lima – Perú
<http://www.pucp.edu.pe>

Apartado Postal
N° 1761 Lima 100 – Perú
labmat@pucp.edu.pe

Teléfono
(511) 626 - 2000
Anexo: 4842

Fax
(511) 626 - 2855

ANEXO 6: PLANO DE DETALLE



 Universidad César Vallejo			
LUGAR: PARCONA - REGIÓN ICA		INGENIERO: JHON JAIRO LLERENA GAMARRA	
DESCRIPCIÓN: MURO DE QUINCHA		DESCRIPCIÓN: Muro de quincha con morteros de tierra y paja	
PROYECTO: 1/25	FECHA: JUNIO - 2018	ESCALA:	PLANO: E-01

ANEXO 7: CARGOS

Solicito: Carta o permiso para Ensayos

SEÑORA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

ING. ANA TORRES CARRILLO

Yo, Jhon Jairo Llerena Gamarra, alumno de la Universidad Cesar Vallejo de la Facultad de Ingeniería Civil identificado con N° DNI 47530000, cursando en la actualidad el X ciclo de estudios, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, para cumplir con mi investigación, necesito hacer ensayos en laboratorio para obtener resistencias a compresión para así cumplir con los ensayos correspondientes del Desarrollo de Proyecto de Investigación que estoy elaborando, para ello necesito que usted me pueda brindar una carta o permiso para poder realizarlos, realizaré la cantidad de 9 a 12 ensayos, de materiales de arena-cemento-cal y barro-paja-cal. Por favor quisiera que usted apruebe mi solicitud a la brevedad que estime conveniente para así poder presentar todos los documentos que se me pide en mi investigación.

Por lo expuesto:

Ruego a usted Señora, acceder a mi solicitud, por considerarlo de justicia.

Lima, 16 de Abril del 2018



FIRMA

E-mail: mjhon.jairo.llerena@gmail.com

Teléfonos: 996170515



PLANO DE UBICACIÓN



LOCALIZACIÓN

CALLE PRINCIPAL: 8
LT: B.O.D.F Y E
ME: 7
DISTRITO: PARCONA
PROVINCIA: PARCONA
DEPARTAMENTO: ICA
URBANIZACIÓN: EDIFICIÓN

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
PROYECTO	DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
UBICACIÓN PARCONA ICA	ASESOR	MUÑOZ PAUCARIMAYTA ABEL ALBERTO
PLANO	AUTOR	LLERENA CAMARRA JHON JAIRO
PLANO DE UBICACIÓN	FECHA	JULIO DEL 2018
	Escala	1:50
	PLANO N°	01

Activar Windk

PLANO DE LOTIZACIÓN



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
UBICACION PARCONA ICA	ASESOR MUÑOZ PALCARIMAYTA ABEL ALBERTO
PLANO PLANO DE LOTIZACION	AUTOR LLERENA GAMARRA JHON JAIRO
	FECHA JULIO DEL 2018
	ESTADO X
	ESCALA 1:50
	PLANO N° 02

PLANO DE LOTIZACIÓN



		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO	DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
UBICACIÓN PARCENARIA ICA	ASESOR	MLÑIZ PAUCARMA YTA ABEL ALBERTO	
PLANO	AUTOR	LLERENA GAMARRA JHON JAIRO	
PLANO DE LOTIZACIÓN	FECHA	JULIO DEL 2018	PLANO Nº
	CICLO	Activar Windows 03	
	ESCALA	1:50	



FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Llerena Gamarra, Jhon Jairo Elias
D.N.I. : 49530000
Domicilio : AV. Alfonso Ugarte MZ.5 Lt.16 S.J.M
Teléfono : Fijo : Móvil : 996190515
E-mail : mjhonjairo.llerena@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[] Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniero Civil

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Llerena Gamarra, Jhon Jairo Elias

Título de la tesis:

Durabilidad de muros de quincha revestidos con morteros de tierra en el distrito de Parcona, región Fca, en el 2017

Año de publicación : 2018

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : [Signature]

Fecha : 09/11/2018



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : FO6-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Abel Alberto Muñoz Paucarmayta
..... docente de la Facultad de Ingeniería y
Escuela Profesional Ingeniería civil de la Universidad César Vallejo
Lima - Norte (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

"Durabilidad de muros de fincha con morteros de tierra
en el distrito de Paucora, sesión Ica, en el 2017
.....",

del (de la) estudiante, constato que la investigación tiene un índice de
similitud de 6% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

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

Lugar y fecha Los olivos 07 de julio del 2018

Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 23851049

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



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

VERENA GAMARRA JHON JAIRO ELIAS

TITULADO:

DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA REVESTIDOS CON
MORTEROS DE TIERRA EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGION ICA,
EN EL 2017.

PARA OBTENER EL BACHILLER O TÍTULO DE:

INGENIERO (A) CIVIL

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 07 DE JULIO DEL 2018

NOTA O MENCIÓN : 14 (CATORCE)

ING. FELIMÓN CORDOVA SALCEDO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

Feedback Studio - Google Chrome
 https://eprints.unc.edu.pe/10710955-405a-cv-10348627576/lang-results/

feedback studio DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA REVESTIDOS CON MORTEROS DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DURABILIDAD DE MUROS DE QUINCHA REVESTIDOS CON MORTEROS DE TIERRA, EN EL DISTRITO DE PARCONA, REGIÓN ICA, EN EL 2017

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR
 JHON JAIRO LLERENA GAMARRA

ASESOR
 Dr. Ing. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYTA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
 DISEÑO SÍSMICO Y ESTRUCTURAL

LIMA - PERÚ

2018 - I

Página: 1 de 147 Número de palabras: 22182

Text-only Report High Resolution Activado

01:27 p. m. 9/11/2018

Resumen de coincidencias

6 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Conocencias

1	Entregado a Universida	1 %
2	tesis.pucp.edu.pe	<1 %
3	informacion.construcc...	<1 %
4	repositorio.ucag.edu.ec	<1 %
5	Entregado a Carlos Tes...	<1 %
6	Elisabeth Bustos Conte...	<1 %
7	pt.scribd.com	<1 %
8	www.ica.ac.cr	<1 %
9	www.buenastareas.com	<1 %
10	mananasa.blogspot.c...	<1 %
11	docplayer.es	<1 %