



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería - en la Molina 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

Esleiter Zócimo Matta Quezada

ASESOR

Mg Ing. Carlos Alberto Villegas Martínez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña)

Matta Quezada Esleiter Zócimo

cuyo título es:

“ Estudio Comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albanilería - en la Molina 2018. ”

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

14 (número) atorce (letras).

Lugar y fecha Los Olivos 14 de Diciembre del 2018


.....
PRESIDENTE
Mg. Jose Luis Benites Zuniga
Grado y nombre


.....
SECRETARIO
Mg. Cecilia Arceola Moscoso
Grado y nombre


.....
VOCAL

Mg. Carlos Alberto Villegas Martinez
Grado y nombre

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

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

DEDICATORIA

A mi madre Marcelina y a mi padre Erasmo por el amor inmenso, a mi hermano Yoel por su apoyo invaluable y comprensión.

A mis hermanas Yesenia, Delia quienes son un ejemplo de superación constante, Así mismo dedico este trabajo de investigación a mi asesor con quien me encuentro totalmente agradecido por sus enseñanzas y apoyo brindado.

AGRADECIMIENTO

El especial agradecimiento a Dios por darnos fortaleza y la salud para hacer realidad este proyecto de investigación. A la Universidad César Vallejo. A los maestros ya que gracias a su asesoramiento se logró hacer el proyecto de tesis. A la empresa Conte Group S.A.C. y a la empresa GH3 Ingenieros Contratistas Generales S.A.C. por su valioso tiempo y colaboración por darnos oportunidad de laborar y brindarnos información y capacitaciones. Agradecemos de forma especial a mi asesor Carlos Villegas Martínez, por la ayuda permanente en la formulación de mi proyecto de tesis.

A mi docente de apoyo en mi tesis Dr. Santiago Rufo Valderrama Mendoza, que gracias a su cooperación con sus conocimientos científicos para la previa formulación de mi tesis por sus acertadas consejos y observaciones para poder lograr terminar mi proyecto en la parte metodológica.

Se agradece infinitamente a todos.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Esleiter Zócimo Matta Quezada, estudiante de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI 74425341, con tesis titulada estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de los muros de albañilería - en la Molina 2018

Declaro bajo juramento que:

- 1) La investigación es de mi autoría.
- 2) Se respetó las normativas internacionales de citas, referencias de las fuentes consultadas. Por ello indico que el proyecto tesis, no fue plagiada por ninguna forma.
- 3) La investigación no fue auto plagiada; con ello se dice que, no fue publicada ni presentado tiempos anteriores para obtener un grado académico o para una titulación profesionalmente.

Si se identificara una falta grave de plagio en el caso que no se considere a los autores o se generaría algún fraude con datos falsos de darse estos casos yo asumiría las faltas graves que di parte se presenten cumpliendo la normativa de nuestra universidad.

Los Olivos, 14 de Diciembre del 2018.



Esleiter Zocimo Matta Quezada

DNI: 74425341

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César vallejo de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil presento ante ustedes la tesis titulada “Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería - en la Molina 2018” esperando cumplir con los requisitos para su posterior aprobación para poder obtener el título profesional de ingeniero civil.

La razón que me incentivó para realizar la investigación es poder determinar el estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería mediante ensayos en laboratorios, con el objetivo de plantear este un nuevo mortero polimérico aplicado en muros de albañilería como una alternativa eficiente para las construcciones de albañilería confinada.

Este proyecto de investigación estará compuesto por los siguientes capítulos, en el capítulo I Introducción en esta parte se encuentra la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas concerniente al tema, el planteamiento del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II Metodología, el diseño de investigación, la operacionalización de variables, población, muestra y muestreo, asimismo, las técnicas de recolección de datos, la validez, confiabilidad y para finalizar los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos.

Finalmente, en el Capítulo III descripción de resultados, en el Capítulo IV discusión, en el capítulo V conclusiones, en el capítulo VI recomendaciones, en el capítulo VI referencias bibliográficas, y en el capítulo VIII anexos.

El autor.

INDICE

Acta de aprobación de tesis-----	ii
Dedicatoria-----	iii
Agradecimiento-----	iv
Declaración de autenticidad-----	v
Presentación-----	vi
Índice-----	vii
Resumen-----	xix
Abstrac-----	xx
I. INTRODUCCIÓN-----	21
1.1 Realidad problemática-----	22
1.2 Trabajos previos-----	24
1.2.1 Antecedentes nacionales-----	24
1.2.2 Antecedentes internacionales-----	26
1.3 Teorías relacionadas al tema-----	27
1.3.1 Mortero convencional-----	27
1.3.1.1 Materiales y equipos-----	28
1.3.1.2 Agua-----	28
1.3.1.3 Cemento-----	29
1.3.1.4 Agregado fino-----	29
1.3.1.5 Límites e sustancias dañinas-----	30
1.3.1.6 Dosificación estructural el mortero de albañilería-----	30
1.3.1.7 Unidades de albañilería para el mortero convencional-----	31
1.3.1.8 Equipos y herramientas-----	32
1.3.2 Tipos de ensayos-----	33
1.3.2.1 Granulometría y módulo de fineza el agregado fino-----	33
1.3.2.2 Peso unitario suelto y compactado de la arena-----	34
1.3.2.3 Ensayo de resistencia a la compresión en pilas usando mortero convencional-----	38
1.3.2.4 Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería usando mortero convencional-----	39
1.3.2.5 Ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas usando mortero convencional-----	41
1.3.2.6 Ensayo de resistencia a la adherencia con el mortero convencional-----	42

1.3.2.7	Productividad con el mortero convencional	43
1.3.3	Mortero polimérico	44
1.3.3.1	Tipos de polímeros	44
1.3.3.2	Clasificación de polímeros	44
1.3.3.3	Clasificación según sus propiedades físicas	44
1.3.3.4	Mortero polimérico “Massa Dun Dun”	45
1.3.3.5	Materiales y equipos	45
1.3.3.6	Unidades de albañilería para los muros con mortero polimérico	49
1.3.3.7	Equipos y herramientas	50
1.3.4	Tipos de ensayos	51
1.3.4.1	Ensayo de compresión axial en pilas de albañilería utilizando el mortero polimérico	51
1.3.4.2	Ensayo de resistencia de compresión diagonal con mortero polimérico	53
1.3.4.3	Ensayo de resistencia de tracción por flexión en pilas con mortero polimérico	55
1.3.4.4	Ensayo de resistencia a la adherencia utilizando con mortero polimérico	56
1.3.5	Productividad en la construcción con mortero polimérico	57
1.4	Formulación del problema	58
1.4.1	Problema general	58
1.4.2	Problemas específicos	58
1.5	Justificación de estudio	58
1.5.1	Justificación social	58
1.5.2	Justificación económica	59
1.5.3	Justificación práctica	59
1.5.4	Justificación teórica	59
1.6	Hipótesis	60
1.4.1	Hipótesis general	60
1.4.2	Hipótesis específicas	60
1.7	Objetivos	60
1.7.1	Objetivo general	60
1.7.2	Objetivos específicos	60
II.	MÉTODO	61
2.1	Diseño de investigación	62
2.1.1	Método	62

2.1.2	Tipo de investigación -----	62
2.1.3	Nivel de investigación -----	63
2.1.4	Enfoque de la investigación -----	63
2.1.5	Diseño de investigación-----	64
2.2	Variables, operacionalización de variables-----	64
2.3	Población, muestra y muestreo-----	66
2.3.1	Población-----	66
2.3.2	Muestra-----	66
2.3.3	Tipo de Muestreo -----	66
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad-----	67
2.4.1	Técnicas de recolección de datos -----	67
2.4.2	Observación -----	67
2.4.3	Validez -----	67
2.4.4	Confiabilidad-----	68
2.5	Métodos de análisis de datos-----	68
2.6	Aspectos éticos-----	68
III.	RESULTADOS -----	69
3.1	Resultados el proyecto de estudio comparativo el mortero convencional y el mortero polimérico-----	70
3.1.1	Descripción el proyecto-----	70
3.1.2	Ensayos de laboratorio-----	71
3.1.3	Mortero de albañilería-----	71
3.1.3.1	Consideraciones generales -----	71
3.1.4	Ensayo de granulometría y módulo de fineza el agregado fino -----	71
3.1.4.1	Procedimiento -----	72
3.1.4.2	Resultados -----	73
3.1.5	Peso unitario suelto y compactado de la arena -----	74
3.1.6	Peso unitario suelto (P.U.S) -----	74
3.1.6.1	Procedimiento-----	75
3.1.6.2	Resultados -----	76
3.2	Peso unitario compactado -----	77
3.2.1	Procedimiento -----	77
3.2.2	Resultados -----	78

3.2.3	Contenido de humedad-----	79
3.2.3.1	Procedimiento-----	79
3.2.3.2	Resultados -----	80
3.2.4	Peso específico y porcentaje de absorción de la arena -----	80
3.2.4.1	Procedimiento-----	80
3.2.4.2	Resultados -----	82
3.2.5	Mortero de adherencia y diseño de mortero patrón-----	83
3.2.5.1	Diseño de mortero patrón -----	83
3.2.5.2	Ensayo de fluidez-----	83
3.2.5.3	Peso unitario del mortero patrón -----	84
3.2.6	Resistencia a la compresión de cubos de mortero-----	85
3.2.6.1	Procedimiento-----	85
3.2.6.2	Resultados -----	87
3.3	Ensayos de unidades de albañilería-----	87
3.3.1	Variación dimensional -----	88
3.3.3.1	Procedimiento-----	88
3.3.3.2.	Resultados -----	89
3.3.2	Alabeo-----	92
3.3.2.1	Procedimiento-----	92
3.3.2.2	Resultados -----	93
3.3.3	Resistencia a la compresión de unidades de albañilería (f'_b) -----	95
3.3.3.1	Procedimiento -----	95
3.3.3.2	Resultados -----	97
3.3.4	Porcentaje de vacíos -----	99
3.3.4.1	Procedimientos -----	99
3.3.4.2	Resultados -----	100
3.3.4.3	Clasificación de unidades de albañilería -----	101
3.4	Ensayos de pilas y muretes de albañilería elaborados con mortero convencional y el mortero polimérico -----	103
3.4.1	Elaboración de pilas de albañilería-----	103
3.4.1.1	Pilas de albañilería utilizando el mortero convencional -----	103
3.4.1.2	Pilas de albañilería utilizando el mortero polimérico -----	104
3.4.1.3	Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería -----	105

3.4.1.4	Resultados de ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas	107
3.4.2	Ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas de albañilería	114
3.4.2.1	Resultados	117
3.4.3	Elaboración de muretes de albañilería	122
3.4.3.1	Muretes de albañilería utilizando “mortero convencional”	122
3.4.3.2	Muretes de albañilería utilizando “mortero polimérico”	123
3.4.3.3	Ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería	125
3.4.3.4	Resultados	127
3.4.4	Elaboración de pilas de 3 unidades de albañilería para el ensayo de adherencia utilizando mortero convencional y el mortero polimérico	132
3.4.4.1	Pilas de 3 unidades de albañilería para el ensayo de adherencia utilizando mortero convencional	132
3.4.4.2	Pilas de 3 unidades de albañilería para el ensayo de adherencia utilizando mortero polimérico	133
3.4.4.3	Ensayo de adherencia con mortero convencional y el mortero polimérico	134
3.4.4.4	Resultados	135
3.4.5	Análisis de tiempo de construcción de muretes empleando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”	140
3.4.6	Análisis de rendimiento de los materiales del mortero convencional y el mortero polimérico	142
3.4.7	Análisis de precios unitarios por m ² con mortero convencional y el mortero polimérico” Massa Dun Dun”	143
3.5	Contrastación de hipótesis	148
IV.	DISCUSIÓN	151
V.	CONCLUSIONES	154
VI.	RECOMENDACIONES	157
VII.	REFERENCIAS	159

VIII. ANEXOS	162
Anexo 01: Matriz de consistencia	164
Anexo 02: Ensayos de materiales, validado	167
Anexo 03: Fichas de medición de la productividad, validado	185
Anexo 04: Certificado de funcionamiento de “Laboratorio N° 1 LEM- FIC UNI -	192
Anexo 05: Certificado de calibración de la maquina CMC-053-2018	194
Anexo 06: Ensayo de compresión axial en pilas de albañilería, validado	199
Anexo 07: Ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería, validado	207
Anexo 08: Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería validado --	213
Anexo 09: Ensayo de resistencia a la adherencia de albañilería, validado	219
Anexo 10: Autorización de la verificación final del trabajo de investigación-----	223
Anexo 11: Acta de aprobación de originalidad de tesis	224
Anexo 12: Autorización de publicación de la tesis	225
Anexo 13: Porcentaje del turnitin, validado-----	226

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones por proporcionamiento - Requisitos -----	28
Tabla 2. Granulometría para mortero de acuerdo a la ASTM – C144 -----	29
Tabla 3. Límites permisibles de sustancias dañinas en el agregado fino -----	30
Tabla 4. Dosificación – volumen del mortero de albañilería E-0.70-----	30
Tabla 5. Dimensiones del fabricante del ladrillos LARK -----	31
Tabla 6. Ventajas y desventajas de la Massa Dun Dun -----	48
Tabla 7. Dimensiones del fabricante del ladrillos LARK-----	49
Tabla 8. Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad de ensayo según E-0.70-----	54
Tabla 9. Operacionalización de variables -----	65
Tabla 10. Resumen de muestras ensayadas -----	66
Tabla 11. Ensayo de granulometría para agregado fino-----	73
Tabla 12. Resultados obtenidos del ensayo (P.U.S) para el agregado fino -----	76
Tabla 13. Resultados obtenidos del ensayo (P.U.C) para el agregado fino-----	79
Tabla 14. Resultados obtenidos del ensayo contenido de humedad para el agregado ---	80
Tabla 15. Resultados obtenidos del ensayo de peso específico y porcentaje de absorción para el agregado fino -----	82
Tabla 16. Resumen de propiedades físicas de la arena para el diseño del mortero -----	83
Tabla 17. Ensayo de fluidez en el mortero patrón -----	84
Tabla 18. Peso unitario del mortero patrón -----	85
Tabla 19. Resultados obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión en cubos -----	87
Tabla 20. Cantidad de ensayos en unidades de albañilería -----	88
Tabla 21. Dimensiones del fabricante del ladrillo Tipo A-----	89
Tabla 22. Resultados de variación dimensional del ladrillo Tipo A -----	90
Tabla 23. Dimensiones del fabricante del ladrillo Tipo B -----	90
Tabla 24. Resultados de variación dimensional del ladrillo Tipo B-----	91
Tabla 25. Dimensiones del fabricante del ladrillo Tipo C -----	91
Tabla 26. Resultados de variación dimensional del ladrillo Tipo C-----	92
Tabla 27. Resultados de Alabeo del ladrillo Tipo A-----	94
Tabla 28. Resultados de Alabeo del ladrillo Tipo B-----	94
Tabla 29. Resultados de Alabeo del ladrillo Tipo C-----	95
Tabla 30. Resultados de ensayo de compresión axial del ladrillo Tipo A -----	98

Tabla 31. Resultados de ensayo de compresión axial del ladrillo Tipo B -----	98
Tabla 32. Resultados de ensayo de compresión axial del ladrillo Tipo C -----	98
Tabla 33. Porcentaje de vacíos en el ladrillo Tipo A -----	100
Tabla 34. Porcentaje de vacíos en el ladrillo Tipo B -----	101
Tabla 35. Resumen de ensayo de porcentaje de vacíos -----	101
Tabla 36. Resultados de requisitos obligatorios y clasificatorios de acuerdo a la norma E – 0.70 de albañilería-----	102
Tabla 37. Factores de corrección de f_m por esbeltez NTE. (E - 0.70)-----	106
Tabla 38. Lectura de simbología de la muestra a ensayar -----	107
Tabla 39. Resultados de ensayos de compresión en pilas con ladrillo Tipo A, usando el mortero convencional y el mortero polimérico -----	108
Tabla 40. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo compresión en pilas con ladrillo Tipo A, usando el mortero convencional y mortero polimérico-----	109
Tabla 41. Resultados de ensayos de compresión en pilas con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y el mortero polimérico -----	110
Tabla 42. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo compresión en pilas con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y mortero polimérico -----	111
Tabla 43. Resultados de ensayos de compresión en pilas con ladrillo Tipo C, usando el mortero convencional y el mortero polimérico -----	112
Tabla 44. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo compresión en pilas con ladrillo Tipo C, usando el mortero convencional y mortero polimérico -----	113
Tabla 45. Lectura de simbología de la muestra a ensayar -----	117
Tabla 46. Resultados de ensayos de tracción por flexión en pilas con ladrillo Tipo A, usando el mortero convencional y el mortero polimérico -----	117
Tabla 47. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo de tracción por flexión en pilas con ladrillo Tipo A, usando el mortero convencional y mortero polimérico-----	118
Tabla 48. Resultados de ensayos del ensayo de tracción por flexión en pilas con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y el mortero polimérico-----	120
Tabla 49. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo de tracción por flexión en pilas con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y mortero polimérico-----	121
Tabla 50. Incremento de f_m y v_m por edad e ensayo , E – 0.70 -----	125
Tabla 51. Lectura de simbología de la muestra a ensayar-----	127
Tabla 52. Resultados de ensayos de compresión diagonal en muretes con ladrillo Tipo A,	

usando el mortero convencional y el mortero polimérico-----	128
Tabla 53. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo compresión diagonal con ladrillo Tipo A, usando el mortero convencional y el mortero polimérico-----	129
Tabla 54. Resultados de ensayos de compresión diagonal con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y el mortero polimérico -----	130
Tabla 55. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo compresión diagonal con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y el mortero polimérico-----	131
Tabla 56. Lectura de simbología de la muestra a ensayar -----	135
Tabla 57. Resultados de ensayos de adherencia con ladrillo Tipo A, usando el mortero convencional y el mortero polimérico -----	136
Tabla 58. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo de adherencia con ladrillo Tipo A, usando el mortero convencional y el mortero polimérico-----	137
Tabla 59. Resultados de ensayos de adherencia con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y el mortero polimérico -----	138
Tabla 60. Comparación de resultados en porcentajes del ensayo adherencia con ladrillo Tipo B, usando el mortero convencional y el mortero polimérico-----	139
Tabla 61. Tiempo de construcción de muretes de ladrillo Tipo A-----	140
Tabla 62. Tiempo de construcción de muretes de ladrillo Tipo B-----	141
Tabla 63. Cantidad de material de mortero convencional utilizado en la elaboración de pilas y muretes-----	143
Tabla 64. Cantidad de material de mortero polimérico utilizado en la elaboración de pilas y muretes-----	143
Tabla 65. Precio por m2 de un muro de ladrillo KK 18 H, 30% Tipo A, usando el mortero convencional-----	144
Tabla 66. Precio por m2 de un muro de ladrillo KK 18 H, Tipo B usando el mortero convencional -----	144
Tabla 67. Precio por m2 de un muro de ladrillo KK 18 H, 30% Tipo A, usando el mortero polimerico “Massa Dun Dun”-----	145
Tabla 68. Precio por m2 de un muro de ladrillo KK 18 H, Tipo B usando el mortero convencional-----	145
Tabla 69. Resumen de precios unitarios-----	147
Tabla 70. Resumen de procesamiento de casos -----	148
Tabla 71. Pruebas de chi cuadrado-----	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Inadecuada mano de obra y mala calidad de material.....	23
Figura 2. Cemento Portland tipo I.....	29
Figura 3. Tipos de ladrillo LARK	32
Figura 4. Muros de albañilería con mortero convencional.....	33
Figura 5. Proceso para hallar el P.U.S del agregado fino.....	35
Figura 6. Proceso de ensayo para el peso específico y porcentaje de absorción.....	38
Figura 7. Muretes y pilas de albañilería con mortero convencional.....	39
Figura 8. Proceso de elaboración de muretes de albañilería.....	40
Figura 9. Proceso de ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería.....	42
Figura 10. Mortero polimérico “Massa Dun Dun”.....	47
Figura 11. Obra realizada en la Molina.....	48
Figura 12. Tipos de ladrillo LARK	50
Figura 13. Muretes de albañilería con mortero polimérico.....	51
Figura 14. Aplicación del producto “Massa Dun Dun”.....	52
Figura 15. Modo de falla de los muretes.....	54
Figura 16. Ensayo de compresión diagonal en muretes.....	55
Figura 17. Ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas de albañilería.....	56
Figura 18. Mortero polimérico Vs. Mortero convencional.....	70
Figura 19. Equipos y procedimiento de granulometría.....	72
Figura 20. Equipos y procedimiento de peso unitario suelto de agregado fino.....	74
Figura 21. Procedimiento para hallar el (P.U.C) del agregado fino.....	76
Figura 22. Curva Granulometrica de agregado fino tamizado.....	82
Figura 23. Procedimiento para hallar el (P.E) y porcentaje de absorción.....	84
Figura 24. Procedimiento de diseño del mortero patrón.....	86
Figura 25. Especímenes del mortero.....	86
Figura 26. Resistencia a la compresión de cubos de mortero.....	87
Figura 27. Aplicación de carga al espécimen de mortero.....	89
Figura 28. Muestras de ladrillo Tipo A, para ensayo de variación dimensional.....	89
Figura 29. Representación gráfica de concavidad.....	93
Figura 30. Representación gráfica de convexidad.....	93
Figura 31. Ensayo de compresión de unidades de albañilería.....	97

Figura 32. Saturación de la unidad de albañilería, pilas con mortero convencional usando ladrillo tipo A, B, C.....	103
Figura 33. Procedimiento de aplicación del mortero polimérico para la elaboración de pilas de albañilería usando el ladrillo Tipo A, B, C.....	105
Figura 34. Ensayo de compresion axial de unidaes de albañileria con mortero convencional y mortero polimerico usando el ladrillo Tipo A – B - C.....	108
Figura 35. Comparacion de resultados del ensayo de compresión en pilas con larillos Tipo A usando el mortero convencional y el mortero polimérico	110
Figura 36. Comparacion de resultados del ensayo de compresión en pilas con larillos Tipo B usando el mortero convencional y el mortero polimérico	112
Figura 37. Comparacion de resultados del ensayo de compresión en pilas con larillos Tipo C usando el mortero convencional y el mortero polimérico	116
Figura 38. Medidas entre apoyos de pilas paara ensayo de traccion por flexion con mortero convencional y mortero polimerico.....	116
Figura 39. Ensayo de traccion por flexion en pilas de albañileria con mortero convencional	116
Figura 40. Ensayo de traccion por flexion ren pilas de albañileria con mortero polimerico	118
Figura 41. Comparacion de resultados del ensayo de tracción por flexión en pilas con larillos Tipo A usando el mortero convencional y el mortero polimérico	118
Figura 42. Comparacion de resultados del ensayo de tracción por flexión en pilas con larillos Tipo B usando el mortero convencional y el mortero polimérico	120
Figura 43. Procedimiento de elaboracion de muretes con mortero convencional usando el ladrillo Tipo A, B.....	123
Figura 44. Aplicación del mortero polimérico en muretes usando el ladrillo.....	124
Figura 45. Toma de medidas de los muretes.....	126
Figura 46. Ensayo de compresion diagonal de muretes con mortero convencional	126
Figura 47. Ensayo de compresion diagonal de muretes con mortero polimérico	127
Figura 48. Comparacion de resultados de compresion diagonal en muretes con larillos Tipo A usando el mortero convencional y el mortero polimérico	128
Figura 49. Comparacion de resultados de compresion diagonal en muretes con larillos Tipo B usando el mortero convencional y el mortero polimérico	130
Figura 50. Saturacion de unidades elaboracion de pilas cruzadas con mortero.....	133

Figura 51. Elaboración de pilas cruzadas con mortero polimérico y convencional	134
Figura 52. Ensayo de adherencia con mortero convencional con ladrillo tipo A y B	135
Figura 53. Ensayo de adherencia con mortero polimérico con ladrillo tipo A y B	136
Figura 54. Comparación de resultados del ensayo de adherencia con ladrillos Tipo A, usando el mortero convencional y el mortero polimérico	138
Figura 55. Comparación de resultados del ensayo de adherencia con ladrillos Tipo B, usando el mortero convencional y el mortero polimérico	141
Figura 56. Comparación de tiempo de construcción en m ² /hr con ladrillo Tipo A.....	142
Figura 57. Comparación de tiempo de construcción en m ² /hr con ladrillo Tipo B.....	142
Figura 58. Comparación de precios unitarios para la construcción de un m ² de muro usando ladrillo Tipo A	146
Figura 59. Comparación de precios unitarios para la construcción de un m ² de muro usando ladrillo Tipo B	146

RESUMEN

En la presente investigación, se tiene como objetivo general evaluar la diferencia entre el mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería, este proyecto se demostrara con la elaboración de pilas y muretes de albañilería, empleando el mortero polimérico denominado “Massa Dun Dun”, y el mortero convencional (cemento-arena-agua) para una dosificación de cemento-arena 1:4.

Los especímenes de ensayos en el laboratorio LEM – FIC – UNI, fueron elaborados considerando 3 tipos de ladrillos de arcilla cocida muy usados en el rubro de la construcción para muros de albañilería portante y no portante. Las unidades de albañilería son: Ladrillo King Kong 18H 30% de vacíos denominado Tipo A, ladrillo King Kong 18H denominado Tipo B y el ladrillo Pandereta Lisa denominado Tipo C, estas unidades son de fabricación industrial de la marca LARK. Estos muretes, pilas y otros fueron elaborados siguiendo las recomendaciones del fabricante del mortero polimérico, proporcionado por la empresa CONTE GROUP S.A.C. y el mortero convencional de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.70 de Albañilería, para la presente tesis se empleó una investigación aplicada con enfoque cuantitativo, así mismo es de nivel correlacional y diseño experimental (cuasi - experimental) la población es igual a la muestra ya que es una comparación está conformada por 38 muestras entre pilas y muretes ensayadas en laboratorio LEM – FIC - UNI.

Luego se detalla la elaboración y ensayo de las pilas y muretes (Capítulo III), los ensayos realizados son: Resistencia a compresión en pilas; resistencia a la tracción por flexión en pilas; Compresión diagonal (corte) en muretes de albañilería; ensayo de adherencia de tres unidades de albañilería. En términos generales se alcanza los objetivos propuestos logrando diferenciar los morteros, el mortero polimérico “Massa Dun Dun” no alcanzan los promedios de resistencia finales en cuanto a compresión en pilas y compresión diagonal en muretes, respecto al mortero convencional. Sin embargo el mortero polimérico en el ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas, y adherencia sobrepasa el valor de resistencia final del mortero convencional.

Palabras Claves: Mortero polimérico, estudio, mortero convencional, albañilería.

ABSTRAC

In the present investigation, the general objective is to evaluate the difference between conventional mortar and polymeric mortar in the mechanical behavior of masonry walls; This project will be demonstrated with the construction of masonry piles and walls, using the polymer mortar called "Massa Dun Dun", and the conventional mortar (cement-sand-water) for a dose of cement-sand 1: 4.

The test specimens in the LEM - FIC - UNI laboratory were prepared considering 3 types of baked clay bricks widely used in the field of construction for supporting and non - bearing masonry walls. The masonry units are: King Kong Brick 18H 30% voids called Type A, King Kong 18H brick called Type B and Smooth Tambourine brick called Type C, these units are industrially manufactured by the LARK brand. These walls, piles and others were made following the recommendations of the manufacturer of the polymer mortar, provided by the company CONTE GROUP S.A.C. and the conventional mortar in accordance with the National Regulation of Buildings E-0.70 of the Masonry, for the present thesis applied an applied research with a quantitative approach, it is also of correlational level and experimental design (quasi-exericial) the population is equal to the sample that is a comparison made up of 38 samples between piles and walls tested in the laboratory LEM - FIC - UNI.

Then the elaboration and testing of the piles and walls is detailed (Chapter III), the tests carried out are: Resistance to compression in piles; tensile strength by bending in piles; Diagonal compression (cut) in masonry walls; adhesion test of three masonry units. In general terms the proposed objectives are achieved by differentiating the mortars, the polymeric mortar "Massa Dun Dun" does not reach the final resistance averages in terms of compression in piles and diagonal compression in walls, compared to conventional mortar. However, the polymeric mortar in the test of tensile strength by bending in piles, and adhesion exceeds the final resistance value of conventional mortar.

Key Words: Polymeric mortar, study, conventional mortar, masonry

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Hoy en día la necesidad de simplificar las formas de construir se ha incrementado cada día más así como también la informalidad que abunda en el rubro de la construcción, una informalidad que afecta en su mayoría a ser humanos con baja economía que para la construcción de sus viviendas con muros de albañilería recurren a la autoconstrucción utilizando mano de obra no calificada y ni debidamente supervisada por un profesional, ingeniero, empleando materiales de construcción de mala calidad que por un inadecuado almacenamiento de manera incorrecta de los materiales se ocasionaría la pérdida de sus propiedades y no cumplan los requerimientos de la normativa vigente.

Por ello debido a la problemática que sea incrementado en el país, se ha previsto u optado por nuevas formas constructivas empleando la tecnología para la aceptación y uso de nuevos materiales perenes a la construcción en este caso el mortero para el asentamiento de unidades de albañilería que si bien en la norma E- 0.70 nos indica los materiales y la dosificación para los diferentes muros de albañilería, pero no indica las proporciones de cantidad de agua que se ha de agregar a la mezcla ni las condiciones de almacenamiento que requiere con el pasar de los años, hoy en día se trae nuevos aportes con nuevas tecnologías e innovaciones debido a ello muchos profesionales nos vemos con la inquietud de conocer nuevos avances de materiales y procesos constructivos para aplicarlos en nuestro desarrollo de trabajo tanto de forma práctica como teórica

Sin embargo el ingreso al mercado peruano y el uso de este nuevo mortero tal como la Masa polimérica Dun Dun (de acuerdo a su composición este tipo de mortero polimérico que no necesita incrementar agua y viene listo para aplicarlo en unidades de albañilería) por lo que se optara por el estudio con el fin de conocer las propiedades mecánicas tanto del mortero tradicional como se establece de acuerdo a la norma E- 0.70 de albañilería nos brinda una durabilidad igual o mayor, resistencia de esto dependerá la masificación del producto en el mercado y el mortero polimérico esto se demostrara con los datos de análisis de ensayos de pilas y muretes de albañilería concernientes al rubro de construcciones de edificaciones de obras de albañilería.

por lo que con este estudio comparativo a tratar es que este nuevo producto sea usado y aplicado en construcciones de nuestro país sin desmerecer la resistencia del mortero convencional se trata de buscar mejoras formas de construcción y de esta manera llevarlo a la práctica y ver los resultados para así ser partícipes de usar estos morteros claro que cada uno tiene diferentes aspectos y comportamientos en una construcción pero debido a que nos encontramos en una era de avance tecnológico todo irá cambiando por ello se les invita a conocer y usar el nuevo mortero polimérico.

Por lo tanto, observando estos problemas y dificultades en el campo constructivo en este caso de edificaciones de albañilería confinada tal como se muestra en la figura 1, con un proceso de construcción con personal no capacitado y una mala calidad de material, lo que se busca con esta investigación es dar de conocer este tema y así mismo les sirva para otros estudios que esté relacionado con las construcciones de albañilería confinada con este nuevo mortero polimérico Massa Dun Dun, haciendo de sus conocimientos que al momento de usar los morteros u otro material sea de acuerdo a su economía y fácilmente de aplicar. Con el propósito de mejorar los sistemas constructivos en nuestro país.



Figura 1. Inadecuada mano de obra y mala calidad de material en muros de albañilería en el Perú
Fuente: CENEPRED

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes nacionales

Quispe (2018), proyecto de investigación titulada “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero con aditivo que incrementa la adherencia” para ser acreedor del título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú, con **objetivo principal**, estudiar las características de las propiedades mecánicas del mortero de cemento preparado con aditivo SIKATOP-77 que incrementa la adherencia del mortero en sistemas de albañilería. Por último **concluye** que la resistencia a la flexión con morteros con aditivo es menor en todos los casos estudiados para la dosificación 35kg/m³ que está al 71% y para la dosificación de 45 kg/cm² alcanza 68% respecto al mortero patrón es decir que a mayor dosificación de aditivo la resistencia a la flexión se irá reduciendo, por otra parte la resistencia de compresión axial de pilas de albañilería es menor en todos los casos estudiados para las mismas dosificaciones que el ensayo de flexión también mientras se usa más aditivo la resistencia se reduce, y en su ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes usando mortero con aditivo es menor y parecido al ensayo de compresión en pilas ya que mientras más agregación de aditivo la resistencia reduce más se utilizó para el estudio el ladrillo King Kong 18H 30% Tipo V con clasificación sólida.

Vargas (2017), en la tesis **titulada** como “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería” para ser acreedor del título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería, plasmando el tipo de **diseño** de investigación experimental explicativa por lo que se planteó como **objetivo** general realizar el estudio comparativo de las propiedades mecánicas en pilas y muretes de albañilería elaborado con el mortero convencional y los morteros no convencionales a base de polímeros, ubicado en Lima, y **Concluye**, que El mortero polimérico “Massa Dun Dun” alcanza bajas resistencias a compresión en pilas de albañilería respecto a la resistencia establecida por el mortero patrón a 21 y 28 días, siendo este del rango del 54% en ladrillos, Tipo A, 60% en ladrillos Tipo B y 47% en ladrillos Tipo C. Respecto a los ensayos de tracción por flexión en pilas de albañilería, las resistencias alcanzadas por los morteros poliméricos resultan superiores respecto a la resistencia establecida por el mortero patrón a 21 y a 28 días, siendo para el mortero polimérico “Argamassa para Bloco” una resistencia del rango del 220% con el ladrillo Tipo A, 160% con el ladrillo Tipo B y 135% con el ladrillo Tipo C. En el caso del mortero polimérico

“Massa Dun Dun”, la resistencia respecto al mortero tradicional se encuentra en el rango del 285% con el ladrillo Tipo A, 235% con el ladrillo Tipo B y 140% con el ladrillo Tipo C.

Alanya y otros (2017), en su tesis titulada “Comportamiento del Mortero con aditivos expansivo para resanes en obras de ingeniería civil “para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería, tuvo como **objetivo principal** evaluar el comportamiento de un mortero elaborado con aditivo expansivo a un estado fresco y endurecido, y se consigue con aditivo, cemento Sol, Portland Tipo I y arena, para ser usados en resanes de fisuras de concreto de obras en albañilería. Para su resultado de su tesis se buscó diagnosticar resultados de las propiedades del mortero, en estado fresco y en estado endurecido resistente a la compresión, tracción, adherencia. **Finalmente concluye** que con respecto al comportamiento del mortero con aditivos para resanes en obras civiles esta metodología constructiva se recomienda ser usada para los resanes de concreto agregándole un aditivo expansivo de la misma manera un mortero sin aditivo en las primeras horas en su endurecimiento puede contraerse y exaudar y cuando se use un mortero con aditivo expansivo el mortero inicia expandirse a un plazo de 3 a 5 días para una dosificación del 2%, 4%,5% con aditivos para una mejor colmatación de las cavidades grietas y resanes de sismas estructurales y no estructurales todo esto se logra a base de la expansión del mortero.

Ticlla (2015), en su proyecto “Mejora de la productividad en la construcción de un hospital para las actividades de albañilería” para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería, se tuvo como **objetivo** general realizar el análisis de la productividad de las actividades de albañilería como rendimiento, tiempo y precios unitarios. Finalmente **concluye** que después de las evaluaciones realizadas se dice que se tiene que reformular las cuadrillas para mejorar la productividad así mismo respecto al rendimiento se ha visto un bajo rendimiento visto en el reporte de control de producción son aplicados con el porcentaje de trabajo de la carta balance respecto a la carta balance el trabajo productivo nos da solo valores de 46% para un muro de soga con ladrillo King Kong 18 H 30% y 49% para un muro de soga con ladrillo King Kong 18H y respecto a los precios unitarios tenemos variación de precios de los ladrillos denominados tipo IV y tipo V y se midió el tiempo de construcción se hicieron dos mediciones que duraron 120 minutos dando 1820 muestras de 394 mediciones con una frecuencia de 1 por minuto no se contempló ninguna interferencia externa en la toma de datos, así mismo en la dosificación se tuvo cemento área 1:4.

1.2.2 Antecedentes internacionales

Espinoza y Domench (2016), con su tesis **titulada** “Determinación de las propiedades físico, mecánicas de los hormigones y morteros utilizando materiales pétreos de las canteras de pifo y pomasqui - San Antonio”, para conseguir el título de Ingeniero civil, publicado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Cuya investigación tuvo como **objetivo principal** Analizar y comparar materiales provenientes de las dos canteras de acuerdo a la normativa American Society for Testing Materials (ASTM) para luego usarlos en hormigones y morteros. Por lo tanto **concluye** que se logró determinar los materiales para hormigón y morteros, con las mismas exigencias se comparó los resultados obtenidos, luego realizo ensayos de laboratorio para su descripción y caracterización de los agregados y verifico si existe una significativa reactividad álcali, agregado para los diferentes materiales finos de las canteras en estudio debido a la presencia de componentes que forman parte de la reacción y caracterizar el cemento a utilizar en hormigones y morteros y se comparó la resistencia a la compresión simple ($f'c$) de los hormigones realizados con cada material pétreo. Comparar la resistencia a compresión y tensión de morteros realizados con cada material pétreo, y finalmente a base de los resultados se puede demostrar la facilidad de generar morteros y hormigones teniendo en cuenta los diversos tipos de materiales para una mejor prueba y así tener una mejor calidad constructiva.

Pinos (2015), con su investigación titulada “Evaluación Estructural del efecto del mortero de pega sobre probetas de muro de ladrillo de tierra Compactada bajo esfuerzos de compresión axial “para obtener el grado de Magister en Construcciones en la Universidad de Cuenca de Ecuador. Teniendo como **objetivo general** preparar un mortero apto que reduzca la resistencia del mortero mampostería de ladrillos de tierra compactada y examinar la sustitución de utilización de unidades cocidas y finalmente tiene como **conclusión**, una vez realizado el análisis y la evaluación de este mortero se obtuvo un mortero más óptimo que se puede lograr mejorar con más estudios posteriormente así mismo se utilizó un unidades solidas o macizas, huecas, perforadas con una era que ocupa más del 25% de su área bruta de la cara de asiento estas unidades son usadas para la construcción de muros portantes y no portantes cuando se realiza un análisis de nivel estructural no se consideró os orificios, de la misma manera se determinó un mortero de cementos para el diseño y finalmente se elaboró muretes, pilas con mortero m : 20 kg/cm² y con mortero suelo + 10% cemento el mortero de pega de cemento arena con una dosificación de cemento- arena(1:7) e alcanzo una resistencia de muretes del 19% y pilas 105%.

Gonzales (2014), en su investigación **titulada** “Comportamiento frente a la durabilidad de morteros de reparación de cemento modificados con polímeros” proyecto de grado de doctor para ser acreedor del título de ingeniero Civil, de la universidad, Politécnica de Madrid en la Ciudad de Madrid - España, teniendo planteado un **objetivo general** analizar de forma experimental diferentes dosificaciones de morteros de reparación, con o sin adición de polímeros, para ver la importancia de los diferentes contenidos de los mismos en las propiedades mecánicas. **Concluye** con base a los resultados de la fase anterior, se han seleccionado dos tipologías de morteros de reparación, uno sin polímeros y otros con polímeros, ya ambos diseñados para que ambos cumplieran como mortero R4, y comprobar sus prestaciones durables y eficaces ante todo tipo de ataques, con esto se trata de evaluar los polímeros si es que añaden prestaciones de mejora frente a un mortero ya de la máxima categoría con base cementica, y la incorporación de polímeros en remplazo de morteros se realizó bajo la norma UNE – EN 1504-03, una vez realizado los ensayos a los morteros polímeros se dice que presentan un coste de materiales de un 30 y un 50% mayor en relación al utilizar mortero sin polímero con este estudio se determina la redosificación y mejoría del esqueleto granular así como el tiempo de fraguado, las resistencias a compresión, resistencia a flexotracción, módulo de elasticidad, adherencia tracción directa, y finalmente la retracción y expansión son bastante semejantes para ambos morteros.

1.3 Teorías relacionadas al tema

En el apartado describiremos algunas definiciones referentes al tema de investigación, que está conformada de las dos variables del mortero convencional de albañilería, y el mortero polimérico y sus componentes para definir y desarrollar cada variable.

1.3.1 Mortero convencional

Según la Norma, E-0.70 de Albañilería (2008) manifiesta lo siguiente, el mortero puede ser compuesto mediante una mezcla de aglomerante y agregado fino y luego se agregará una cierta cantidad de agua con la intención de obtener una mezcla trabajable sin segregación de agregado.

Según la N.T.P 399.610 (2013) Unidades de albañilería, nos indica que el mortero conforme a las especificaciones de proporciones consistirá en una mezcla de materiales cementosos, agregados y agua, todos los materiales deberán estar conforme a los requerimientos que exige la normativa y los requerimientos de proporciones especificadas de la Tabla 1.

Tabla 1. *Especificación por proporcionamiento. Requisitos*

Mortero	Tipo	Proporciones por volumen							Índice de agregado (medido en la condición húmeda suelta)	
		Cemento	Mortero cemento			Cemento de albañilería				Cal hidratada o masilla de cal
			M	S	N	M	S	N		
Cemento-Cal	M	1	-	-	-	-	-	-	1/4	-
	S	1	-	-	-	-	-	-	encima de 1/4 a 1/2	-
	N	1	-	-	-	-	-	-	encima de 1/2 a 1 1/4	-
	O	1	-	-	-	-	-	-	encima de 1 1/4 a 2 1/2	-
Mortero cemento	M	1	-	-	1	-	-	-	-	-
	M	-	1	-	-	1	-	-	-	No menos que 2 1/4 y no más que 3 veces la suma de los volúmenes separados de materiales cementosos
	S	1/2	-	-	1	-	-	-	-	
	S	-	-	1	-	-	-	-	-	
	N	-	-	-	1	-	-	-	-	
	O	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cemento de albañilería	M	1	-	-	-	-	-	1	-	-
	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	S	1/2	-	-	-	-	-	1	-	-
	S	-	-	-	-	-	1	-	-	-
	N	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	O	-	-	-	-	-	-	1	-	-

Fuente: Ver la NTP 334.009, y NTP 334.066

1.3.1.1. Materiales y equipos

1.3.1.2 Agua

Según la Norma E-0.60 de concreto armado, (2009, p. 31) “El agua principalmente tiene que ser potable, liberada de sustancias deletéreas, ácidos, álcalis y materia orgánica y cubra los requerimientos, según la normativa vigente”.

1.3.1.3 Cemento

El cemento que se utilizara para la composición del mortero se tomara el Cemento Portland tipo I, que obedezca las propiedades físicas, químicas y mecánicas de acuerdo a la NTP 334.009 – (2013, p. 23) Cementos Portland. Requisitos. (ASTM C 150) N.T.P. 334.051, y ASTM C-150.) De esta manera se visualiza en la figura 2.



Figura 2. Cemento portland tipo I

Fuente: cementos Lima S.A Perú

1.3.1.4 Agregado fino

Según la Norma E- 0.70 de albañilería (2008, p. 298) El agregado fino será arena gruesa natural, libre de materia orgánica y sales, con las características granulométricas plasmadas en la tabla 2, que está especificada en la norma E-0.70 de albañilería (Capítulo III). Los ensayos de granulometría del agregado fino se realizarán de acuerdo a los requisitos de la normativa.

Tabla 2. *Granulometría para mortero de acuerdo a la ASTM-C144.*

Malla ASTM	Abertura (mm)	% Que pasa
N° 4	4.750	100
N° 8	2.360	95 -100
N° 16	1.180	70 - 100
N° 30	0.600	40 - 75
N° 50	0.300	10 - 35
N° 100	0.150	2 - 15
N° 200	0.075	Menos de 2

Fuente: ASTM-C144 Albañilería para morteros

Según se manifiesta según la E-0.70 de albañilería, en la a composición de mortero para el asentado de ladrillos, el agregado fino debería tener un módulo de finura entre 1.6 y 2.5, y debería contener un máximo de 1% en peso de partículas.

1.3.1.5 Límites permisible de sustancias dañinas

Según la ASTM-C144 Especificación Normalizada para Agregados para Morteros de Albañilería (2011) esencialmente no se permite la excedencia a los límites indicados y planteados por una normativa como se indica en la tabla 3. Si mencionamos las impurezas orgánicas en el agregado son sustancias que podrían afectar a los morteros fabricados con una mezcla trabajable.

Tabla 3. Límites permisibles de sustancias dañinas en el agregado fino - ASTM-C144

Descripción	Agregado fino
Partículas quebradizas máximo en porcentaje	1%
Material más fino en la malla 200. Máximo en porcentaje	5%
carbón y lignito, máximo en porcentaje	1%
Materia orgánica	El agregado fino no debe presentar impurezas orgánicas

Fuente: ASTM-C144 (2011)

Por lo tanto, según la norma (N.T.E. E-0.70 de albañilería) nos indica que es recomendable un porcentaje de 1% del peso de las partículas quebradizas, y partículas friables con respecto al agregado fino para el diseño de un mortero patrón.

1.3.1.6 Dosificación estructural del mortero de albañilería

Según la norma E 0.70 de albañilería (2008, p. 299) El mortero de albañilería empleado en la construcción de muros de albañilería se divide conforme está en la normativa en la cual se especifica dos tipos; tipo P (utilizado en la elaboración de muros portantes) y tipo NP (utilizado en la elaboración de muros no portantes), estas dosificaciones dadas por la norma se resumen en la tabla 4. Las composiciones del mortero estarían compuestas de propiedades volumétricas y pueden estar en un estado suelto.

Tabla 4. Dosificación - volumen del mortero de albañilería, NTE E-0.70.

Tipo	Componentes			Usos
	Cemento	Cal	Arena	
P1	1	0 a ¼	3 a 3 1/2	Muro portante
P2	1	0 a ¼	4 a 5	Muro portante
NP	1	0	Hasta 6	Muro no portante

Fuente: Norma Técnica E-0.70 de albañilería (2008)

1.3.1.7 Unidad de albañilería para mortero convencional

Según la norma NTP 331.017 (2015, p. 123) de ladrillo de arcilla usada en albañilería) La presente Norma Técnica Peruana indica las cláusulas que deberá contemplar las unidades de arcilla asignados y ser utilizados en albañilería estructural y no estructural por ello se seleccionó un solo tipo de ladrillo el cual esta normado

Según la norma NTP 399.613 - 331.040 - 331.041 (2016, p. 223) este ladrillo corresponde: el Ladrillo King Kong 18H 30% Vacíos (tipo V), el ladrillo King Kong 18H (Tipo IV), pandereta lisa el cual son unidades resistente y durable. Preparado para las obras de construcción de albañilería en estados críticos. Estas unidades de albañilería es de la marca LARK, estas unidades tienen una clasificación Tipo IV en el caso de ladrillos King Kong. Serán denominadas en esta investigación como ladrillo “Tipo A”. Ladrillo “Tipo B” y ladrillo “Tipo C”. En este caso será usado para muros de albañilería con el mortero convencional para ser evaluado y analizado en laboratorio.

Se muestra en la tabla 5 las dimensiones de los ladrillos que se va utilizar para la investigación por cual se ha tomado el ladrillo

Tabla 5. Dimensiones del fabricante de los ladrillos (LARK)

Ladrillo King Kong 18 H, 30% Vacíos - Ladrillo King Kong 18 H IV – Pandereta Lisa		
Le (cm)	Ae (cm)	He (cm)
24.00	13.00	9.00
23.00	12.5	9.00
23.00	11.00	9.5

Fuente: Elaboración propia

Según la norma NTP 399.613 - 331.040 - 331.041 (2016, p. 213) Composición de muros con ladrillo King Kong 30% Lark.

1. Las unidades de albañilería: vistas las dimensiones en la Tabla 5, con según sus especificaciones técnicas se elegirá estos tipos de ladrillos para el proyecto con características tal como se muestra en la figura 3.
 - KIN KONG 18 H 30% TIPO IV (A): Peso por unidad: 3.80 kg.
 - KIN KONG 18 H. TIPO IV (B): Peso por unidad: 2.70 kg.
 - PANDERETA (C): Peso por unidad: 2.10 kg.



Figura 3. Tipos de ladrillo Lark
Fuente: página Ladrillera Lark (2016)

2. Mortero: de acuerdo a la N.T.P. E.070, (2008, p. 258) se tiene 2 tipos de morteros para ser usados en albitio de construcciones dentro de ello tenemos las dosificaciones compuestas por cemento, cal y arena TP1 (1:0 a 1/4: 3 a 3 ½) y TP2 (1: 0 a ½: 4 a 5).
3. Mano de obra: Tuvo que ser eficiente para conseguir el monolitismo de los compuestos.

Se podrá calcular también la cantidad de ladrillos en m² de pared (C), una forma de calcular dado la siguiente expresión:

$$C = 10000 I (L + J) (H+J)$$

Donde:

L: Longitud del ladrillo (cm)

H: Altura del ladrillo (cm)

J: Espesor de la junta (cm).

1.3.1.8 Equipos y Herramientas

Las herramientas manuales son muy esenciales para trabajos de construcción en para este proyecto de investigación serán utilizados de una manera personal que necesariamente serán utilizados para la elaboración de muros de albañilería; su utilización puede clasificarse en una infinidad de actividades laborales dándoles a cada herramienta o equipo una función en el trabajo constructivo.

En este caso usare las siguientes herramientas:

Nivel de mano, wincha, badilejo, plancha, espátula, lampa, martillo, amoladora, cordel, plomada, escuadra, boogie, cincel, batea, frotachador, zaranda o cernidor. En la figura 4, se indica el uso adecuado de las herramientas manuales de tal manera se usará en este estudio



Figura 4. Muros de albañilería con mortero convencional

Fuente: Obra colegio Sangará empresa GH3

(2018)

1.3.2 Tipos de ensayos

Los ensayos son procedimientos o pruebas experimentales que te produce unos resultados definitivos y se caracterizan para determinar un producto por lo tanto los ensayos a realizar en este estudio comparativo serán en el laboratorio de materiales (LEM –FIC- UNI) en el área de unidades de albañilería por lo que para este estudio se realizara cuatro tipos de ensayos usando el mortero convencional para elaborar o construir muros de albañilería.

1.3.2.1 Granulometría y módulo de fineza del agregado fino

Por lo manifestado en la NTP 400.012 (2013, p. 126) Se mostrará el proceso y los resultados mediante el ensayo de granulometría y módulo de fineza del agregado.

Procedimiento:

1. Se deja secar en el horno ($110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) una muestra de arena gruesa más de 3 kg, por no menos de 24 horas.
2. Después que la muestra se encuentre completamente seca, se dejara enfriar en un tiempo de 15 min, posteriormente seguir con el método del cuarteo para conseguir una muestra específica.
3. tomar una muestra de 600 gr, luego se pone en la pila de tamices, por cual deberían estar al alcance y en un orden de acuerdo al tamaño del orificio, y se coloca en una máquina de vibración en un lapso de tiempo de 1.5 minutos
4. Resultados: Se registrará la retención de pesos en cada tamiz para adquirir resultados como el porcentaje retenido acumulado en cada uno de los tamices, referidos al total de la muestra. Así mismo puede calcularse el módulo de fineza, usando la posterior formula:

$$M.F. = \frac{\Sigma \%Ret. Acumulado(3 + 1\frac{1}{2} + 3/4'' + 3/8'' + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100)}{100}$$

5. El equipo y herramientas utilizadas son:
- ✓ Horno de laboratorio, temperatura de 200°C.
 - ✓ Recipiente, badilejo, espátula, guantes.
 - ✓ Balanza con una precisión de 0.5 gr.
 - ✓ Tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, Fondo.
 - ✓ Máquina de vibración.

1.3.2.2 Peso unitario suelto y compactado de la arena

Se estructurará el proceso y los resultados obtenidos con el ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado fino de acuerdo a la NTP 400.017(2016, p.17).

- Peso unitario suelto (P.U.S)

El cálculo del peso unitario suelto de la arena se determinó de acuerdo al procedimiento establecido en la NTP 400.017, utilizando un recipiente de volumen 1/10 pie³.

Procedimiento

1. La arena debería estar completamente seca, se efectuará un procesamiento de cuarteo de la arena y se pesa el recipiente de volumen 1/10 pie³, por lo que debería encontrarse limpia y seca, a este peso lo denominaremos (Wr).
2. Llenar el recipiente usando un badilejo, dejando caer el agregado de una altura con aproximación de 5 cm por encima del recipiente, el llenado se hará en una capa sin golpear por último se enrasa suavemente el balde con la varilla metálica para eliminación de material excesivo.
3. Pesar el recipiente con la muestra en estado suelto, de esta manera obtenemos el peso de la arena (Wms) más el peso del recipiente (Wr).
4. Empleamos la siguiente fórmula para calcular el peso unitario suelto del agregado fino. Como se muestra en la figura 5.

$$P. U. S = \frac{[(Wms + Wr) - Wr]}{V} \left(\frac{kg}{m^3} \right)$$

Dónde:

Wr: Peso del recipiente limpio y seco kg.

Wms: Peso de la muestra en estado suelto, expresado en kg.

V: Volumen del balde de 1/10 pie³, expresado en m³.

5. Los resultados serán expresados en (kg/m³) con dos decimales.
6. Se detalla el equipo y herramientas a utilizar
 - Horno de laboratorio, temperatura de 200°C.
 - Recipiente 1/10 pie³.
 - Varilla de compactación lisa de 5/8" de diámetro, de 60 cm de longitud
 - Balanza de aproximadamente de un 1/10 de gr.
 - Badilejo.



Figura 5. Proceso del P.U.S. del agregado fino.

Fuente: laboratorio de mecánica de suelos - UCV

a. Peso unitario compactado (P.U.C)

El cálculo del peso unitario suelto de la arena se determinó de acuerdo al procedimiento establecido en la NTP 400.017, utilizando un recipiente de volumen 1/10 pie³.

Procedimiento

1. La arena debería estar secada para mayor eficacia, se desarrolla el procesamiento de cuarteo de la arena y se procede a pesar el recipiente de volumen de un décimo pie³, debe encontrarse limpia y secada. A este peso lo denominaremos (Wr).
2. Se hace el llenado el recipiente con una lampa, de tal manera con la intención que el que el agregado caiga normalmente de una altura de 5 cm, luego se llenará en 3 capas por cada capa se dará 25 golpes empleando la varilla de diámetro 5/8". En la finalización se procederá enrasar frágilmente el balde con la varilla metálica para descartar el exceso.
3. Se pesa el recipiente con la muestra en estado suelto, de esta manera obtenemos el peso de la muestra (Wmc) más el peso del recipiente (Wr).
4. Se detalla los equipos y herramientas que se utilizara.

- ✓ Horno de laboratorio, con 200°C.
- ✓ Recipiente décimo de pie³.
- ✓ Varilla de compactación lisa de 5/8" con diámetro, 60 cm de longitud y punta
- ✓ Balanza con una aproximación al 1/10 de gr.
- ✓ Lampa.

b. Contenido de humedad

El proceso se realiza conforme a la NTP 339.185 (2013, p. 110). Metodología para el ensayo de contenido de humedad de agregado seco. Esto indica la proporción de agua en porcentaje que posiblemente contiene la muestra en su estado normal.

Procedimiento

1. Se toma como muestra 500 gr de agregado en estado normal (W_n), esta muestra se deja secar en el horno por un periodo de 24 horas, sometida a temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, así obtenemos el peso secado de la muestra (W_m seca), dado ello se determinará el contenido de humedad de la arena.
2. El resultado es expresado en porcentaje con dos decimales, determinado mediante la siguiente formula.

$$\text{Contenido de Humedad} = \frac{[W_n - W_{m\text{seca}}] * 100}{W_{m\text{seca}}} \%$$

3. La arena debería estar secada para mayor eficacia, se desarrolla el procesamiento de cuarteo de la arena y se procede a pesar el recipiente de volumen de un décimo pie³, debe encontrarse limpia y secada. A este peso lo denominaremos (W_r).
4. Se hace el llenado el recipiente con una lampa, de tal manera con la intención que el que el agregado caiga normalmente de una altura de 5 cm, luego se llenará en 3 capas por cada capa se dará 25 golpes empleando la varilla de diámetro 5/8". En la finalización se procederá enrasar frágilmente el balde con la varilla metálica para descartar el exceso.
5. Se pesa el recipiente con la muestra en estado suelto, de esta manera obtenemos el peso de la muestra (W_{mc}) más el peso del recipiente (W_r).

6. Se detalla los equipos y herramientas que se utilizara.

- ✓ Horno de laboratorio, con 200°C.
- ✓ Recipiente décimo de pie³.
- ✓ Varilla de compactación lisa de 5/8" con diámetro, 60 cm de longitud y punta
- ✓ Balanza con una aproximación al 1/10 de gr.
- ✓ Lampa.

c. Peso específico y porcentaje de absorción de la arena

El peso específico del agregado nos indica el peso las partículas del mismo en correlación del volumen del agua expresada como densidad en kg/m³ y el proceso realizado será conforme indica NTP 400.022(2013, p. 134) así mismo ver la figura 6.

Procedimiento

1. Conseguir la muestra del agregado fino en estado normal empleando la metodología de cuarteo.
2. Se saturará una muestra de kilo por 24 a más horas en un recipiente donde el agua debe sobrepasar la muestra en su totalidad.
3. Después de saturar, se quita el agua excesiva, sin eliminar partículas y luego se pondrá sobre un plástico y dejarlo secar aun temperatura normal.
4. Meter de forma inmediata a un frasco de (Volumen de 500 cc) con una muestra de 500 gramos del material saturado y secado, se pasa a un llenado de agua al 90% de la capacidad de la fiola y sucesivamente rodar el frasco en un espacio plano para descartar las burbujas de aire esto se puede dar en un periodo de 15 minutos.
5. Dejar reposar después hacer el llenado en su totalidad de la fiola (500 cc), para diagnosticar el peso totalmente del agua ingerida en el frasco con un aproximado de una décima de gramo.

Equipos

- ✓ Horno de 200°C.
- ✓ Balanza, 1/10 gr
- ✓ Fiola volumétrica de 500 cm³.

- ✓ Molde cónico de metal, de 0.40 cm de diámetro en la parte superior, 0.90 cm de diámetro en la parte inferior y 0.75 cm de alto.
- ✓ Barra compactadora de metal, de peso aproximado de 340 g, de superficie plana circular de 0.25 cm
- ✓ Estufa de temperatura de 110°C +/- 5°C.
- ✓ Embudo, pipeta y badilejo.

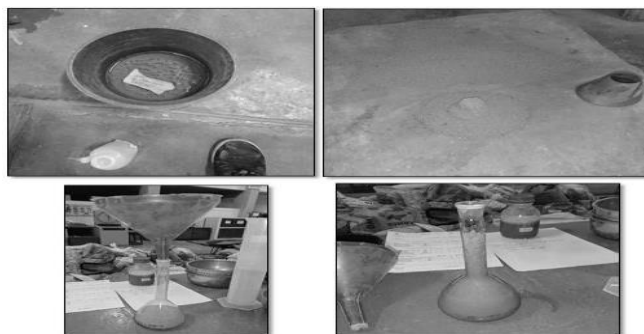


Figura 6. Proceso de ensayo del peso específico y porcentaje de absorción.

Fuente: Laboratorio de Mecánica de suelos - UCV

1.3.2.3 Ensayo de resistencia a la compresión en pilas usando mortero convencional

La elaboración y procedimiento del ensayo de pilas de albañilería se realizará de acuerdo a lo indicado en la NTE E-0.70 de Albañilería y la NTP 399.605(2013, p. 127)

La elaboración de pilas de albañilería se realizará con una junta de mortero (Cemento más Arena menos 1:4) de espesor igual a 1.5 cm, esta pila constará de 4 unidades de albañilería una encima de otra, el asentamiento de unidades será de soga conforme se muestra en la figura 7. Se detalla el procedimiento.

1. Las unidades de albañilería estarán limpias y sin ningún material ajeno adherido, deberán sumergirse en agua por lo menos 3 minutos
2. Los materiales componentes del mortero de albañilería, el cual denominamos mortero patrón se describen y dosifica en el capítulo anterior.
3. Las pilas se compondrán de 4 unidades enteras de albañilería y se construirán sobre una superficie nivelada, con un espesor de junta de 1.5cm, al finalizar la elaboración de la pila esta deberá estar aplomo.
4. Seguidamente se debe elaborar la pila de albañilería, esta se cubrirá con polietileno hasta 4 días antes de su ensayo, en el cual se realizará el capeado de la muestra (parte superior

e inferior) con una magnitud en volumen de yeso más cemento menos agua (1:2:2), con la finalidad de corregir los posibles desniveles de la unidad de albañilería, tener en cuenta que esta capa no deberá ser mayor a 4 mm.

5. Se procederá a tomar las medidas del largo, ancho y altura de la pila (4 medida de cada lado) y se promediarán para hallar un largo promedio, ancho promedio y altura promedio



Figura 7. Muretes y pilas de albañilería con mortero convencional de ladrillos Tipo A.

Fuente: laboratorio LEM – FIC- UNI - foto propia

1.3.2.4 Ensayo de compresión diagonal en muros de albañilería usando el mortero convencional

Según indica la NTP 399.621 (2015, p.115) La elaboración de muretes de albañilería se desarrollara conforme a lo establecido por la de acuerdo a la N.T.P el cual sostiene la metodología a seguir para la realización del ensayo para definir y analizar la resistencia a compresión diagonal, en muros de albañilería de dimensión aproximada de 60 cm x 60 cm, con respecto a una carga de compresión que se le aplicara de forma diagonal provocando de esta manera fallas diagonales que ocasiona que la muestra sufra unas fisuras en sentido paralelo donde será aplicada la carga.

El proceso para la construcción de muretes de albañilería utilizando el mortero convencional se realizará tal que se visualiza en la figura 8 y los pasos o procesos son los siguientes:

1. Las unidades de albañilería estarán limpias y sin ningún material ajeno adherido, deberán sumergirse en agua por lo menos 3 minutos para saturarlas y así no quiten agua al mortero.
2. Los especímenes de ensayo deben ser en lo posible cuadrados, de dimensiones mínimas de 600 mm x 600 mm.

3. Los ladrillos huecos estarán en conexión con las escuadras de carga durante el ensayo, deberán ser rellenadas con mortero de cemento-arena 1:3 en su totalidad, con la finalidad de que no se produzca una falla local.
4. Los materiales componentes del mortero de albañilería, el cual denominamos mortero patrón se describen y dosifica en el capítulo anterior, en el momento de elaborado el murete, deberán moldearse 3 cubos, para detallar la resistencia a la compresión de la tanda de muros construidos.
5. La elaboración de los muretes deberá ser sobre una superficie plana y nivelada, cada muestra al finalizar deberá estar nivelada y aplomo.
6. Las juntas horizontales tendrán un espesor de 1.5 cm; las juntas verticales tendrán un espesor entre 1.5 cm y 2 cm, estas medidas serán controladas con un escantillón.
7. Los muretes de albañilería elaborados empleando el mortero convencional se compondrán de 6 hiladas.
8. Luego de elaborar el murete de albañilería, esta se cubrirá con polietileno hasta el día de su ensayo.
9. Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de la pila (3 medida de cada lado) y se promediarán para hallar un largo promedio, ancho promedio y altura promedio con una aproximación de 1 mm.



Figura 8. podemos observar el procedimiento de elaboración de muretes de albañilería con el mortero convencional.

Fuente: Elaboración de muretes -foto propia (2018)

1.3.2.5 Ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas usando mortero convencional

En el ensayo por flexión en pilas de albañilería, los especímenes elaborados serán bastante similares a los ensayos de compresión en pilas, se realizó la adaptación de la norma NTP 399.613 (2013, p. 123), (Modulo de rotura en unidades de albañilería), reemplazando la unidad de albañilería por una pila, siguiendo los mismos procedimientos indicados en la norma para comparar la resistencia a la flexión entre el mortero convencional y se muestra una forma de hacer el proceso para dicho ensayo como se aprecia en la figura 9. Estos ensayos se realizarán a la edad de 21 y 28 días de elaborada la muestra, teniendo en cuenta que el procedimiento de ensayo es el mismo para el mortero.

El procedimiento de ensayo es el siguiente:

1. Se apoyará el espécimen de prueba en su mayor dimensión, de igual forma que la carga sea aplicada en dirección del espesor de la pila y en el tramo central de esta.
2. Si la pila presenta imperfecciones o desniveles, colocarlo en la máquina de tal manera que estas estén en relación con la compresión. Aplicar una carga en la superficie superior de dicho espécimen a través de una plancha de acero de 0.60 cm de espesor, de 0.40 cm de ancho y una longitud de por lo menos igual al ancho de la pila.
3. Los apoyos del espécimen de ensayo deberán estar libres para rotar en las direcciones longitudinal y transversal y se deberán ajustar de manera tal que no ejerzan fuerza alguna en esas direcciones. La velocidad de aplicación de la carga deberá ser continua y no será mayor a 1.27 mm/min.
4. Para el cálculo del ensayo realizado se determinará dado la expresión siguiente:

$$f't = 3W \left(\frac{L}{2 * b * d^2} \right) \text{ kg/cm}^2$$

Dados como:

F't: Resistencia a la tracción por flexión en kg/cm²

W: Carga máxima sometida.

L : Distancia entre apoyos, en cm.

d : Ancho neto, distancia entre planos de apoyo, en cm.

b : Espesor de espécimen

5. Se calculará una resistencia a la tracción por flexión promedio (f'_{tp}) de los (n) resultados, que muestren las mismas formas de fabricación.
6. Luego también se demostrará los resultados a base de las cargas de rotura tal cual como se obtuvo en laboratorio.
7. Se detalla los equipos y herramientas utilizados.
 - Plancha de acero de 0.60 cm de dimensión de espesor, 0.40 cm con un ancho y 30 cm de longitud.
 - Rodillos de acero cilíndricos de 1" de diámetro y 300 mm de longitud.
 - Máquina de compresión calibrada (precisión 10 kg), capacidad 5 t.



Figura 9. Procedimientos de ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería.

Fuente: laboratorio de materiales LEM – FIC - UNI

1.3.2.6 Ensayo de resistencia a la adherencia con el mortero convencional

En el siguiente ensayo de adherencia se realizará de acuerdo a un proceso interno en este estudio la resistencia a la adherencia de las unidades con mortero en forma H con el mortero nos determinará la resistencia al esfuerzo de tracción que se da en la interface mortero y las unidades de albañilería. Este valor se puede obtener por medio del ensayo con la palanca de adhesión.

Procedimiento:

El ensayo de adherencia se realizará de acuerdo a un procedimiento interno AT – PR – 27 se tiene como referencia las normativas técnicas CONVENIN 3521: 1999 (IRAM 1756: 1993) y la ISO 13007 – 2 CERAMIC – TEST METHODS ADHESIVES.

El quipo utilizado, BAND TESTER, modelo PC – 7300, serie N° 40152 – 22158 de procedencia USA.

1.3.2.7 Productividad con mortero convencional

Según la investigación de Vargas, (2017, p.129) El proceso constructivo son etapas que se tienen en cuenta al momento de construir por lo que en este estudio tendremos en cuenta el tiempo en la construcción de muretes de albañilería, análisis de precios unitarios, y rendimiento del material. El tiempo a usarse para la previa construcción de muretes de albañilería empleando el mortero convencional es importante en comparación con el tiempo de construcción de muros con la Massa Dun Dun. Se tomarán medidas del tiempo de construcción de los muretes, para el mortero tradicional, así mismo se consideró desde la preparación del mortero hasta el aplomo de la última hilada del murete.

a. Tiempo de construcción de muretes empleando el ladrillo Tipo A

El tiempo es un factor importante para desarrollar un trabajo determinado por lo que se establecerá el análisis mediante una ficha técnica con ello se evaluará el tiempo que se emplea construyendo un metro cuadrado de muro por hora empleando dos operarios con el ladrillo Tipo A, utilizando el mortero tradicional, Cabe resaltar que las muestras elaboradas son para investigación y que la prioridad no es construir las en el menor tiempo.

b. Análisis del rendimiento del material mortero convencional

Para dar inicio se tomará las medidas de cantidad de mortero convencional usado en la elaboración de muretes de albañilería y luego se procederá a un análisis. Se cabe resaltar que las muestras elaboradas son con fines para la investigación, por lo que las cantidades empleadas en obra pueden diferir de las calculadas en la presente tesis. Por lo tanto, se plantará una ficha para analizar el rendimiento del material para realizar el estudio en el desarrollo de la tesis.

c. Análisis de precios unitarios

En este contexto se detallarán los precios del mortero convencional, así como el precio en metro cuadrado y los materiales, mano de obra, empleando el mortero tradicional. Este análisis de precios unitarios son datos proporcionados por las empresas patrocinadoras de los morteros convencionales. Esto se medirá mediante unas fichas técnicas para el mortero convencional donde respectivamente se determinará el costo del mortero tradicional (Cemento – Arena 1:4) por metro cuadrado de albañilería empleando los ladrillos King Kong 18 H 30% y Kin Kong 18H.

1.3.3 Mortero polimérico

Los polímeros son considerados sustancias constituidas por la unión de muchas unidades pequeñas conocidas como monómeros [...] La combinación química de estos monómeros conduce a la formación de una sustancia macromolecular o polímero. Aquellos polímeros que están formados por un solo tipo de monómeros se llaman homopolímeros, en contraposición a los copolímeros o macromoléculas formadas por más de una clase de monómeros. Los polímeros sintéticos poseen hoy en día una enorme importancia, la utilidad de los polímeros sintéticos radica en la versatilidad de sus propiedades, lo que ha posibilitado su introducción progresiva prácticamente en todas las áreas inicialmente exclusivas de los distintos materiales de uso tecnológico tradicional. Los polímeros sintéticos poseen hoy en día una enorme importancia, la utilidad de los polímeros sintéticos radica en la versatilidad de sus propiedades, lo que ha posibilitado su introducción progresiva prácticamente en todas las áreas inicialmente exclusivas de los distintos materiales (Gallardo y Patiño. 2013, p.25).

1.3.3.1 Tipos de polímeros

Los polímeros pueden clasificarse de distintas formas, según se utilice como criterio su origen, propiedades físicas, estructura, tipo de reacción empleada en su obtención, o sus aplicaciones tecnológicas. (Conte Group sac, 2016, p.12).

1.3.3.2 Clasificación de polímeros según su origen

- a. **Polímeros naturales:** Son los polímeros que existen en la naturaleza, como por ejemplo las proteínas (lana, seda, etc), polisacáridos (celulosa, almidón, glucógeno), los ácidos nucleicos, la lignina, caucho, resinas naturales, etc.
- b. **Polímeros semisintéticos:** Estos polímeros pueden ser obtenidos por una descomposición de unos polímeros normales u naturales.
- c. **Polímeros sintéticos:** Estos polímeros se adquieren industrialmente a partir de monómeros, por ejemplo, el nailon etc.

1.3.3.3 Clasificación según sus propiedades físicas

Se pueden establecer tres tipos principales de polímeros, los cuales son:

- A. **Elastómeros:** Son sustancias elásticas con propiedades similares a las gomas o caucho, pueden ser descompuestos con facilidad a que se rompan sus enlaces o genere una modificación de su estructura fácilmente sin que se rompan sus enlaces o modifique su estructura.

B. Termoplásticos: una vez se encuentre en el estado al ser calentados se vuelven al estado sólido al momento que se endurece cuando se enfría su estructura molecular presenta pocos entrecruzamientos por ejemplo el polietileno, polipropileno.

1.3.3.4 Mortero polimérico “Massa Dun Dun “

1.3.4.5 Materiales y equipos

Según “Comercial Conte SAC” (2016, p. 76), el mortero polimérico “Massa Dun Dun”, fabricado en Brasil por la empresa “Grupo FCC” e importado por la empresa peruana “Comercial Conte SAC” es uno de los productos que se emplea en la presente investigación para evaluar sus propiedades mecánicas en comparación con el mortero tradicional, el cual es muy utilizado en las construcciones de albañilería en el Perú. Las industrias FCC satisfacen y cubren estas normativas vigentes ISO 9001, ISO 14001, ISO TS 16949. Así mismo usa sus propios recursos y sistemas para controlar y garantizar una mejor calidad y uso en la recepción y producción de las materias primas por lo que con maquinarias avanzadas acorde de la tecnología se supervisa a diario en cuando se usa la Massa.

A. Composición: El mortero polimérico “Massa Dun Dun” presenta una composición que comprende entre 60.0 % a 90.0 % de uno o más materiales de cargas minerales con un tamaño de partícula entre 0.02 mm y 3.36 mm, de 1.0 % a 20.0 % de uno o más terpolimeros asociados con una o más resinas poliméricas con aditivos en una proporción hasta el 20.0 % y de 0.1 % a 8.0 % de uno o más biocidas. La masa DUN DUN.

B. La masa Dun Dun no es contenedora de cemento. Conforme con la Asociación Brasileira de Cements Portland, la fabricación de 1kg de cemento transmite más de 600 gramos de CO₂ a la atmosfera. Las emisiones son debidamente a que el procedimiento de des carbonatación de las materias primas y de acuerdo al consumo de energía necesario para llegar a temperaturas de 1450°C para el proceso de fabricación. De esta manera se deduce que el epóxico viene listo para ser utilizado en obra

C. Propiedades:

Se describen las características físicas del producto.

- Densidad : 1.85 gr/cm³
- Color : Gris claro
- Aspecto : Pastoso

- D. Tiempo de cura :** para el posterior secado del producto por lo general se da en los tiempos de 6 a 12 horas, alcanzando una resistencia finalmente de 72 horas con un cálido clima, debido a esto no necesariamente el tiempo de secado será igual a lo mencionado sino que podría ser distinto esto varía en función de los diferentes tipos de ladrillos, por otro lado si uvera una humedad intensa la cura se iniciaría una vez que las unidades de albañilería estén secas.
- E. Uso:** la Massa Dun Dun principalmente se puede utilizar para la elaboración de muros de albañilería para ser utilizado tanto exterior e interior de una edificación incluyendo para tabiques del tipo (junta trabajada) la adhesión de las unidades de albañilería se desarrollará en las juntas de 3 mm
- F. Dosificación:** La utilización se debe aplicar a dos cordones del polímero de 10mm de diámetro puesta sobre una superficie de asentado horizontal, así mismo se indica se aplicará un tercer hilo adicional en ocasiones graves donde ocurran problemas geométricos que puedan incrementar fuertemente cualquier superficie de contacto entre unidades de albañilería este trabajo debe ser realizado por una persona capacitada y que tenga conocimiento de la aplicación de la Massa Dun Dun.
- G. Juntas:** para la estabilización y resistencia del tabique para su construcción con el polímero está certificado su aplicación, solo para el empleo de junta horizontal entre ladrillos, con la experiencia ya usada en obras de albañilería, se indicará la no aplicación en las juntas verticales dejando un espacio entre unidades de albañilería de 1 a 3 mm y esto permitiría un excelente asentado propias de los ladrillos. Si se aplica juntas verticales y horizontales se genera una incrementación de resistencia estructural de los tabiques de edificaciones de albañilería todas estas modificaciones y algunas alteraciones de cambio debe ser realizada por una persona capacitada o técnico de DUN DUN Perú.

- H. Niveles y plomos:** En situaciones de tener serios problemas de nivelación y plomada del tabique en el asentado de ladrillos se plantea la opción de aplicación de cuñas de soporte para ajustes menores iguales a 3 mm para las soluciones de casos excepcionales como puede ser algunos mayores de 4 mm en la nivelado del tabique se recomendará la aplicación la posterior agregación de una hilada con mortero convencional esto se realizará antes de la aplicación de la Massa polimérica Dun Dun.
- I. Altura:** al momento de la construcción de muros de albañilería se recomienda no exceder los 3 m, de alto en un jornal de trabajo. Asegurándose para la reapertura de trabajos con tiempo de curado de 8 hrs.
- J. Almacenamiento:** Al momento de utilizar el producto se debe almacenar en un lugar adecuado y seco, fresco, ventilado a temperaturas entre 5°C Y 35°C y se indica que el apilamiento debe ser máximo de 5 cajas el mortero polimérico son de características así como se plasma en la figura 10.



Figura 10. Mortero polimérico “Massa Dun Dun” en caja.
Fuente: Empresa comercial conte Group S.A.C (2018)

La aplicación del mortero polimérico en el Perú ha sido de un gran avance en el sistema constructivo para esta investigación se tomó la siguiente edificación construida con el mortero polimérico tal como se muestra en la figura 11, esta obra fue ejecutada en el distrito de la Molina también se apreciará en la tabla 6 las ventajas y desventajas del epóxido.



Figura 11. Obra ejecutada con mortero polimérico en la Molina
 Fuente: página comercial Conte Group s.a.c. (2018) Perú

Tabla 6. *Ventajas y desventajas del Mortero polimérico (Conte group sac 2016)*

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sobresaliente resistencias estructurales ✓ Aplicación con velocidades de tres veces más rápido para construir ✓ Aminora el costo por m² de muros de albañilería. ✓ Ahorro económico en mezclas. ✓ Unión de ladrillos, bloquetas en pilas sin el empleo de elementos adicionales ✓ No origina desperdicio ✓ Es limpia de sustancias en su aplicación ✓ Se dice que es ecológicamente muy accesible ✓ Se obtiene mejores pesos estructurales. 	<p>La primordial desventaja del polímero es que no puede ser usado en todos los tipos de obra, tampoco con cualquier mampuesto.</p> <p>El polímero en su utilización en obras de albañilería siempre la primera hilada será asentada con mortero tradicional para obtener mejor estabilidad de los muros a construir. Esto puede resultar una deficiencia para nivelar durante la construcción y puede reducir la productividad.</p>

Fuente: Elaboración Propia

1.3.3.6 Unidades de albañilería para los muros con mortero polimérico

Según la norma NTP 331.017 (2015, p. 67) de ladrillo de arcilla usada en albañilería) La presente Norma Técnica Peruana indica los requerimientos que deberían contemplar las unidades de arcilla asignados y ser utilizados en albañilería estructural y no estructural por ello se seleccionó un solo tipo de ladrillo el cual esta normado

Según la norma NTP 399.613 - 331.040 - 331.041 (2016, p.19) este ladrillo corresponde: el Ladrillo King Kong 18H 30% de Vacíos (tipo V), el ladrillo King Kong 18H (Tipo IV), pandereta lisa el cual son unidades resistente y durable. Preparado para las obras de construcción de albañilería en estados críticos. Estas unidades de albañilería es de la marca LARK, estas unidades tienen una clasificación Tipo IV en el caso de ladrillos King Kong. Serán denominadas en esta investigación como ladrillo “Tipo A”. Ladrillo “Tipo B” y ladrillo “Tipo C”. En este caso será usado para muros de albañilería con el mortero polimérico para ser evaluado.

Se muestra en la tabla 7, las dimensiones de los ladrillos que se va utilizar para la investigación por cual se ha tomado el ladrillo

Tabla 7. Dimensiones del fabricante de los ladrillos (Lark).

Ladrillo King Kong 18 H, 30% Vacíos - Ladrillo King Kong 18 H IV - Pandereta		
Le (cm)	Ae (cm)	He (cm)
24.00	13.00	9.00
23.00	12.5	9.00
23.00	11.00	9.5

Fuente: Elaboración propia

Las unidades de albañilería: vistas las dimensiones en la tabla 7 conforme a sus especificaciones técnicas se elegirá estos tipos de ladrillos para el proyecto con características tal como se muestra en la figura 12.

- KIN KONG 18 H 30% TIPO V (A): Peso por unidad: 3.80 kg.
- KIN KONG 18 H. TIPO IV (B): Peso por unidad: 2.70 kg.
- PANDERETA (C): Peso por unidad: 2.10 kg.

Se podrá calcular también las unidades de albañilería por metros cuadrados de pared (C), tomando las dimensiones establecidas la tabla 7 y para el cálculo se usará la siguiente expresión:

$$C = 10000 I (L + J) (H + J)$$

Donde:

L: Largo (cm)

H: Alto (cm)

J: Espesor de la junta de mortero (cm)



Figura 12. Tipos de ladrillo Lark
Fuente: página Ladrillera Lark (2016)

1. La norma E.0.70, de albañilería (2008, p. 297) se dice que hay 2 tipos de mortero compuestos, cemento, cal y arena TP1 (1:0 a 1/4: 3 a 3 ½) y TP2 (1: 0 a ½: 4 a 5) de esta manera.
2. Mano de obra: esencialmente debería ser cualificado por personas capacitadas y tengan conocimiento del tema para lograr buenos resultados posteriormente.

1.3.7 Equipos y Herramientas

Las herramientas manuales son instrumentos que permiten realizar los trabajos de construcción estas herramientas fueron creadas para facilitar las tareas que se le asigna a cada trabajador para este proyecto de investigación serán utilizados para cada persona que trabajara para la construcción de las muestras de estudio con el mortero polimérico ; su utilización puede clasificarse en una infinidad de actividades laborales dándoles a cada herramienta o equipo una función en el trabajo constructivo.

En este caso usare las siguientes herramientas:

Nivel de mano, wincha, badilejo, plancha, martillo, amoladora, cordel, plomada, escuadra.

En la figura 13 se indica el uso adecuado de las herramientas manuales de tal manera se usará en este estudio.



Figura 13. Muretes de albañilería con mortero polimérico

Fuente: elaboración de muretes - foto

1.3.4 Tipos de ensayos

Los ensayos son pruebas experimentales que produce unos resultados definitivos y se caracterizan para determinar un producto por lo tanto el ensayo a realizar en este estudio comparativo será en el laboratorio de materiales (LEM –FIC- UNI) en el área de unidades de albañilería por lo que para este estudio se realizará cuatro tipos de ensayos usando el mortero convencional para elaborar o construir muros de albañilería.

1.3.4.1 Ensayo de compresión axial en pilas de albañilería usando el mortero polimérico

En la construcción de pilas de albañilería utilizando el mortero polimérico denominado “Massa Dun Dun” y se realizará de acuerdo a lo especificado en la ficha técnica de cada producto, por ser estos productos similares se empleará el mismo procedimiento.

Debido a que el procedimiento de elaboración de pilas de albañilería empleando este tipo de mortero no se encuentra normado en la NTE E.070 de albañilería se realizara la adaptación del producto con lo indicado en la NTP 399.605, teniendo en cuenta que existe una diferencia bastante significativa en el espesor de la junta, ya que este mortero polimérico se utiliza como un epóxico el cual genera una junta mínima de rango de 1 a 3mm. Se seguirá el siguiente proceso:

1. Las unidades de albañilería deberán estar limpias, libre de polvo, grasas o similares. Se dice que debe limpiarse las unidades de ladrillo antes de su aplicación del producto.
2. No se recomienda humedecer las unidades de albañilería, ya que esto retarda el tiempo de secado del producto.

3. La aplicación del producto se hará directamente del empaquen sin necesidad de agregar agua, cemento, cal o algún producto similar, se cortará con una tijera por las líneas punteadas según indica el producto originando un orificio, el cual verterá sobre las unidades de albañilería una hilada de un diámetro aproximado de 1cm en los bordes la cara de asiento.
4. Las pilas se compondrán de 4 unidades enteras de albañilería y se construirán sobre una superficie nivelada, con un espesor de junta de 1 – 3 mm, al finalizar la elaboración de la pila esta deberá estar aplomo.
5. Luego de elaborar la pila de albañilería, esta se cubrirá con polietileno hasta 4 días antes de su ensayo, en el cual se realizará el capeado de la muestra (parte superior e inferior) con una composición en volumen de yeso y Cemento, Agua (1:2:2), con la finalidad de corregir los posibles desniveles de la unidad de albañilería, tener en cuenta que esta capa no deberá ser mayor a 4 mm.
6. Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de la pila (4 medidas de cada lado) y se promediarán para hallar un largo promedio, ancho promedio y altura promedio con una aproximación de 1 mm.
7. Cubrir con polietileno la pila de albañilería con mortero no convencional hasta el día de su ensayo.
8. En la Figura 14, podemos observar el procedimiento de cómo se aplicará el mortero polimérico para este estudio, así como la cantidad de material y la forma de aplicación en la elaboración de muretes empleando las unidades de albañilería.



Figura 14. Aplicación del producto “Massa Dun Dun” en el ladrillo tipo V para pilas de albañilería

Fuente: Laboratorio de materiales LEM UNI - foto (2018)

1.3.4.2 Ensayo de compresión diagonal con mortero polimérico

En este ensayo se realizará de acuerdo a la NTE E.070 y NTP 399.621 (2015, p. 23) a la edad de 21 y 28 días de elaborada la muestra, teniendo en cuenta que el procedimiento de ensayo es el mismo para el mortero convencional y para el mortero polimérico “Massa Dun Dun”) para un tipo de unidad de albañilería descritos en el capítulo anterior.

El procedimiento de ensayo es el siguiente:

1. Colocar las escuadras de carga en la parte inferior y superior de la máquina de ensayo.
2. Colocar el espécimen de ensayo aplomo y de tal manera que la diagonal del murete de albañilería será paralela a la dirección de la gravedad, colocando las escuadras en las unidades de albañilería que han sido rellenas con cemento-arena 1:3.
3. La aplicación de la carga será de forma continua y hasta la carga última, La carga se puede aplicar a cualquier velocidad conveniente hasta la mitad del valor máximo esperado, después de lo cual se ajustarán los controles del equipo de manera que la resta de la carga se aplique a una velocidad uniforme de 1 t/min, con una velocidad con el propósito que la carga máxima se pueda alcanzar en el rango de menor aun minuto ni mayor a dos minutos.
4. Anotar la carga máxima de falla, utilizar la siguiente fórmula para el análisis de la resistencia a compresión de los muretes se usará la fórmula.

$$v'm = 0.707 * \left(\frac{P}{Ab}\right) \text{ kg/cm}^2$$

Donde:

P: Carga máxima de falla en kg.

Ab: Área bruta o neta de la muestra en cm^2 , calculada de la siguiente manera:

$$Ab = t * \left(\frac{l + h}{2}\right) \text{ cm}^2$$

Donde:

l : Largo del murete en cm, con aproximación al décimo.

h : Altura del murete en cm, con aproximación al décimo.

t : Espesor del murete en cm, con aproximación al décimo.

5. Se multiplicará la resistencia a la carga diagonal por un factor según la tabla 8. (NTE E -0.70).

Tabla 8. Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad de ensayo, NTE E 0.70.

Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillo de arcilla	1,15	1,05
	Bloque de concreto	1,15	1,05
Pilas	Ladrillo de arcilla y Bloque de concreto	1,10	1,00

Fuente: NTE E-0.70 de albañilería

6. Se calculará una resistencia a la compresión diagonal promedio ($v'm_p$) de los (n) resultados, que contengan los mismos tipos de unidades y las mismas dimensiones mayores a 3 ensayos de cada uno
7. Se detallan los equipos y herramientas utilizados
- Escuadras de carga de acero.
 - Nivel de burbuja, plomada, cinta métrica.
 - Soporte anticaída de muretes.
 - Máquina de compresión calibrada (precisión 20 kg), capacidad 20 t.

En las Figuras 15 y 16, se puede apreciar la colocación de los muretes de ensayo en la máquina de compresión



Figura 15. Observamos el modo de falla de los muretes.

Fuente: laboratorio de materiales LEM – FIC UNI



Figura 16. Ensayo de compresión diagonal en muretes empleando “Massa Dun Dun”

Fuente: laboratorio de materiales LEM – FIC – UNI

1.3.4.3 Ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas con el mortero polimérico

En el ensayo que se va elaborar en este estudio el cual es la resistencia a la tracción por flexión de pilas, los especímenes elaborados, se realizara con una adaptación de la norma NTP 399.613(2013, p. 223) (Modulo de rotura en unidades de albañilería como se aprecia en la figura N° 16), reemplazando la unidad de albañilería por una pila, siguiendo los mismos procedimientos indicados en la norma para comparar la resistencia a la flexión entre el mortero convencional y motero polimérico denominado “Massa Dun Dun”. Estos ensayos se realizarán a la edad de 14 y 28 días de elaborada la muestra, teniendo en cuenta que el procedimiento de ensayo es el mismo para el mortero convencional en este estudio se realizara 3 pruebas en de ensayos por flexión para la recolección de datos en laboratorio LEM – UNI.

El procedimiento del ensayo que se va realizar posteriormente es el siguiente:

1. Se apoyará el espécimen de prueba en su mayor dimensión, con el propósito que la carga sea aplicada del espesor de las pilas y en el tramo central de esta.
2. Si la pila presenta imperfecciones o desniveles, colocarlo en la máquina de tal manera que estas estén de acuerdo de la compresión. la carga será aplicada en la superficie superior del espécimen mediante una plancha de acero de 0.6 cm de espesor, de 0.40 cm.
3. Los apoyos del espécimen de ensayo deberán esta libres para rotar en las direcciones longitudinal y transversal y se deberán ajustar de manera tal que no ejerzan fuerza alguna en esas direcciones. La velocidad de aplicación de la carga deberá ser continua y no será mayor a 1.27 mm/min.

4. La resistencia a la tracción por flexión de las pilas de albañilería se calculará dado la expresión siguiente:

$$f't = 3W \left(\frac{L}{2 * b * d^2} \right) \text{ kg/cm}^2$$

Donde:

F't: Resistencia a la tracción por flexión en kg/cm²

W: Carga máxima sometida.

L: Distancia entre apoyos, en mm.

d : Ancho neto, distancia entre planos de apoyo, en mm.

b : Espesor de la muestra.

5. Se calculará una resistencia a la tracción por flexión promediado ($f'tp$) de los (n) resultados, que representen las mismas formas de fabricación.
6. Se detalla los equipos y herramientas utilizados.
- ✓ Plancha de acero con espesor de 6 mm y de 40 mm de ancho y 300 mm de longitud.
 - ✓ Rodillos de acero cilíndricos de 1" de diámetro y 300 mm de longitud.
 - ✓ Máquina de compresión calibrada (precisión 10 kg), capacidad 5 t.

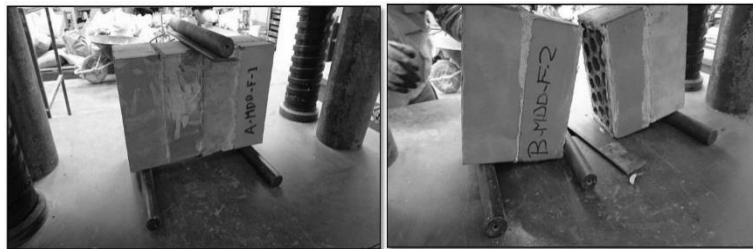


Figura 16. Ensayo de resistencia a la tracción por flexión de pilas utilizando “mortero polimérico”

Fuente: investigación según Vargas (2017)

1.3.4.4 Ensayo de resistencia a la adherencia utilizando el mortero polimérico

Este tipo de ensayo de adherencia será realizado basándose a un proceso interno de laboratorio con equipos propios del laboratorio de materiales LEM – FIC - UNI en este estudio la resistencia a la adherencia de las unidades y el mortero polimérico se considera resistente al esfuerzo de tracción que se da en la interface mortero y unidad de albañilería.

Este valor se puede obtener por medio del ensayo con la palanca de adhesión usando el mortero polimérico de Massa Dun Dun.

Procedimiento:

Mediante el ensayo de adherencia se determinará mediante un proceso interno AT – PR – 27 se tiene como referencia las normativas técnicas CONVENIN 3521: 1999 (IRAM 1756: 1993) y la ISO 13007 – 2 CERAMIC – TEST METHODS ADHESIVES.

El quipo utilizado, BAND TESTER, modelo PC – 7300, serie N° 40152 – 22158 de procedencia USA.

1.3.5 Productividad en la construcción con mortero polimérico

El proceso constructivo son fases de ejecución y desarrollo constructivo que se tienen en cuenta al momento de construir por lo que en este estudio tendremos en cuenta el tiempo en la elaboración de muretes empleando mortero polimérico, el presupuesto, análisis de precios unitarios, y rendimiento del material. El factor de tiempo que será utilizado en el sistema constructivo de muros de albañilería empleando el mortero convencional es importante en comparación con el tiempo de construcción de muros con la Massa Dun Dun. Se tomarán medidas del tiempo de construcción de los muretes, para el mortero convencional, así mismo se considerará desde la preparación del mortero hasta el aplomo de la última hilada del murete.

a. Tiempo de construcción de muretes empleando el ladrillo tipo A

El tiempo es un factor importante que se empleara para la construcción de muretes de albañilería empleando el mortero polimérico para desarrollar un trabajo determinado por lo que se establecerá el análisis mediante una ficha técnica con ello se evaluara el tiempo que se emplea construyendo un metro cuadrado de muro por hora empleando un operario con el ladrillo Tipo A, Cabe resaltar que las muestras elaboradas son para investigación y que la prioridad no es construir las en el menor tiempo Se tomaran medidas del tiempo de construcción de los muretes.

b. Análisis del rendimiento del material (Massa Dun Dun)

Para evaluar y analizar el rendimiento del mortero polimérico se tomará las medidas de cantidad de mortero polimérico “Massa Dun Dun usado en la elaboración de muretes de albañilería y luego se procederá a un análisis.

Se cabe resaltar que las muestras elaboradas son con fines para la investigación, por lo que las cantidades empleadas en obra pueden diferir de las calculadas en la presente tesis. Por lo tanto, se elaborará una ficha para analizar el rendimiento

c. Análisis de precios unitarios utilizando “Massa Dun Dun”

En este contexto se detallarán los precios del mortero polimérico “Massa Dun Dun” así como el precio por m² de los materiales y las horas hombre en obra, empleando el mortero tradicional. Este análisis de precios unitarios son datos proporcionados por la empresa Comercial Conte Group S.A.C. Esto se medirá mediante unas fichas técnicas para el mortero polimérico donde respectivamente se determinará el costo del mortero polimérico bolsa de 3 Kg por metro cuadrado de albañilería empleando los ladrillos King Kong 18 H. Con una junta vertical y horizontal de 1 a 1.5 cm

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General

- ¿Cuáles son las diferencias en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y el mortero polimérico?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál es la resistencia esperada de compresión y flexión en pilas de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico?
- ¿Cuál es la resistencia esperada de compresión diagonal en muretes con morteros convencional y polimérico?
- ¿Cuál es la adherencia esperada de los morteros en muros de albañilería?

1.5 Justificación del estudio

Con el proyecto investigado se enfocará en el experimentado estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería por lo tanto la justificación se clasificará de la siguiente manera:

1.5.1 Justificación social

Con este proyecto de investigación se buscará dar de conocer los materiales y que existen nuevas tecnologías y nuevos morteros poliméricos para el avance de la construcción en nuestra ciudad, por ello es de gran importancia hacerle de su conocimiento a la ciudadanía de que nos encontramos ante nuevas metodologías constructivas por lo tanto se debería evitar las pérdidas.

Sin embargo, se puede decir que la cierta cantidad de la ciudadanía no es conocedora del sistema constructivo con el mortero polimérico y solo esta legado a usar el mortero convencional sin saber que el nuevo mortero polimérico Massa Dun Dun le será de gran ayuda en la ejecución de sus construcciones de albañilería.

1.5.2 Justificación económica

Con este estudio lo que se pretende es dar de conocer a la población el nuevo mortero polimérico y que tan rentable para su economía. En relación de la cantidad de material de mortero polimérico a utilizar en 1 m² de muro, por ello basándonos a las obras ejecutadas con el mortero polimérico y con el mortero tradicional podemos decir que las personas tranquilamente pueden utilizar este nuevo mortero polimérico ya sé que caracteriza como una mejor opción para construir muros de albañilería

Si usa el mortero polimérico 3 kg de Massa Dun Dun es equiparable a 60 Kg de mortero convencional, menor costo por metro cuadro de pared y excelente resistencia estructural se minimizará el gasto económico en mano de obra ya que un operario tranquilamente puede realizar el trabajo.

1.5.3 Justificación practica

Este proyecto se realiza porque existe la necesidad de mejorar el sistema constructivo y el uso de otros morteros y no legarse con el uso del mortero convencional, con las fichas técnicas y los ensayos a realizar posteriormente para el estudio comparativo se demostrará de forma práctica la trabajabilidad del mortero polimérico y el mortero convencional

1.5.4 Justificación teórica

El proyecto se realiza con el propósito de aportar al conocimiento de la población para hacer uso de estos sistemas constructivos con los siguientes morteros denominados (mortero polimérico y el mortero convencional). Para determinar y lograr nuestros objetivos planteados se analizará por partes de la misma manera se elaborará los instrumentos de medición que respalden las variables, para la variable 01 El mortero convencional, los resultados se adquirirán mediante ensayos en laboratorio ensayo de compresión en pilas, flexión, compresión diagonal, adherencia, granulometría y la Variable, 02 El mortero polimérico. Para la demostración de resultados se realizará ensayo de compresión en pilas, flexión, compresión diagonal, adherencia etc. el estudio se desarrollará en cumplimiento con todos rangos establecidos y normativos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- Existe diferencia significativa en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y mortero polimérico

1.6.2 Hipótesis específicas

- La resistencia de compresión y flexión en muros de albañilería con mortero polimérico tiene mejor desempeño que con mortero convencional.
- La resistencia de compresión diagonal en muretes con mortero convencional tiene mejor desempeño que con mortero polimérico.
- La adherencia de los morteros influye en el comportamiento mecánico de muros de albañilería

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

- ✓ Evaluar la diferencia en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico

1.7.2 Objetivos específicos

- ✓ Conocer la resistencia de compresión y flexión de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico
- ✓ Determinar la resistencia de compresión diagonal en muretes con morteros convencional y polimérico, en el comportamiento mecánico de muros de albañilería
- ✓ Conocer la adherencia de los morteros en muros de albañilería

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

2.1.1 Método

Como manifiesta Hernández, Baptista y Fernández (2014, p. 19) interpreta que el método científico es un método que se basa a los análisis fenómenos naturales que donde se usan instrumentos de experimentación que resulten fiables

El **método empleado es científico**, ya que se busca investigar y analizar los fenómenos naturales rigiéndose de normativas vigentes.

2.1.2 Tipo de investigación

2.1.2.1 De acuerdo a la orientación

Según Hernández R. Baptista P. (2015, p. 129), la investigación científica está conformada por la investigación básica y aplicada una está orientada a buscar nuevos conocimientos y proponer nuevas soluciones prácticas a los problemas y la otra está destinada a generar teorías y conocimientos entonces dado las teorías la investigación es de **tipo aplicada**.

2.1.2.2 De acuerdo a la técnica de contrastación

Según Hernández R. Baptista P. (2013, p. 79), la investigación puede ser de tipo descriptivo, explicativa y experimental de acuerdo a los fenómenos o conceptos de estudio una describe los conceptos y otra permite analizar las variables mientras que la otra manipula las variables. Entonces se dice que es de **tipo explicativa**.

2.1.2.3 De acuerdo a la direccionalidad

Burns, N y Grove, S (2013, p. 48), la investigación puede darse de dos maneras de tipo retrospectiva, prospectiva esto se define de acuerdo a los estudios de fenómenos mientras que de una la causa se busca en el pasado y en la otra el estudio ocurre en el presente, pero tiene efectos a futuro. Por lo tanto, es de **tipo prospectiva**.

2.1.2.4 De acuerdo con el tipo de fuente de recolección de datos

Burns, N y Grove, S. (2013, p. 56), se puede definir de tipo retrolectiva y prolectiva una indica conceptos secundarios que ya fueron recolectados en otras investigaciones y la otra se da por criterio del investigador para recojo de información entonces la investigación es de **tipo prolectiva**.

2.1.2.5 De acuerdo con la evaluación del fenómeno estudiado

Hernández R y Baptista P. (2013, p.75), dado la investigación puede definirse de tipo longitudinal y transversal dado que una se da por medio de la comparación de valores de las variables y la otra define que se mide una sola vez a las variables y luego se procedería a analizar por consiguiente la investigación es de **tipo transversal**.

2.1.2.6 De acuerdo a la comparación de poblaciones

Hernández R y Baptista P. (2013, p. 45), la investigación se divide en dos tipos tanto descriptivo y comparativo de esta manera una solo cuenta con una sola población y la otra con varias poblaciones donde se requiere comparar las variables para contrastar una hipótesis por lo que la investigación es de **tipo comparativa**.

2.1.3 Nivel de Investigación

Una investigación con nivel correlacional consiste en relacionar o asociar varios conceptos, así como las variables de estudio con muestras particulares dado a esto la investigación se dará mediante distintos ensayos experimentales lo manifiesta (Rodríguez Arainga, 2014, p. 52).

Enfocándome de esta conjetura se considera que la investigación es de **nivel correlacional - experimental** debido se quiere averiguar el cómo, cuanto y el porqué de las corerelaciones en las 2 variables explicando de manera exacta cada problema.

2.1.4 Enfoque de la investigación

La investigación cuantitativa ya casi no se realiza de una manera manual sin todo a base de una matriz de recopilación de datos con cantidades numerales y en porcentajes según afirma (Rodríguez Arainga, 2014, p. 52).

Entonces se considera que la investigación es de **enfoque cuantitativo** ya que se cuantificar los resultados y demostrarlos en porcentajes.

2.1.5 Diseño de la investigación

Es experimental cuando la investigación se manipulará libremente las variables, debido a que, se pueden modificar de manera intencional las variables independientes para establecer el efecto entre las otras variables, debería ser de forma natural y manipulables por otro lado el cuasi experimental forma parte de un estudio experimental (Palella y Martins, y otros, 2013 p. 86)

De esta manera se dice que el diseño de la investigación es de tipo **cuasi experimental, enfoque cuantitativo**, puesto que este diseño tiene los mismos propósitos que el diseño experimental probar la relación de dos variables de estudio.

2.2 Variables, Operacionalización de Variables

Definición Conceptual

❖ Variable Independiente (VI): Tipos de morteros

Según la N.T.P 399.610 (2013, p. 53) (especificaciones para morteros) nos indica que el mortero conforme a las especificaciones de proporciones consistirá en una mezcla de materiales cementosos, agregados y agua, todos los materiales deberán estar conforme a los requerimientos que exige la normativa y los requerimientos de proporciones especificadas así mismo se usara el polímero denominado Massa Dun Dun.

❖ Variable Dependiente (VD): Comportamiento mecánico de muros de albañilería

Según la empresa comercial conte (2016, p. 86) el comportamiento mecánico comprende y determina las propiedades de los materiales al ser expuestas a cargas y fuerzas mecánicas que provocan una descomposición y alteración desequilibrio de los especímenes estos esfuerzos son compuestos por varios módulos para determinar su comportamiento mecánico calculando la resistencia, corte, dureza, y otros.

Definición Operacional

❖ Variable Independiente (VI): Tipos de morteros

El mortero convencional será compuesto por los materiales de agregados, arena, agua esto se usa para muros de albañilería con ello se demostrará los resultados mediante ensayos.

❖ Variable Dependiente (VD): Comportamiento mecánico de muros de albañilería: el comportamiento mecánico se desarrollará a base de ensayos con mortero polimérico y convencional en muros de albañilería se indicará en el Tabla 9.

Tabla 9. Operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Tipos de morteros	Los morteros tanto convencional y el mortero polimérico uno está compuesto por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a en lo que se le agregara una máxima cantidad de agua tal como se indica norma y el polímero es un epóxido compuesto por cargas de minerales, (Patiño 2016)	El análisis de los morteros tanto convencional y polimérico se determinara a base de muros de albañilería y a base de ensayos en laboratorio según las normativas para cada ensayo	Mortero convencional	Materiales
				Rendimiento del mortero
				Análisis de precios unitarios
			Mortero polimérico	Materiales
				Rendimiento del mortero
				Análisis de precios unitarios
Comportamiento mecánico de muros de albañilería	El comportamiento mecánico de muros de albañilería será construida los especímenes empleando la Massa Dun Dun es considerada un mortero de polímero que en su aplicación remplaza al mortero convencional, siendo usada para el asentado de unidades de muros de albañilería para muros portantes o sea solo se usa en estructuras aperticadas (Conte Group 2016, p. 35)	El comportamiento de los muros de albañilería se evaluara mediante las cargas y fuerzas aplicadas sobre los especímenes el cual se conseguirá al llevarlos a laboratorio y hacerle una comparación de sus resultados con los morteros	Compresión y flexión en pilas	Resistencia a compresión
				Resistencia a la tracción por flexión
			compresión diagonal	Resistencia a la compresión diagonal (corte)
				Resistencia a la adherencia
			Adherencia	Resistencia a la adherencia

Fuente: Elaboración Propia.

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

Manifiesta Gómez G, y otros, (2015, p. 87) que la población es el conjunto de elementos finito o infinito, definido por una o más características que conforman todos los elementos que lo integran.

Dado esta teoría se puede determinar que la población de la investigación será 38 muestras ensayadas entre ellos muretes y pilas de tres y cuatro unidades de albañilería, construidas con el mortero convencional y el mortero polimérico en el distrito de la Molina 2018, ver tabla 10

2.3.2 Muestra

Se dice que es un subconjunto de la población que se identifica por sus características lo manifiesta (Hernández R, y otros, 2014, p. 176)

La muestra empleada para la siguiente investigación conformada por 38 muestras ensayadas entre ellos muretes y pilas de albañilería construidas con el mortero convencional y el mortero polimérico en el distrito de la Molina 2018

2.3.3 Tipo de Muestreo

Según Gómez G, y otros, (2015) afirma que el muestreo se diagnostica por iniciativa propia según el tipo de estudio se seleccionará de manera representativa, no se hará ningún cálculo se determina por criterio de conveniencia.

Para el proyecto la **investigación es intencionada**, ya que, la muestra es seleccionada por criterio propio se evaluará mediante 38 ensayos de muretes y pilas de albañilería confinada construidas una con el mortero convencional y la otra con el mortero polimérico en la Molina 2018

Tabla 10. Resumen de muestras ensayadas

N°	Ensayos	Cantidad	
		Mortero convencional	Mortero Polimérico "Massa Dun Dun"
1	Compresión axial en pilas	7	7
2	Ensayo de tracción por flexión	3	3
3	Compresión diagonal en muretes	5	5
4	Ensayo de resistencia a la adherencia	4	4
Total de muestras: 38			

Fuente: Elaboración propia

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

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

De acuerdo con Moreno B, (2013 p. 35) indica que las técnicas de recolección de datos nos ayudaran a estudiar el comportamiento y las relaciones de variables que se ha elegido para un estudio determinado, el cual tiene que apoyar o descartar las hipótesis con base a mediciones de las variables, usando técnicas e instrumentos de medición, con alta validez y confiabilidad. Para la investigación se mostrará fichas técnicas, cuadros y gráficos para los análisis de ensayos de laboratorio todo validado.

2.4.2 Observación

Se considera la observación como una de las técnicas más relevantes del estudio de investigación, se realizará con la intención de analizar sus dimensiones en el contexto, (Gómez Gonzáles, y otros, 2015 p. 174).

Dentro de las técnicas que se realizo es la observación donde se evalúa de manera coherente y se obtendrá los datos de estudio de laboratorio por lo que será de mucha relevancia para mi proyecto de investigación.

2.4.3 Validez

Se considera validez de un grado donde mediante un instrumento se mide la variable, es decir que con el instrumento se recolecta datos exactos para adquirir resultados tal como indica (Hernández R., y otros, 2014 p. 200).

La validación de se da por medio de la información adquirida mediante fuentes confidenciales, como los resultados obtenidos en el laboratorio. Los instrumentos q se validó son las fichas de técnicas para la investigación que se valida a través de la evaluación de expertos o especialistas que son los que firman las fichas técnicas para ensayos en el laboratorio de materiales LEM- FIC-UNI, y así mismo otro instrumento vendrían ser las normas proporcionadas por INACAL netamente confidenciales.

2.4.4 Confiabilidad

Gómez Gonzáles, y otros, (2015, p. 197) sostiene que la confiabilidad es el grado en donde su programación será repetido y se llega a adquirir resultados iguales, conforme lo estipulado se fija un nivel de confiabilidad existente.

Bajo este contexto se procedió a la realización del análisis de confiabilidad dado que los instrumentos fueron validados por expertos del laboratorio LEM – FIC - UNI y otros profesionales y los resultados se hizo entrega mediante un informe ya que es una entidad conoedora de ensayos de albañilería conforme a las normas del Perú de esta manera se realizó los ensayos para la presente investigación estas validaciones se mostrarán en los anexos.

2.5 Métodos de análisis de datos

Una vez realizado los ensayos de los materiales a utilizar para el presente estudio se procedió a hacer los ensayos concerniente al estudio como ensayo de compresión axial en pilas, ensayo de tracción por flexión en pilas, ensayo de compresión diagonal en muretes, ensayo de resistencia a la adherencia con todos los estudios obtendré las cargas y mediante las normas y el uso de cuadros y gráficos se recolectara la información requerida y de esta manera conoceremos las fallas y la resistencia del mortero polimérico y el mortero convencional.

2.6 Aspectos éticos

Los valores éticos y morales estarán presentes en la investigación esto con la finalidad de cubrir ciertas expectativas de privacidad y confidencia de la información adquirida o recopilada la previa investigación será revisada y procesado en el software del turnitin, con ello se estará dando por garantizado la confiabilidad que la tesis es de mi autoría ya que se respetó de manera correcta las referencias según ISO 690.

III. RESULTADOS

3.1 Resultados del proyecto de estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico” Massa Dun Dun”

3.1.1 Descripción del estudio del proyecto

El presente proyecto consiste en un estudio comparativo del motero convencional y el mortero polimérico en muros de albañilería, este estudio se desarrollara a base de experimentos o ensayos en el laboratorio de materiales LEM - FIC – UNI para determinar y cumplir los objetivos tanto general como específicos planteado en la siguiente tesis se realizaran una cantidad de 38 ensayos entre ellos ensayo de compresión en pilas, ensayo de adherencia, ensayo de tracción por flexión y compresión diagonal aparte de la granulometría , alabeo y variación dimensional, resistencia a compresión de los ladrillos a ser empleados de esta manera demostrar y cumplir los objetivos trazados y se inicia de la siguiente manera como en la figura 18.

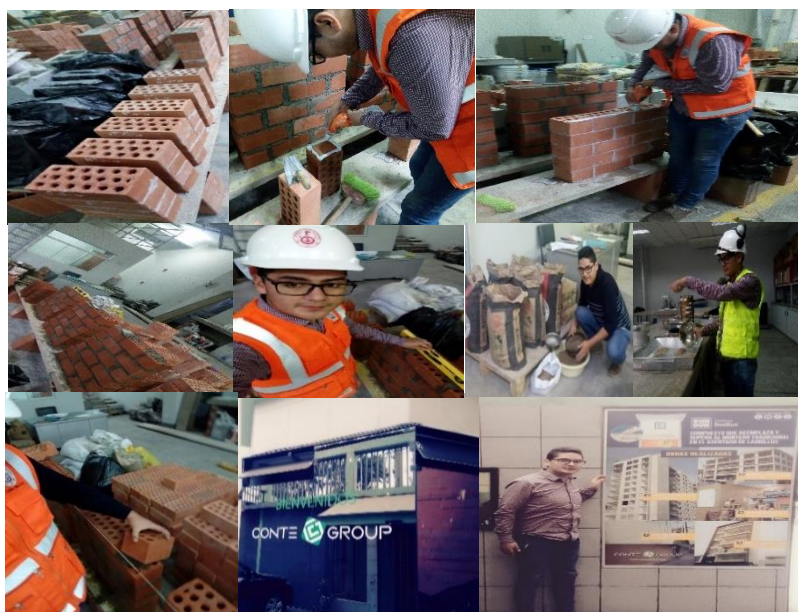


Figura 18. Mortero polimérico vs. Mortero convencional

Fuente: fotos propias

-Recopilación de información y materiales

Se procedió a la obtención materiales calculados mediante un formato para mayor exactitud del material y aminorando el costo de los materiales como (Ladrillo king Kong 18 huecos 30% de vacíos de dimensiones 13 x 24 x 9 y 23 x 12.5 x 9 y pandereta lisa – marca LARK, Arena gruesa extraído de la cantera de trapiche, polímero “Massa Dun Dun” financiado por la empresa comercial (Conte Group SAC.), los resultados de ensayos serán mediante unas fichas técnicas validadas.

3.1.2 Ensayos de laboratorio

En los ensayos que realice se tiene como primer ensayo la granulometría del agregado extraída de la cantera de trapiche, luego se hizo los ensayos de los distintos tipos de ladrillos que los clasifique en diferentes tipos de ensayo que son variación dimensional , alabeo y resistencia a la compresión y ensayo de resistencia a la compresión de cubos de mortero convencional una vez culminado, se realizó los otros ensayos que se hizo a los 14, 21 y 28 que son ensayo compresión diagonal ensayo compresión en pilas , ensayo de resistencia a la adherencia y ensayo a la tracción por flexión en pilas de albañilería usando el mortero convencional y el mortero polimérico de esta forma se explicara cada uno de ellos con tres tipos de unidades de albañilería como se denomina tipo (A – B – C).

3.1.3 Mortero de albañilería

Se realizarán los ensayos establecidos en la norma NTE E-0.70 de Albañilería para la determinación de las propiedades de la arena del mortero patrón, así como su fluidez y resistencia mecánica.

3.1.3.1 Consideraciones generales

Cemento: El cemento utilizado en la mezcla del mortero patrón es el Cemento Portland Sol Tipo I, el cual cumple con las normas NTP 334.099, NTP 334.051 y ASTM C-150, en relación a sus propiedades químicas, mecánicas y físicas. Las condiciones de almacenamiento del cemento fueron las más adecuadas, utilizando polietileno para cubrirlas y siendo abiertas el mismo día de realización de la muestra.

Arena: La arena empleada para la elaboración del motero patrón procede de la cantera “Trapiche” y viene embolsada, cabe resaltar que se tuvo un tamizado de la muestra para poder cumplir con la granulometría especificada en la E.070 de Albañilería

Agua: El agua de mezcla que se utilizó para la elaboración del mortero patrón fue agua potable de la red conectada al laboratorio de ensayo de materiales LEM – FIC - UNI.

3.1.4 Ensayo de granulometría y módulo de fineza del agregado fino

Se especifica el proceso y los resultados del ensayo de granulometría y módulo de fineza del agregado grueso de acuerdo a la NTP 400.012 (2013, p. 78)

3.1.4.1 Procedimiento

1. Se deja secar en el horno ($110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) una muestra de arena gruesa más de 3 kg, por no menos de 24 horas.
2. Después que la muestra se encuentre completamente seca, se dejara enfriar en un tiempo de 15 min, posteriormente seguir con el método del cuarteo para conseguir una muestra específica.
3. Tomar una muestra de 600 gr, luego se pone en la pila de tamices, por cual deberían estar al alcance y en un orden de acuerdo al tamaño del orificio, y se coloca en una máquina de vibración en un lapso de tiempo de 1.5 minutos
4. Resultados: Se registrará la retención de pesos en cada tamiz para adquirir resultados como el porcentaje retenido acumulado en cada uno de los tamices, referidos al total de la muestra. Así mismo puede calcularse el módulo de fineza, usando la posterior formula mostrada anteriormente.
5. Equipo: el equipo y herramientas utilizadas tal como se muestra en la figura 19.
 - Horno de laboratorio, temperatura de 200°C .
 - Recipiente, badilejo, espátula, guantes.
 - Balanza con una precisión de 0.5 gr.
 - Tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, Fondo.
 - Máquina de vibración.

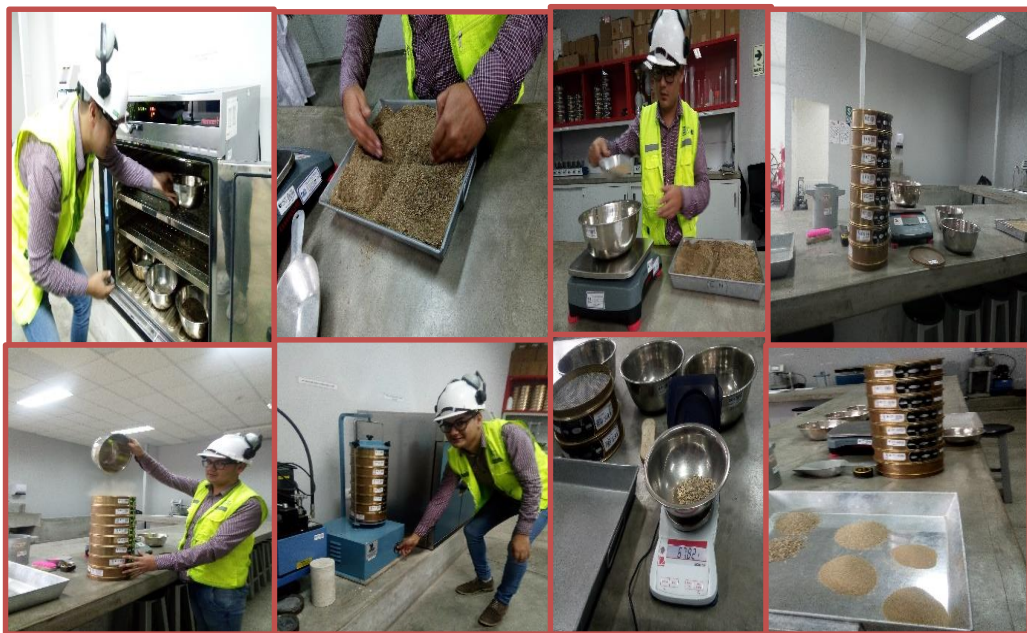


Figura 19. Equipos y procedimiento de granulometría

Fuente: foto propia

3.1.4.2 Resultados

Los límites de agregado fino para morteros de albañilería establecidos en la ASTM C-144. El rango es de 1.6 y 2.5 para módulo de fineza establecido en la NTE E-0.70 de albañilería.

Se detalla los resultados obtenidos del ensayo de granulometría para agregado fino (Ver Tabla 11).

Tabla 11. *Ensayo de granulometría para agregado fino tamizado.*

Tamiz Malla N°	Peso Retenido. (g)	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	6.10	1.02	1.02	98.979
N° 16	80.69	13.44	14.46	85.528
N° 30	223.01	37.16	51.64	48.360
N° 50	152.59	25.43	77.06	22.925
N° 100	86.11	14.35	91.42	8.578
Fondo	51.50	8.58	100.00	0.00
Total	600.01	100.00		

Fuente: Elaboración propia

Calculo del módulo de fineza:

$$M. F = \frac{(0.00 + 0.00 + 1.02 + 14.46 + 51.64 + 77.06 + 91.42)}{100} = 2.355$$

El valor adquirido del ensayo de granulometría para el agregado fino esta los parámetros establecidos en la ASTM C- 144 (Ver figura 20). El módulo de finura es de 2.355 y estamos conforme con estos resultados una vez obtenido este resultado de conformidad seguidamente procedí al demás ensayo.

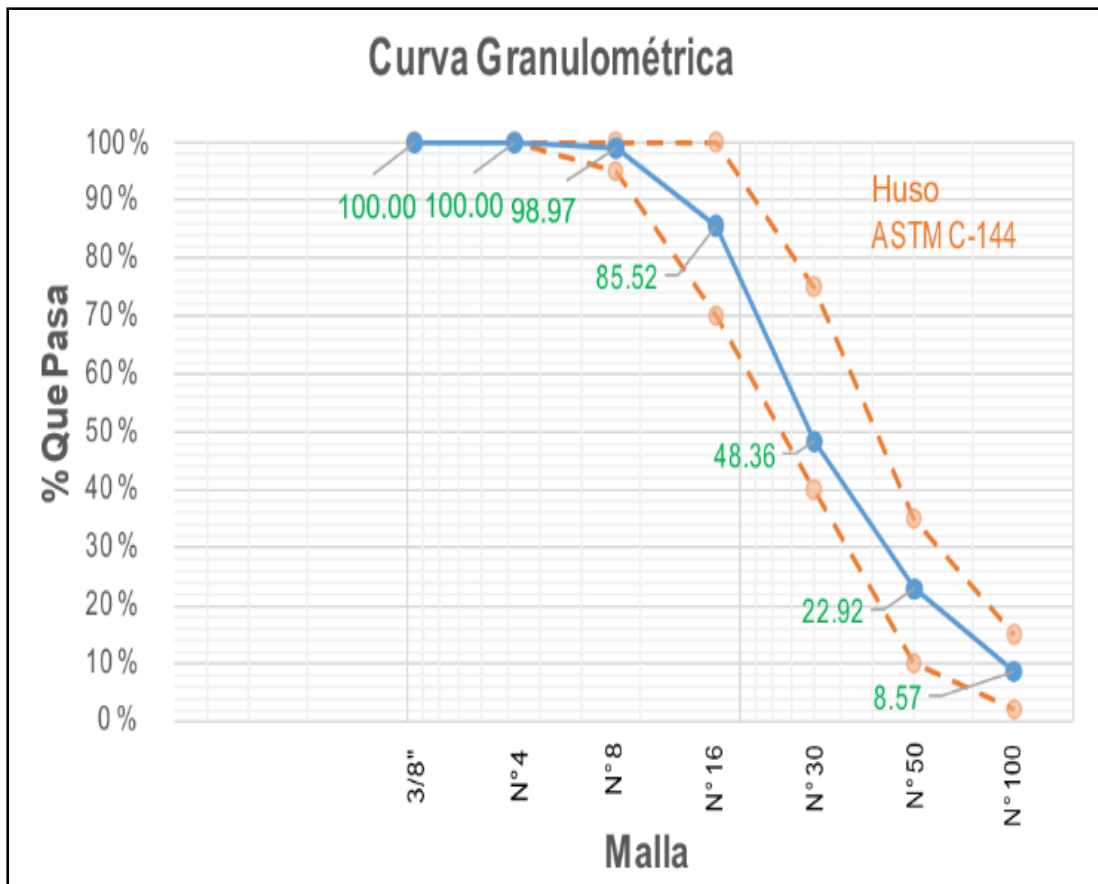


Figura 20. Curva de granulometría del agregado fino tamizado.
Fuente: elaboración propia

3.1.5 Peso unitario suelto y compactado de la arena

Se estructurará el proceso y los resultados obtenidos con el ensayo de peso unitario suelto y compactado del agregado fino de acuerdo a la NTP 400.017(2016, p.17).

3.1.6 Peso unitario suelto (P.U.S)

El cálculo del peso unitario suelto de la arena se determinó de acuerdo al procedimiento establecido en la NTP 400.017, utilizando un recipiente de volumen 1/10 pie³.

3.1.6.1 Procedimiento:

- a. La arena debería estar completamente seca, se efectuará un procesamiento de cuarteo de la arena y se pesa el recipiente de volumen 1/10 pie³, por lo que debería encontrarse limpia y seca, a este peso lo denominaremos (W_r).
- b. Llenar el recipiente usando un badilejo, dejando caer el agregado de una altura con aproximación de 5 cm por encima del recipiente, el llenado se hará en una capa sin golpear por último se enrasa suavemente el balde con la varilla metálica para eliminación de material excesivo.
- c. Pesar el recipiente con la muestra en estado suelto, de esta manera obtenemos el peso de la arena (W_{ms}) más el peso del recipiente (W_r).
- d. Empleamos la siguiente fórmula para calcular el peso unitario suelto del agregado fino. Como se muestra en la figura 5.

$$P.U.S = \frac{[(W_{ms} + W_r) - W_r]}{V} \left(\frac{kg}{m^3} \right)$$

Dónde:

W_r: Peso del recipiente limpio y seco, expresado en kg.

W_{ms}: Peso de la muestra en estado suelto, expresado en kg.

V: Volumen del recipiente de 1/10 pie³, expresado en m³.

- e. Los resultados serán expresados en (kg/m³) con dos decimales.
- f. Se detalla el equipo y herramientas a utilizar
 - ✓ Horno de laboratorio, temperatura de 200°C.
 - ✓ Recipiente 1/10 pie³.
 - ✓ Varilla de compactación lisa de 5/8" de diámetro, de 60 cm de longitud
 - ✓ Balanza de aproximadamente de un 1/10 de gr.
 - ✓ Badilejo.

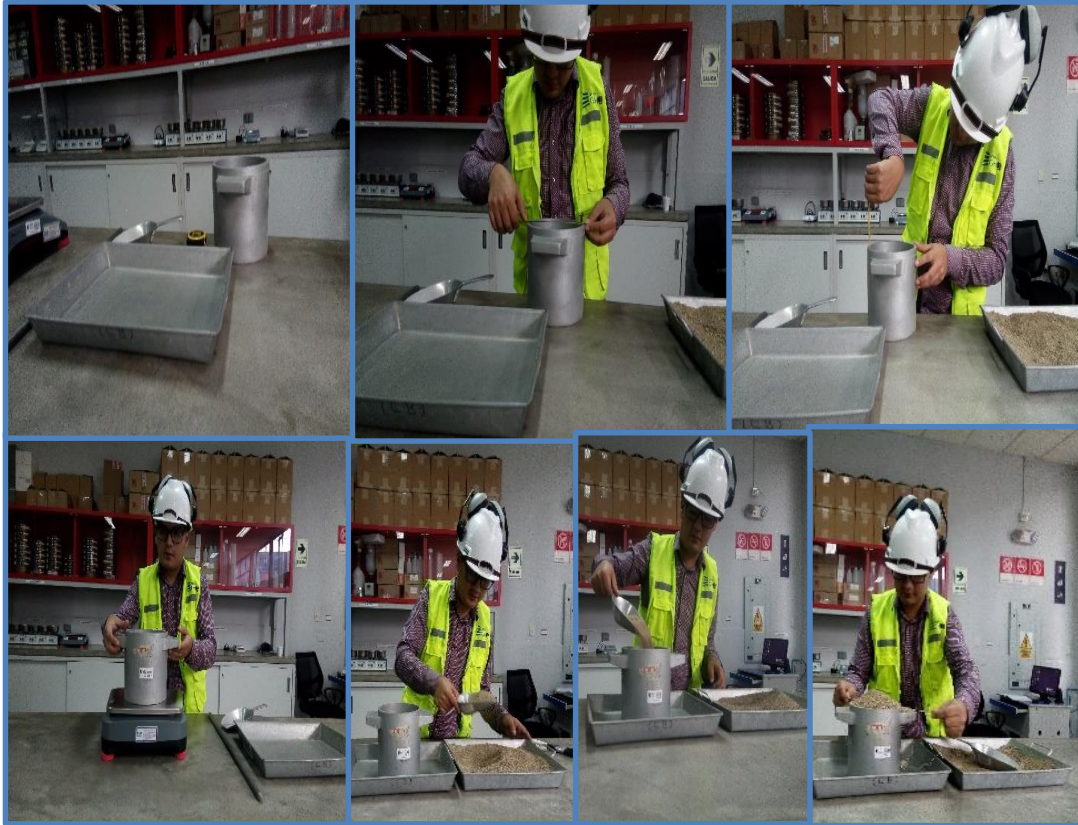


Figura 21. Equipos y procesamiento de peso unitario suelto agregado fino
Fuente: fotos propias

3.1.6.2 Resultados

Los resultados conseguidos con ensayo de peso unitario suelto se indica ver la Tabla 12.

Tabla 1. Resultados obtenidos del ensayo de Peso Unitario Suelto para agregado.

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la muestra+Recipiente (W_r+W_m)	5.6958	kg
Peso del recipiente (W_r)	1.5765	kg
Peso de la muestra (W_m)	4.1189	kg
Volumen del recipiente (V)	0.00282	m^3
Peso Unitario Suelto (P.U.S.)	1454.56	kg/m^3

Fuente: Elaboración propia

3.2 Peso unitario compactado (P.U.C)

El cálculo del peso unitario suelto de la arena se determinó de acuerdo al procedimiento establecido en la NTP 400.017, utilizando un recipiente de volumen $1/10 \text{ pie}^3$.

3.2.1 Procedimiento:

1. La arena debería estar secada para mayor eficacia, se desarrolla el procesamiento de cuarteo de la arena y se procede a pesar el recipiente de volumen de un décimo pie^3 , debe encontrarse limpia y secada, a este peso lo denominaremos (W_r).
2. Se hace el llenado el recipiente con una lampa, de tal manera con la intención que el que el agregado caiga normalmente de una altura de 5 cm, luego se llenará en 3 capas por cada capa se dará 25 golpes empleando la varilla de diámetro $5/8''$. En la finalización se procederá enrasar frágilmente el balde con la varilla metálica para descartar el exceso. (Ver figura 22.)
3. Se pesa el recipiente con la muestra en estado suelto, de esta manera obtenemos el peso de la muestra (W_{mc}) más el peso del recipiente (W_r).
4. Se detalla los equipos y herramientas que se utilizara.

$$P.U.C = \frac{[(W_{mc} + W_r) - W_r]}{V} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

Dónde: W_r : Peso del recipiente limpio y seco, expresado en kg.

W_{mc} : Peso de la muestra compactada, expresado kg.

V : Volumen del recipiente de $1/10 \text{ pie}^3$, expresado en m^3 .

1. Resultados: Los resultados serán expresados en (kg/m^3) con dos decimales.
2. Equipo: Se detallan los equipos y herramientas utilizados.
 - Horno de laboratorio, con 200°C .
 - Recipiente de $1/10 \text{ pie}^3$.
 - Varilla de compactación lisa de $5/8''$ de diámetro, de 60 cm de longitud y punta
 - Balanza digital con una aproximación al décimo de gramo.
 - Badilejo.

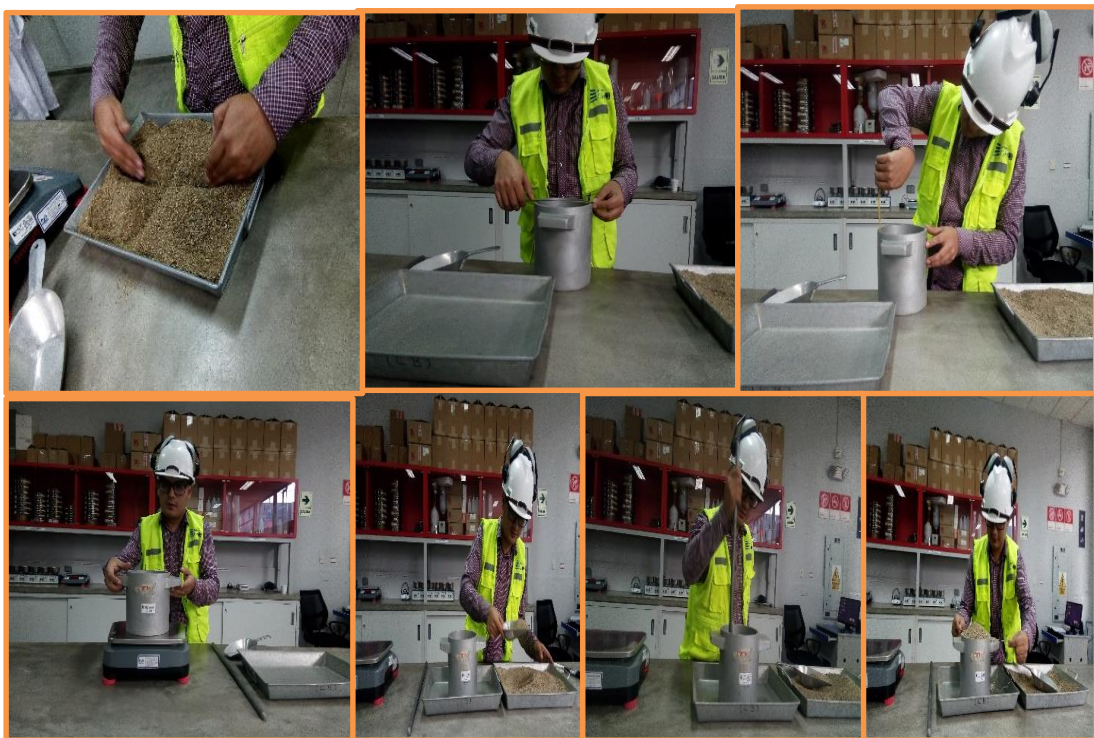


Figura 22. Proceso para el P.U.C. del agregado fino
Fuente: fotos propias

3.2.2 Resultados

De los resultados adquiridos con el ensayo de peso unitario compactado el cual se apreciará en la Tabla 13.

Tabla 13. Resultados obtenidos del ensayo de Peso Unitario Compactado para agregado.

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la muestra+Recipiente(Wr+Wmc)	6.0104	kg
Peso del recipiente (Wr)	1.5761	kg
Peso de la muestra (Wmc)	4.4222	kg
Volumen del recipiente (V)	0.00282	m ³
Peso Unitario Compactado (P.U.C.)	1565.55	kg/m³

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Contenido de humedad

El proceso se realiza conforme a la NTP 400.017. Metodología para el ensayo de contenido de humedad de agregado seco. Esto indica la proporción de agua en porcentaje que posiblemente contiene la muestra en su estado normal.

3.2.3.1 Procedimiento

- A. Se toma como muestra 500 gr de agregado en estado normal (Wn), esta muestra se deja secar en el horno por un periodo de 24 horas, sometida a temperatura de 110°C +/- 5°C, así obtenemos el peso secado de la muestra (Wm seca), dado ello se determinará el contenido de humedad de la arena.
- B. Resultados: El resultado es expresado en porcentaje con dos decimales, determinado mediante la siguiente formula.

$$\text{Contenido de Humedad} = \frac{[W_n - W_{m\text{seca}}] * 100}{W_{m\text{seca}}} \%$$

- C. Equipo: Se detallan los equipos y herramientas utilizados.
 - Horno de laboratorio, temperatura máxima de 200°C.
 - Recipiente de 1/10 pie³.
 - Varilla de compactación lisa de 5/8" de diámetro, de 60 cm de longitud y punta
 - Balanza con aproximado al 1/10 de gramo.
 - Lampa

3.2.3.2 Resultados

Los resultados adquiridos del ensayo de contenido de humedad pueden verse en la Tabla 14.

Tabla 14: Resultados obtenidos del ensayo de Contenido de Humedad del agregado fino.

Descripción	Agregado Fino	Unid.
Peso de la muestra en estado natural (W _n)	500.00	gr
Peso de la muestra seca al horno (W _m seca)	480.05	gr
Peso del agua perdida	20.01	gr
Contenido de Humedad	4.16	%

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Peso específico y porcentaje de absorción de la arena

El peso específico del agregado nos indica el peso las partículas del mismo en correlación del volumen del agua expresada como densidad en kg/m³ y el proceso realizado será conforme indica NTP 400.022.

3.2.4.1 Procedimiento

1. Conseguir la muestra del agregado fino en estado normal empleando la metodología de cuarteo.
2. Se saturará una muestra de kilo por 24 a más horas en un recipiente donde el agua debe sobrepasar la muestra en su totalidad.
3. Después de saturar, se quita el agua excesiva, sin eliminar partículas y luego se pondrá sobre un plástico y dejarlo secar aun temperatura normal.
4. Meter de forma inmediata a un frasco de (Volumen de 500 cc) con una muestra de 500 gramos del material saturado y secado, se pasa a un llenado de agua al 90% de la capacidad de la fiola y sucesivamente rodar el frasco en un espacio plano para descartar las burbujas de aire esto se puede dar en un periodo de 15 minutos.
5. Dejar reposar después hacer el llenado en su totalidad de la fiola (500 cc), para diagnosticar el peso totalmente del agua ingerida en el frasco con un aproximado de una décima de gramo.
6. Arrebatarse todo el material dentro el frasco y ubicarlo en un recipiente, para que se seque en el horno a una temperatura de 105°C +/- 5°C en el lapso aproximado de 24 horas.

7. Se calculará el peso específico dado la fórmula:

$$Pe = \frac{A}{(V - W)}$$

Dónde: A : Peso de la muestra seca al horno en gr.
 W : Peso del agua añadida al frasco en gr.
 V : Volumen de la fiola en cm³.

8. Se procedió a calcular el peso específico de masa saturado superficialmente seco se usará la expresión para calcular:

$$PeS = \frac{500}{(V - W)}$$

9. Luego se calculará el peso específico se puede utilizar la siguiente expresión:

$$Pea = \frac{A}{[(V - W) - (500 - A)]}$$

10. Seguidamente se calcularía del porcentaje de absorción para ello se muestra la expresión siguiente:

$$Ab = \frac{(500 - A)}{A} \times 100\%$$

11. Resultados: Se calcularán las propiedades descritas con una aproximación al 0.01 g/cm³.

12. Equipos

- Horno de laboratorio, con temperatura de 200°C.
- Balanza electrónica, con un aproximado de 1/10 de gr.
- Frasco volumétrico de 500 cm³
- Molde cónico metálico, de 40 mm de diámetro en la parte superior, 90 mm de diámetro en la parte inferior y 75 mm de alto.
- Barra compactadora de metal, de peso aproximado de 340 g, de superficie plana circular de 25 mm de diámetro.

- Estufa con una temperatura de 110°C +/- 5°C.
- Embudo, pipeta y badilejo.



Figura 23. Proceso para el peso específico y porcentaje de absorción
Fuente: fotos propias

3.2.4.2 Resultados

Los resultados alcanzados del ensayo de contenido de humedad pueden ver la Tabla 15.

Tabla 15. Resultados alcanzados del ensayo de *Peso específico y porcentaje de absorción del agregado fino.*

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la arena SSS	500	gr
Peso de la arena SSS + Peso de fiola + Peso de agua	983.2	gr
Peso del balón	182.5	gr
Peso del agua (W)	299.8	gr
Peso de la arena seca al horno (A)	487.5	gr
Volumen de la fiola (V)	500	cm ³
-	-	-
Peso específico de masa (Pe)	2.42	gr/cm³
Peso específico de masa S.S.S. (PeS)	2.50	gr/cm³
Peso específico aparente (Pea)	2.58	gr/cm³
Porcentaje de absorción	2.53	%

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Mortero de adherencia y diseño del mortero patrón

El mortero de adherencia diseñado para la elaboración de pilas y muretes contemple con los requerimientos fijados en la normativa E - 0.70 de Albañilería para la elaboración de muros portantes y no portantes. La dosificación que se especifica es de proporción cemento: arena (1:4).

Los ensayos que se realizaron para determinar las propiedades físicas de la arena son fundamentales para la elaboración del diseño de mezcla, este se detalla en la Tabla 16.

Tabla 16. Resumen de propiedades de la arena para el diseño del mortero.

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso Unitario Suelto (P.U.S.)	1454.56	kg/m ³
Peso Unitario Compactado (P.U.C.)	1565.55	kg/m ³
Peso específico de masa (Pe)	2.42	gr/cc
Contenido de Humedad	4.16	%
Porcentaje de absorción	2.53	%
Módulo de fineza	2.355	-
Granulometría	ASTM- C144	-

Fuente: Elaboración propia

3.2.5.1 Diseño del mortero patrón

La relación cemento: arena fijada por la N.T.E. E- 0.70 de Albañilería para muros portantes es de 1:4 en volumen, esta relación se tomará tanto para la construcción de pilas como de muretes de albañilería portante y no portante.

3.2.5.2 Ensayo de fluidez

Por medio del ensayo de fluidez se dispondrá la cantidad de agua de amasado para que produjera una fluidez mejor los resultados se puede ver en la tabla 17, esta primero a 110+/-5% luego de 25 golpes en la mesa de flujo, los procesamientos se hicieron conforme a la NTP 334.057 (Visualizar la figura 24).

Tabla 17. Ensayo de fluidez en el mortero patrón.

Ítem	Cantidad	Unid.
Diámetro 1	21.22	cm
Diámetro 2	21.53	cm
Diámetro 3	21.32	cm
Diámetro 4	21.00	cm
Promedio	21.24	cm
Fluidez	109.17	%

Fuente: Elaboración propia

En el ensayo de fluidez para las proporciones indicadas en la elaboración del mortero patrón, tiene un valor de 109.17 %, el cual está dentro del rango de 110% +/- 5.



Figura 24. Procedimiento de diseño del mortero patrón.

Fuente: fotos propias

3.2.5.3 Peso Unitario del mortero patrón

Esto cambia usualmente en los rangos de 2000 kg/m^3 y 2200 kg/m^3 , de acuerdo al diseño, el tipo de agregado y la cantidad de agua añadirá. Hay morteros especiales diseñados para distintas carencias. El proceso de este ensayo se realizó por medio de la utilización de un recipiente de 400ml, y será llenado en tres capas, con 25 golpes por cada capa conforme lo establece la NTP 334.005. En la tabla 18 se observan los resultados del ensayo.

Tabla 18. *Peso unitario del mortero patrón.*

Descripción	Cantidad	Unid.
Peso del recipiente	759.42	gr
Volumen del recipiente	400.00	ml
Peso del mortero + recipiente	1585.21	gr
Peso Unitario	2064.51	kg/m³

Fuente: Elaboración propia

3.2.6 Resistencia a la Compresión (NTP 334.051)

La calidad del mortero generalmente se establece por su resistencia a la compresión, de acuerdo a los parámetros estructurales estática y dinámica que soporte cargas y esfuerzos el material utilizado.

Esta norma plantea un proceso para diagnosticar la resistencia a la compresión en mortero con cemento, utilizando algunos especímenes cúbicos de 50 mm de lado, las muestras de cubos serán compactadas en capas en 2 capas por apisonado. Los cubitos se proceden hacerle un curado en un día en su propio molde y luego son apartados de su molde con agua y cal hasta el día del ensayo. En la normativa su aplicación cuando se va analizar la resistencia de la compresión de cementos Portland y mortero, los resultados serán utilizados para constatar el formalizar los requerimientos.

Los ensayos de los cubos a las edades de 3, 7 y 28 días calendarios esos ayudarían a localizar los problemas en relación con la calidad del mortero o en el procesamiento de las pruebas en el laboratorio.

3.2.6.1 Procedimiento

1. Una vez ya elaborado la mezcla del mortero, se indica moldear de acuerdo a las indicaciones de la norma NTP 334.051, hacer el llenado de los moldes previamente engrasados, compactado en 2 capas, por cada una de ellas con 32 golpes en forma cuadrática.
2. Una vez introducido el mortero, encubrir con trapo húmedo durante 24 hrs, después se desmoldea luego se pondrían en agua con cal (4 g de cal por cada litro de agua).

3. Se ensayará como mínimo 3 especímenes a las edades de 3, 7 y 28 días.
4. Se empleará la siguiente formula:

$$\text{RESISTENCIA ALA COMPRESIÓN (f'c)} = \frac{P}{A} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Donde:

P: Carga máxima de falla de la muestra (kg)

A: Área del espécimen (cm²)

5. Resultados: adquiridos de las 3 muestras ensayadas en las edades específicas y serán demostrados en (kg/cm²).
6. Equipos: Se muestra los equipos y herramientas usados.
 - Máquina de compresión Versa-Tester, capacidad máxima: 27000 kg (Sistema métrico: KN).
 - Compactador, espátula, balanza con aproximado al 1/10 gr y vernier.

Se observa en la Figura 25. Los especímenes de ensayo, y en la Figura 26. El procedimiento de aplicación de carga.

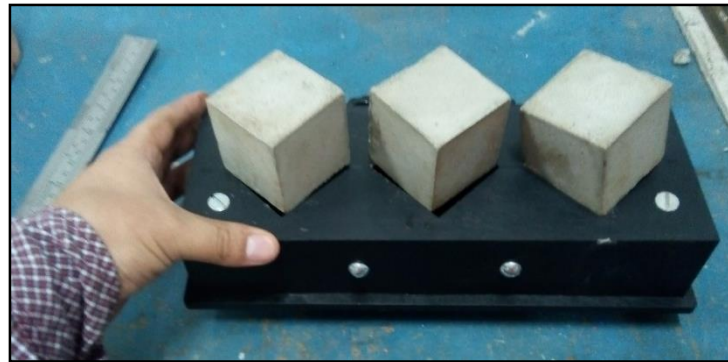


Figura 25. Especímenes de mortero.

Fuente: foto propia



Figura 26. Aplicación de carga al espécimen de mortero.

Fuente: foto propia

3.2.6.2 Resultados

Se detalla los resultados del ensayo de resistencia a la compresión de cubos de mortero (Visualizar la Tabla 19) y de manera gráfica (Ver figura 27).

Tabla 19. Resultados del ensayo de resistencia a la compresión en cubos de mortero.

Muestra	Ensayo (días)	Sección		Área (cm ²)	Carga (kN)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
		Largo (cm)	Ancho (cm)					
MC -1	3	5.1	5.1	26.01	18.89	1927	74.035	74.04
MC -2	7	5.1	5.1	26.01	43.14	4397	169.015	169.02
MC -3	28	5.1	5.1	26.01	45.94	4684	180.153	180.25

Fuente: Elaboración propia

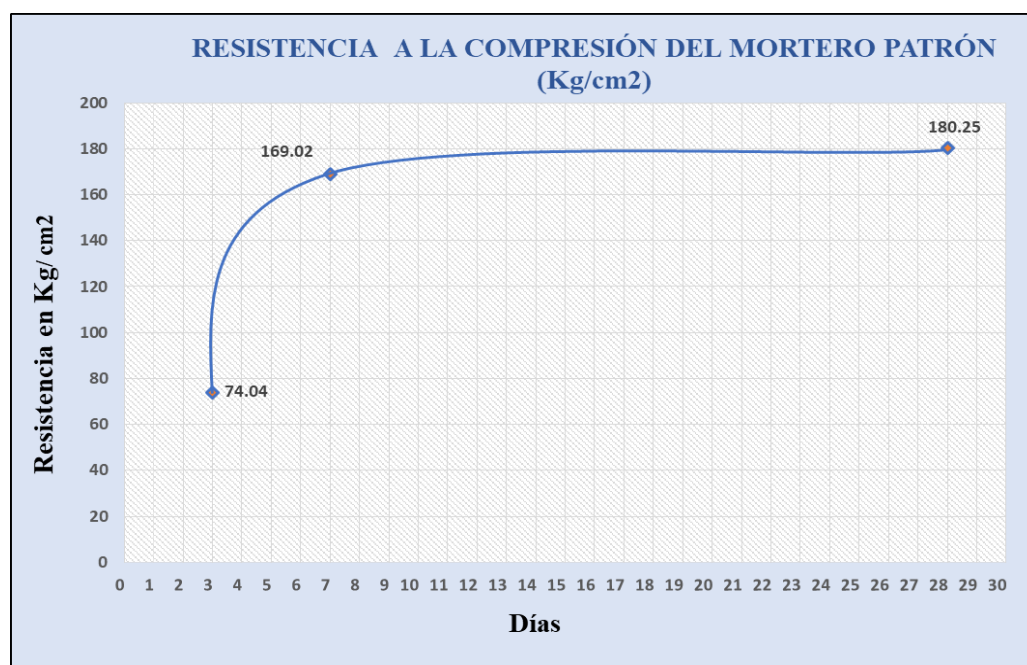


Figura 28. Resistencia a la compresión en cubos de mortero.

3.3 Ensayos en unidades de albañilería

La cantidad de ensayos a realizarse se hará según la norma E- 0.70 de Albañilería, en la siguiente Tabla 20. Se detalla el número de ensayos por cada tipo de ladrillo que se empleara para elaborar los muretes de albañilería, los ladrillos a ser usados contendrían las siguientes características y codificación en esta presente tesis.

- A. Ladrillo King Kong 18H 30% de Vacíos.** - Esta unidad de albañilería es de la marca LARK, esta unidad tiene una clasificación Tipo V. Será denominada en esta investigación como ladrillo “**Tipo A**”.

B. Ladrillo King Kong 18H.- Esta unidad de albañilería es de la marca LARK, esta unidad tiene una clasificación Tipo IV. Será denominado en esta investigación como ladrillo “**Tipo B**”.

C. Ladrillo Pandereta Lisa. - Esta unidad de albañilería es de la marca LARK, esta unidad tiene una clasificación no estructural, la cual, se emplea como tabiquería. Será denominado en esta investigación como ladrillo “**Tipo C**”.

Tabla 20. Cantidad de ensayos en unidades de albañilería.

Tipo de ladrillo	Ensayo	Cantidad
A	- Variación dimensional	10
	- Alabeo	10
	- Compresión axial	10
B	- Variación dimensional	10
	- Alabeo	10
	- Compresión axial	5
C	- Variación dimensional	10
	- Alabeo	10
	- Compresión axial	5

Fuente: Norma E- 0.70 de Albañilería

3.3.1 Variación dimensional

Se mostrará el proceso y los resultados del ensayo de variación dimensional según la NTP 399.613.

3.3.1.1 Procedimiento

- 1) Tomar 4 mediciones con decimales (Ver Figura 29) encima de los puntos céntricos de cada medida de las unidades obteniéndose las dimensiones promedio: Largo (Lp), Ancho (Ap), Alto (Hp).
- 2) Se anotan las medidas de las unidades brindadas por la fábrica, mostrando las dimensiones como se apreciará posteriormente.
- 3) La variación dimensional (VD) puede determinarse conforme el apartado posterior.

$$\text{Largo : } \mathbf{VD}_L = [(Le - Lp) \times 100\%]/Le$$

$$\text{Ancho : } \mathbf{VD}_A = [(Ae - Ap) \times 100\%]/Ae$$

$$\text{Altura : } \mathbf{VD}_H = [(He - Hp) \times 100\%]/He$$

- 4) Resultados: procedí determinar los valores promedios y de esta manera calificar e indicar el más desfavorable para todas las dimensiones.
- 5) Equipo: Vernier, precisión a 0.1 mm



Figura N° 29. Muestras de ladrillo Tipo “A” para ensayo de variación dimensional.
Fuente: fotos propias

3.3.1.2 Resultados

Se detallan los resultados obtenidos en el ensayo de variación dimensional en los ladrillos de Tipos A, B y C ya que se sabe que son unidades distintas.

- **Ensayo ladrillo Tipo A**

Procedo detallar los resultados de las mediciones realizadas (Ver Tabla 22). Las dimensiones dadas por el fabricante se observan en la Tabla 21.

Tabla 21. Dimensiones del fabricante del ladrillo Tipo “A”.

Ladrillo King Kong 18H, 30% Vacíos		
Le (cm)	Ae (cm)	He (cm)
24.00	13.00	9.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Resultados de variación dimensional del ladrillo Tipo “A”.

Muestra	Lp - Largo promedio (cm)	Ap - Ancho promedio (cm)	Hp - Altura promedio (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Altura (%)
A-1	23.78	12.88	9.12	0.88	0.92	-1.33
A-2	23.76	12.84	8.99	1.00	1.23	0.11
A-3	23.80	12.91	9.10	0.83	0.69	-1.11
A-4	23.85	12.88	8.97	0.62	0.92	0.33
A-5	23.73	12.84	9.06	1.08	1.23	-0.67
A-6	23.81	12.81	9.12	0.79	1.46	-1.33
A-7	23.81	12.84	9.12	0.79	1.00	-1.33
A-8	23.78	12.94	9.12	0.92	0.46	-1.33
A-9	23.83	12.90	9.11	0.71	0.77	-1.22
A-10	23.81	12.91	9.14	0.79	0.69	-1.56

Fuente: Elaboración propia

Promedio VD Largo (%) (+)	0.83
Promedio VD Largo (%) (-)	0.00

(%) VD Largo (+o-) Más desfavorable

0.83

Promedio VD Ancho (%) (+)	0.93
Promedio VD Ancho (%) (-)	0.00

(%) VD Ancho (+o-) Más desfavorable

0.93

Promedio VD Altura (%) (+)	0.21
Promedio VD Altura (%) (-)	-1.23

(%) VD Altura (+o-) Más desfavorable

1.23

- **Ensayo ladrillo Tipo B**

Se detallan los resultados de las mediciones realizadas (Ver Tabla 24). Las dimensiones dadas por el fabricante se observan en la Tabla 23.

Tabla 23. Dimensiones del fabricante del ladrillo Tipo “B”

Ladrillo King Kong 18 H		
Le (cm)	Ae (cm)	He (cm)
23.00	12.50	9.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Resultados de variación dimensional del ladrillo Tipo “B”.

Muestra	Lp - Largo promedio (cm)	Ap - Ancho promedio (cm)	Hp - Altura promedio (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Altura (%)
B-1	22.64	12.43	9.05	1.52	0.56	-0.43
B-2	22.72	12.21	9.15	1.17	2.32	-1.78
B-3	22.84	12.45	9.13	0.70	0.56	-1.32
B-4	22.90	12.44	9.02	0.42	0.48	-0.44
B-5	22.95	12.23	9.07	0.16	2.24	-0.89
B-6	22.87	12.22	9.04	0.49	2.24	-0.56
B-7	22.90	12.45	9.08	0.39	0.40	-0.89
B-8	22.91	12.49	9.11	0.36	0.08	-1.11
B-9	22.84	12.47	9.07	0.47	0.24	-0.66
B-10	22.95	12.38	9.09	0.22	0.96	-1.00

Fuente: Elaboración propia

Promedio VDLargo (%) (+)	0.58
Promedio VDLargo (%) (-)	0.00

(%) VDLargo (+o-) Más desfavorable	0.58
------------------------------------	------

Promedio VD Ancho (%) (+)	1.02
Promedio VD Ancho (%) (-)	0.00

(%) VD Ancho (+o-) Más desfavorable	1.02
-------------------------------------	------

Promedio VD Altura (%) (+)	0.00
Promedio VD Altura (%) (-)	-0.92

(%) VD Altura (+o-) Más desfavorable	0.92
--------------------------------------	------

- **Ensayo ladrillo Tipo C**

Se detallan los resultados de las mediciones realizadas (Ver Tabla 26). Las dimensiones dadas por el fabricante se observan en la Tabla 25.

Tabla 25. Dimensiones del fabricante del ladrillo Tipo “C”.

Ladrillo pandereta Lisa		
Le (cm)	Ae (cm)	He (cm)
23.00	11.00	9.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Resultados de variación dimensional del ladrillo Tipo “C”.

Muestra	Lp - Largo promedio (cm)	Ap - Ancho promedio (cm)	Hp - Altura promedio (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Altura (%)
C-1	23.00	11.01	9.42	-0.39	-0.91	-4.67
C-2	22.85	10.91	9.26	0.61	0.82	-2.89
C-3	22.93	11.09	9.38	0.17	-0.82	-4.11
C-4	22.94	11.06	9.40	0.26	-0.55	-4.43
C-5	22.85	11.03	9.35	0.57	-0.27	-3.88
C-6	22.89	11.15	9.35	0.48	-1.45	-3.89
C-7	22.85	11.09	9.24	0.57	-0.82	-2.78
C-8	23.01	11.03	9.25	-0.48	-1.45	-2.78
C-9	22.92	11.06	9.21	0.26	-0.55	-2.44
C-10	22.87	11.02	9.38	0.52	-0.18	-4.22

Fuente: Elaboración propia

Promedio VDLargo (%) (+)	0.42
Promedio VDLargo (%) (-)	-0.43

(%) VDLargo (+o-) Más desfavorable

0.43

Promedio VD Ancho (%) (+)	0.81
Promedio VD Ancho (%) (-)	-0.76

(%) VD Ancho (+o-) Más desfavorable

0.81

Promedio VD Altura (%) (+)	0.00
Promedio VD Altura (%) (-)	-3.62

(%) VD Altura (+o-) Más desfavorable

3.62

3.3.2 Alabeo

Se precisa el proceso y los resultados del ensayo de alabeo según la NTP 399.613

3.3.2.1 Procedimiento

En el ensayo de alabeo pueden presentarse dos casos, cuando la muestra presenta concavidad o cuando presenta convexidad.

- **Cuando presenta concavidad:**

Se pone una regla metálica a lo largo de la diagonal de la cara de asiento del ladrillo, este presentará concavidad cuando la cuña se introduzca en el punto medio de la regla, tratando de ubicar la flecha máxima y medir la deformación, tal cual se puede ver en la Figura 30.

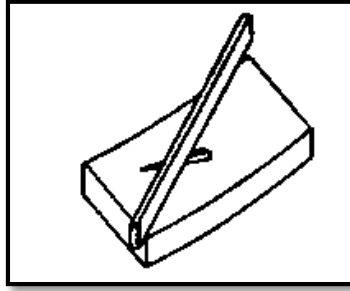


Figura 30. Representación gráfica de concavidad.

Fuente: NTP 331.017

- **Cuando presenta convexidad**

Se colocará una regla metálica a lo largo de la diagonal de la cara de asiento del ladrillo, este presentará convexidad cuando se introduzcan 2 cuñas metálicas en los vértices de las aristas contrarias, examinando con la regla los puntos en el apoyo encima de la diagonal, y luego adquirir de esta manera las mismas medidas en ambas cuñas, tal cual se visualiza en la figura 31.

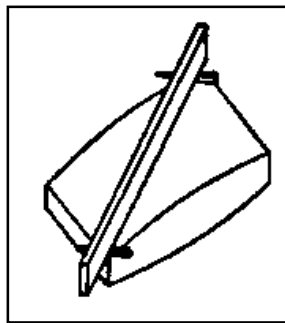


Figura 31. Representación gráfica de convexidad

Fuente: NTP 331.017

- Resultados: Se mostrará los valores promedios e indicando los más críticos alcanzado se demostrará en mm.
- Equipo: Cuñas y regla metálica graduada al milímetro.

3.3.2.2 Resultados

Se detallan los resultados alcanzados en el ensayo de alabeo en los tres tipos de ladrillo.

- **Ensayo ladrillo Tipo A**

Tabla 27, se detallan los resultados obtenidos del ensayo de alabeo realizado en el ladrillo Tipo A.

Tabla 27. Resultados de alabeo del ladrillo tipo A

Muestra	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
A-1	1.00	0.00	1.00
A-2	1.50	0.00	1.50
A-3	0.50	0.00	0.50
A-4	1.00	0.50	1.00
A-5	1.50	0.00	1.50
A-6	2.00	0.00	2.00
A-7	0.50	0.00	0.50
A-8	2.00	1.00	2.00
A-9	0.00	1.00	1.00
A-10	0.50	0.00	0.50
-		Promedio	1.15

Fuente: Elaboración propia

- **Ensayo ladrillo Tipo B**

Mostrada la Tabla 28, se detallan los resultados adquiridos del ensayo de alabeo realizado en el ladrillo Tipo B.

Tabla 28. Resultados de alabeo del ladrillo tipo B

Muestra	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
B-1	0.50	1.50	1.50
B-2	1.00	0.00	1.00
B-3	2.50	0.00	2.50
B-4	1.50	0.50	1.50
B-5	1.00	0.00	1.00
B-6	1.00	0.50	1.00
B-7	2.50	1.00	2.50
B-8	1.50	0.50	1.50
B-9	0.00	0.50	0.50
B-10	1.00	1.00	1.00
-		Promedio	1.40

Fuente: Elaboración propia

- **Ensayo ladrillo Tipo C**

Dado la Tabla 29, se detallan los resultados obtenidos del ensayo de alabeo realizado en el ladrillo Tipo C.

Tabla 29. Resultados de alabeo del ladrillo tipo C

Muestra	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
C-1	1.50	0.50	1.50
C-2	1.00	0.00	1.00
C-3	0.00	1.00	1.00
C-4	0.50	1.50	1.50
C-5	0.00	0.50	0.50
C-6	0.00	0.50	0.50
C-7	1.50	1.00	1.50
C-8	0.50	0.00	0.50
C-9	1.00	0.50	1.00
C-10	1.50	0.00	1.50
-		Promedio	1.05

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Resistencia a la compresión en unidades de albañilería (f'_{b})

Se detalla el procedimiento y los resultados del ensayo de resistencia a la compresión en unidades de albañilería (f'_{b}) según la NTP 399.613

3.3.3.1 Procedimiento

- El ensayo se realiza en unidades enteras de albañilería, estas deben encontrarse totalmente secas, por lo que las unidades elegidas para el ensayo son colocadas en el horno a una temperatura de 105°C a 115°C, en un lapso al menos 24 horas.
- Dejar enfriar las unidades de albañilería sin apilar, por al menos 4 horas.
- Tomar dos medidas por dimensión de cada unidad de albañilería a ensayar (Largo, Ancho, Altura), con la finalidad de tener el promedio de estas dimensiones.
- Se capea las unidades de albañilería con una mezcla de yeso - cemento-agua con una relación de volumen de 1:2:2, con la finalidad de nivelar la zona donde se va a aplicar la carga, dejar secar por al menos 24 horas.
- Ensayo: Se utilizará una prensa calibrada (máquina de compresión) que proporcione una carga continua, se colocará el espécimen en el dentro de unas

planchas metálicas de 1", la cual estará centrada en la máquina de compresión, se ajusta el cabezal de tal manera que el espécimen se encuentre reajustado, seguidamente se aplicó una carga axial con no mayor de 1.27 mm/min. Ver Figura 31.

- f) Cálculo de la resistencia a la compresión del espécimen (f'_{b}):

El cálculo de la resistencia a la compresión es el cociente entre la carga máxima de falla o rotura y el área bruta de la muestra.

$$(f'_{b}) = \frac{P}{A} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

P: Carga máxima de rotura o de falla de los ladrillos, en (kg).

A: Área de la cara de asiento de los ladrillos, adquiriendo y promediando las áreas brutas de la cara inferior y superior.

- g) Se calculará una resistencia a la compresión promedio (f'_{bp}) con los(n) resultados, de los que muestren las mismas características.
- h) Luego se hallará la desviación estándar (DE) de las (n) especímenes, siendo el cálculo de la siguiente manera:

$$DE = \sqrt{\frac{\sum_i^n (f'_{bi} - f'_{bp})^2}{(n - 1)}} ; i = 1, 2, \dots, n ; kg/cm^2$$

f'_{bi} : Resultado del ensayo individual

f'_{bp} : Resultados del promedio de los ensayos individuales.

DE: Desviación estándar

La resistencia característica de los ladrillos se calculará quitando una vez la de desviación estándar (DE) al promedio de los ensayos de compresión (f'_{b}).

$$f'_{bc} = f'_{bp} - DE$$

- i) Equipo: Se detalla el equipo y las herramientas utilizadas.
- Horno de laboratorio, temperatura máxima 200°C.
 - Bandeja y mesa de base nivelada para la elaboración de la mezcla de capeado.
 - Planchas metálicas de espesor igual a 1", de área mayor al espécimen.
 - Máquina de compresión calibrada, con capacidad no menor a 100 t.



Figura 31. Ensayo de compresión en unidades de albañilería.
Fuente: fotos propias

3.3.3.2 Resultados

Se detallan los resultados alcanzados en el ensayo de compresión en unidades de albañilería en los tres tipos de ladrillo.

- **Ensayo ladrillo Tipo A:** Se detallan los resultados de las mediciones realizadas (Ver Tabla 30).

Tabla 30. Resultados del ensayo de compresión axial del ladrillo Tipo “A”.

Item	Largo promedio (cm)	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Área Bruta (cm ²)	Carga (P) (kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Desviación Estándar
A-1	23.76	12.82	9.14	304.85	80200	263.1	64.0
A-2	23.71	12.87	9.14	305.51	75600	247.5	57.8
A-3	23.76	12.78	9.15	303.87	76800	252.7	5.8
A-4	23.91	12.97	9.07	310.24	77800	250.8	18.5
A-5	23.71	12.87	9.11	305.15	79800	261.5	41.0
Fuente: Elaboración propia					Promedio	255.1	37.4
						DE =	6.83
						CV (%) =	2.67
f'bc característica (kg/cm²) =				248.25			

- **Ensayo ladrillo Tipo B:** Se detallan los resultados de las mediciones realizadas (Ver Tabla 31).

Tabla 31. Resultados del ensayo de compresión axial del ladrillo Tipo “B”

Item	Largo promedio (cm)	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Área Bruta (cm ²)	Carga (P) (kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Desviación Estándar
B-1	22.89	12.41	9.14	284.06	56400	198.5	68.9
B-2	22.94	12.50	9.02	286.75	51200	178.6	134.6
B-3	22.91	12.39	9.06	283.85	55000	193.8	13.0
B-4	22.86	12.33	9.02	281.86	54600	193.7	12.3
B-5	23.06	12.34	9.22	284.56	53000	186.3	15.2
Fuente: Elaboración propia					Promedio	190.2	48.8
						DE =	7.82
						CV (%) =	4.12
f'bc característica (kg/cm²) =				182.38			

- **Ensayo ladrillo Tipo C:** Se detallan los resultados de las mediciones realizadas (Ver Tabla 32).

Tabla 32. Resultados del ensayo de compresión axial del ladrillo Tipo “C”

Item	Largo promedio (cm)	Ancho promedio (cm)	Altura promedio (cm)	Área Bruta (cm ²)	Carga (P) (kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Desviación estándar
C-1	23.11	11.04	9.30	255.26	9400	36.8	13.7
C-2	23.05	11.13	9.29	256.89	11200	43.6	9.6
C-3	22.76	11.08	9.06	252.18	9200	36.5	16.0
C-4	22.73	11.04	9.17	250.94	12000	47.8	53.3
C-5	23.08	10.99	9.34	253.65	9600	37.8	7.3
Fuente: Elaboración propia					Promedio	40.5	20.0
						DE =	5.00
						CV (%) =	12.34
f'bc característica (kg/cm²) =				35.51			

3.3.4 Porcentaje de vacíos

Se detallan el proceso y el resultado del ensayo de porcentaje de vacíos en unidades de albañilería según la NTP 399.613.

3.3.4.1 Procedimiento

- a) Tomar medidas de longitud, el ancho y el alto de la muestra de la misma forma como se realizó en el ensayo de variación dimensional. El volumen (A) del ladrillo será el producto del promedio de las tres dimensiones.
- b) Llenar de arena una probeta graduada hasta 1L de tal manera que la arena caiga por acción de la gravedad sin agitar ni vibrar.
- c) Colocar la unidad de albañilería sobre una superficie nivelada, por encima de un plástico de dimensiones no menor a 0.6 m x 0.6 m, usando un cucharón metálico verter la arena contenida en la probeta dentro de los alveolos del ladrillo, nivelando la superficie de la cara superior con una espátula y retirar el exceso de arena.
- d) Levantar el ladrillo y dejar caer la arena de los alveolos, pesar la arena contenida en los alveolos (E). Calcular el volumen de los alveolos utilizando la siguiente fórmula.

$$F = E * (1000/D) \text{ cm}^3$$

Dónde: F= Volumen de la arena en los alveolos en cm^3 .

E= Peso de la arena en los alveolos (g).

D= Peso de arena contenida en 1L (g).

- e) Luego se calculará el porcentaje de vacíos para ello usar la siguiente expresión.

$$\%V = F * (100/A) \%$$

Dónde: %V = Porcentaje de vacíos, expresado en porcentaje.

A = Volumen del ladrillo en (cm^3).

- f) Equipo: Se detalla el equipo y las herramientas utilizadas.
- Probeta graduada de 1L de capacidad.
 - Cucharon metálico, badilejo para enrasar, arena fina, plástico.
 - Balanza digital con aproximación al 0.1 g.

3.3.4.2 Resultados

Se detallan los resultados adquiridos en el ensayo de porcentaje de vacíos en unidades de albañilería Tipo A y Tipo B.

- **Ensayo ladrillo Tipo A**

En la Tabla 33. Se observan los resultados del ensayo de porcentaje de vacíos en el ladrillo Tipo A.

Tabla 33. *Porcentaje de vacío en ladrillo Tipo A.*

Muestra	D- Peso arena en 1L (g)	E- Peso arena de alveolos (g)	F- Volumende arena (cm ³)	A- Volumendel ladrillo (cm ³)	% de Vacíos
A-1	1459.9	1161.8	795.8	2794.5	28.5
A-2	1459.9	1172.4	803.1	2742.6	29.3
A-3	1459.9	1190.3	815.2	2796.0	29.2
A-4	1459.9	1152.0	789.1	2755.5	28.6
A-5	1459.9	1170.2	801.6	2761.7	29.0
A-6	1459.9	1160.0	794.6	2781.7	28.6
A-7	1459.9	1165.2	798.1	2794.7	28.6
A-8	1459.9	1153.5	790.1	2806.3	28.2
A-9	1459.9	1180.0	808.3	2800.5	28.8
A-10	1459.9	1183.2	810.5	2809.5	28.7
Fuente: elaboración propia				Promedio =	28.7%

El promedio de porcentajes de vacíos para el ladrillo King Kong 18 Huecos 30% Vacíos (Tipo A), es de 28.7%, por lo que se le considera como una unidad sólida.

- **Ensayo ladrillo Tipo B**

Dado la Tabla 34 se observan los resultados del ensayo de porcentaje de vacíos en el ladrillo Tipo B.

Tabla 34. *Porcentaje de vacío en ladrillo Tipo B.*

Muestra	D - Peso arena en 1L (g)	E - Peso arena de alveolos (g)	F - Volumen de arena (cm ³)	A - Volumen del ladrillo (cm ³)	% de Vacíos
B-1	1459.9	1656.9	1134.9	2545.1	44.6
B-2	1459.9	1645.0	1126.8	2542.2	44.3
B-3	1459.9	1683.7	1153.3	2589.2	44.5
B-4	1459.9	1680.0	1150.8	2575.3	44.7
B-5	1459.9	1652.4	1131.9	2547.6	44.4
B-6	1459.9	1629.1	1115.9	2531.4	44.1
B-7	1459.9	1680.2	1150.9	2589.9	44.4
B-8	1459.9	1671.1	1144.7	2605.1	43.8
B-9	1459.9	1692.4	1159.3	2586.1	44.7
B-10	1459.9	1683.6	1153.2	2582.7	44.5
Fuente: Elaboración propia				PROMEDIO	44.3%

El promedio de porcentajes de vacíos para el ladrillo King Kong 18H (Tipo B), es de 44.3%, por lo que se le considera como una unidad hueca.

Se muestra en la Tabla 35, un resumen de los resultados conseguidos del ensayo de porcentaje de vacíos en los ladrillos King Kong 18 Huecos 30% Vacíos (Tipo A) y King Kong 18 H (Tipo B), ambos de la marca LARK.

Tabla 35. *Resumen de ensayo de porcentaje de vacíos.*

Item	% de Vacíos	Clasificación
King Kong 18H-30% de Vacíos	28.7	Sólida
King Kong 18H	44.3	Hueca

Fuente: Elaboración propia

3.3.4.3 Clasificación de las unidades de albañilería

Según a los ensayos de requisitos obligatorios realizados en las unidades de albañilería denominadas Tipo "A", Tipo "B" y Tipo "C", se muestra en la Tabla 36 el resumen de los ensayos, y su clasificación de acuerdo a la NTE E-0.70 de Albañilería. Resultando el ladrillo Tipo A como Tipo V, el ladrillo Tipo B como Tipo IV y el ladrillo Tipo C como no estructural.

Tabla 36. Resultados de requisitos obligatorios y clasificación de acuerdo a la NTE E-0.70.

Tipo de Ladrillo	Variación Dimensional (%)		Alabeo Máximo (mm)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Clasificación según NTE E-0.70 de Albañilería
"A"	Largo	0.83	1.15	248.25	Tipo V
	Ancho	0.93			
	Altura	1.23			
"B"	Largo	0.58	1.40	182.38	Tipo IV
	Ancho	1.02			
	Altura	0.92			
"C"	Largo	0.43	1.05	35.51	Unidad de albañilería NO estructural
	Ancho	0.81			
	Altura	3.62			

Fuente: Elaboración propia

3.4 Ensayos en pilas y muretes de albañilería elaborados con el mortero convencional y el mortero polimérico.

En esta parte se detallara los procedimientos, ensayos y resultados de la elaboración de pilas y muretes de albañilería, empleando los tres tipos de ladrillos especificados anteriormente, así como el mortero convencional y el mortero polimérico conocida como “Massa Dun Dun”

3.4.1 Elaboración de pilas de albañilería

La construcción de las pilas se realizará a los 14 y 28 días conforme lo rige la normativa E-0.70 de Albañilería y la NTP 399.605:2013.

3.4.1.1 Pilas de albañilería utilizando el mortero convencional

Las elaboraciones de pilas de albañilería se realizarán con una junta de mortero (Cemento - Arena – 1:4) con junta de 1.5 cm, esta pila constará de 4 unidades de albañilería una encima de otra, el asentamiento de unidades será de sogá.

Se detalla el procedimiento:

1. Las unidades de albañilería estarán limpias y sin ningún material ajeno adherido, deberán sumergirse en agua por lo menos 3 minutos (Ver Figura 32) para saturarlas y de esta manera prevenir que quiten agua al mortero.
2. Los materiales componentes del mortero de albañilería, el cual denominamos mortero patrón se describen y dosifica en el ítem anterior.
3. Las pilas se compondrán de 4 unidades enteras de albañilería y se construirán sobre una superficie nivelada, con un espesor de junta de 1.5cm, al finalizar la elaboración de la pila esta deberá estar aplomo

4. Luego de elaborar la pila de albañilería, esta se cubrirá con bolsas de polietileno hasta 4 días antes de su ensayo, en el cual se realizará el capeado de la muestra (parte superior e inferior) con una combinación de volumen de yeso - cemento - agua (1:2:2), con la finalidad de corregir los posibles desniveles de la unidad de albañilería, tener en cuenta que esta capa no deberá ser mayor a 4 mm.
5. Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de la pila (4 medida de cada lado) y se promediarán para hallar un largo promedio, ancho promedio y altura promedio con una aproximación de 1 mm.
6. Cubrir con polietileno la pila de albañilería hasta el día de su ensayo.



Figura 32. Saturación de la unidad de albañilería; Pilas de albañilería con mortero convencional de ladrillos Tipo A, B y C, nivelación y cubierta con bolsa de polietileno.

Fuente: fotos propias

3.4.1.2 Pilas de albañilería utilizando el mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La elaboración de las pilas de albañilería utilizando el mortero polimérico denominado “Massa Dun Dun” se realizará de acuerdo a lo especificado y capacitado por la empresa

comercial Conte Group. Dado que el procedimiento de elaboración de pilas de albañilería empleando este tipo de mortero no se encuentra normado en la NTE E.070 de albañilería se realizará la adaptación del producto con lo indicado en la NTP 399.605, teniendo en cuenta que existe una diferencia bastante significativa en el espesor de la junta, ya que este mortero polimérico se utiliza como un epóxido el cual genera una junta mínima de rango de 1 – 3mm. (Ver figura 33)

- a) Las unidades de albañilería deberán estar limpias, libre de polvo, grasas o similares. Se recomienda limpiar las unidades antes de utilizar el producto.
- b) No se recomienda humedecer las unidades de albañilería, ya que esto retarda el tiempo de secado del producto.
- c) La aplicación del producto se hará directamente del empaquen sin necesidad de agregar agua, cemento, cal o algún producto similar, se cortará con una tijera por las líneas punteadas según indica el producto originando un orificio, el cual verterá sobre las unidades de albañilería una hilada de un diámetro aproximado de 1cm en los bordes la cara de asiento (Ladrillo Tipo A y Tipo B).

En el caso del ladrillo Tipo C, se aplicarán dos hiladas simétricas, a lo largo de la mayor longitud de la cara de asiento.

- 1) Las pilas se compondrán de 4 unidades enteras de albañilería y se construirán sobre una superficie nivelada, con un espesor de junta de 1 – 3 mm, al finalizar la elaboración de la pila esta deberá estar aplomo.
- 2) Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de la pila (4 medidas de cada lado) y se promediarán para hallar un largo promedio, ancho promedio y altura promedio con una aproximación de 1 mm.
- 3) Cubrir con polietileno la pila de albañilería con mortero polimérico hasta el día de su ensayo.



Figura 33. Podemos observar el procedimiento de aplicación del mortero polimérico y la forma de aplicación en la construcción de pilas empleando las unidades de albañilería Tipo A, Tipo B y Tipo C.

Fuente: fotos propias

3.4.1.3 Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería

Los resultados del ensayo de resistencia a la compresión en pilas, serán procesados teniendo como referencia a la Normativa E - 0.70 de Albañilería y a la NTP 399.605, a la edad de 14,21 y 28 días de elaborada la muestra, teniendo en cuenta que el procedimiento de ensayo es el mismo para el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”

El procedimiento de ensayo es el siguiente:

1. Se colocarán las pilas de albañilería refrentadas (Ver Figura 34) entre 2 planchas metálicas de 1” de espesor y en el medio del eje de la máquina de compresión, esta aplicará una carga axial continua con velocidad no mayor de 1.27 mm/min. (verificar la Figura 34).
2. Anotar la carga máxima aplicada a la pila de albañilería, utilizar la siguiente fórmula para proceder a calcular la resistencia a compresión de cada espécimen se utilizará la siguiente expresión.

$$f'm = t \left(\frac{P}{A} \right) Kg/cm^2$$

Donde:

P: Carga máxima de rotura, kg.

A: Área bruta de la cara de asiento de la pila en cm^2 .

t : Coeficiente de esbeltez, el cual se calcula para cada prisma y se es expresado de la relación entre la alto del prisma (Hp) y la menor dimensión lateral (tp), esta relación (Hp/tp) determinara el factor de corrección según ña Tabla 37.

Tabla 37. Factores de corrección de $f'm$ por esbeltez. NTP 399.605

Factores de Corrección DE $f'm$ por Esbeltez							
Esbeltez hp/tp	1.3	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0
factor	0.75	0,86	1.00	1.04	1.07	1.15	1.22

Fuente: NTP 399.605

3. Se calculará una resistencia a la compresión ($f'm_p$) de los (n) resultados, que muestren las mismas características y las mismas dimensiones.
4. Equipo: procedí a detallar los equipos y herramientas utilizados.
 - Plancha metálica de 1" de espesor con área mayor al área de la base de las pilas.
 - Máquina de compresión calibrada (precisión 50 kg), capacidad de 100 t.



Figura 34. Toma de medidas; ensayo de compresión axial de pilas con mortero convencional y mortero polimérico de ladrillos Tipo A, B y C

Fuente: fotos propias

3.4.1.4 Resultados del ensayo de compresión axial en pilas de albañilería

Se iniciará a realizar los ensayos en la tabla 38. Se apreciará una simbología para los ensayos de este ítem.

Tabla 38. Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.

Tipo	símbolo	Descripción
Tipos de ladrillos	A	Ladrillo King Kong 18Huecos, 30% de vacíos
	B	Ladrillo King Kong 18Huecos
	C	Ladrillo Pandereta Lisa (solo se hizo 2 pilas)
Tipo de mortero	MOC	Mortero convencional, cemento - arena 1:4
	M.DD	Mortero polimérico "Massa Dun Dun"
Tipo de ensayo	C.P	Ensayo de compresión axial en Pilas de Albañilería

Fuente: Elaboración propia

A. Ensayos en pilas de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional, y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”

Se muestra en la Tabla 39, los resultados procesados del ensayo de compresión axial en pilas de albañilería, empleando el ladrillo Tipo A, el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. El detalle de los cálculos y características de la pila se detallan en el anexo, así mismo ver figura 35.

Tabla 39. Resultados de ensayos de compresión en pilas con ladrillos Tipo A, utilizando el mortero tradicional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Codificación	Ensayo en días	Área Neta (mm ²)	Carga P (Kg)	f' mc característica (kg/cm ²)
A-MOC-P-1	14	20790.0	29300	153.7
-				
A-MOC-P-1	28	20790.0	30250	158.45
A-MOC-P-2	28	20690.0	30200	
-				
A-MDD-P-1	14	20620.0	10100	52.00
-				
A-MDD-P-1	28	20700.0	21000	104.10
A-MDD-P-2	28	20720.0	19600	

Fuente: Elaboración propia

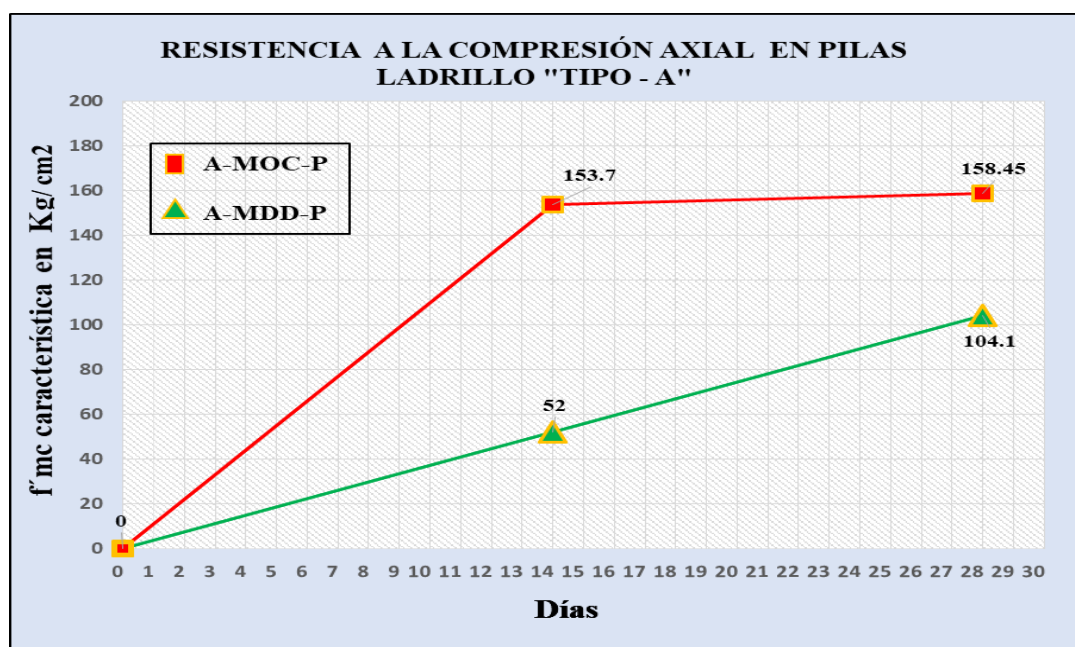


Figura 35. Comparación de resultados de compresión en pilas de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 40, se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 14 y 28 días.

Tabla 40. Comparación de resultados en porcentaje de compresión en pilas de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional y “Massa Dun Dun”.

Ladrillo Tipo A	Ensayo de compresión axial en pilas de albañilería			
	14 Días		28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
A-MOC-P	153.70	100%	158.41	100%
A-MDD-P	52.00	33.83%	104.10	65.69%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados de ensayo compresión en pilas de albañilería

En este acápite, se hará un análisis de los resultados de los ensayos de compresión de pilas, elaboradas con los ladrillos Tipo A.

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

En el caso del mortero polimérico “Massa Dun Dun”, los resultados de compresión en pilas empleando el ladrillo tipo A, a 14 días está al 33.83% (52.00 kg/cm²) en relación al mortero convencional a los 14 días está al 100%(153.70 kg/cm²), y a 28 días está al 65.69% (104.10 kg/cm²) en relación al mortero convencional a 28 días está al 100% (158.45 kg/cm²). La resistencia de las pilas a compresión empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 14 días y a 28 días, el valor está por debajo del valor de la resistencia empleando el mortero convencional.

El modo de falla predominante empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” fue frágil y originando grietas verticales en las unidades de albañilería.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo A, los valores de compresión en pilas del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y “mortero convencional” existe una variación del 50% a favor del mortero convencional, teniendo en cuenta que la “Massa Dun Dun” no supera el valor de compresión en pilas empleando el mortero convencional.

B. Ensayos en pilas de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional, “Massa Dun Dun”.

Se muestra en la Tabla 41, los resultados procesados del ensayo de compresión de pilas de albañilería, empleando el ladrillo Tipo B, el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”, (Ver figura 36). El detalle de los cálculos y características de la pila se detallan en el anexo.

Tabla 41. Resultados de ensayos de compresión en pilas con ladrillo Tipo B, utilizando el mortero tradicional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Codificación	Ensayo en días	Área Neta (mm ²)	Carga P (Kg)	f ^{mc} característica (kg/cm ²)
B-MOC-P-1	21	16440.0	21000	138.00
-				
B-MOC-P-1	28	16560.0	21400	140.90
B-MOC-P-2	28	16210.0	21300	
-				
B-MDD-P-1	21	15410.0	13850	96.10
-				
B-MDD-P-1	28	15770.0	15800	107.6
B-MDD-P-2	28	15410.0	15600	

Fuente: Elaboración propia

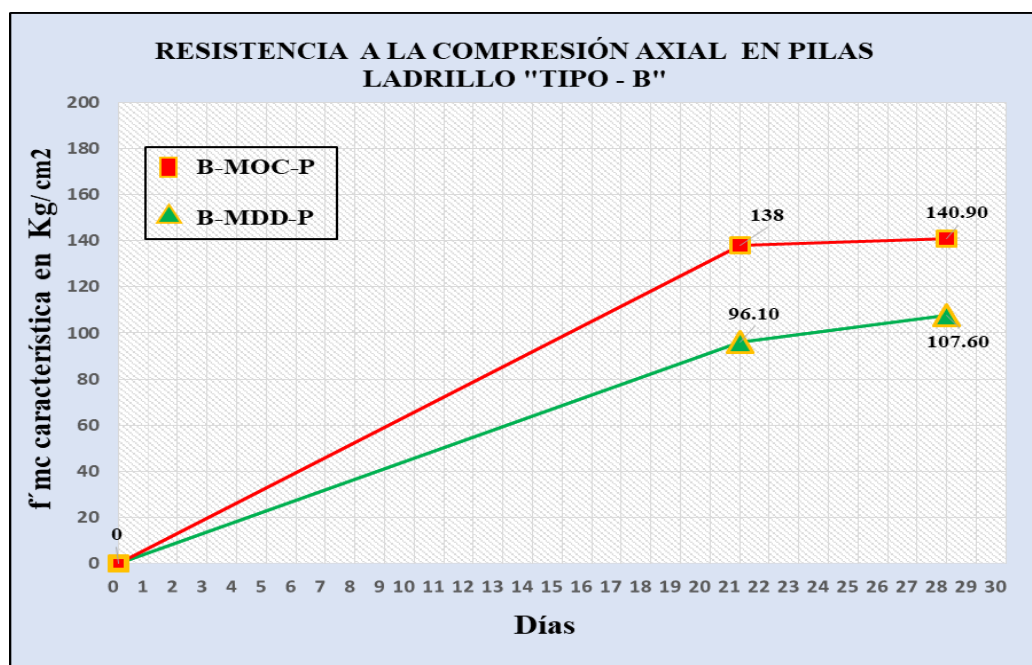


Figura 36. Comparación de resultados de compresión en pilas de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

En la Tabla 42, se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 21 y 28 días.

Tabla 42. Comparación de resultados en porcentaje de compresión en pilas de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Ladrillo Tipo B	Ensayo de compresión en pilas de albañilería			
	21 Días		28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
B-MOC-P	138.00	100%	140.90	100%
B-MDD-P	96.10	69.64 %	107.60	76.37%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados de ensayo compresión en pilas de albañilería

En esta parte, se hizo un análisis de los resultados del ensayo de compresión en pilas, Se realizará el análisis y estos especímenes fueron elaborados con los ladrillos Tipo B

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La resistencia a compresión empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 días está al 69.64% (96.10 kg/cm²), y a 28 días está al 76.37% (107.60 kg/cm²) en relación al mortero convencional a los 21 días está 100% (138.00 kg/cm²) y a los 28 días; al 100%(140.90 kg/cm²). Se obtiene una variación de resistencia a compresión empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 y a 28 días. El modo de falla se da cuando se emplea el mortero polimérico “Massa Dun Dun” ya que fue frágil y originando grietas verticales en las unidades de albañilería.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo B, los valores de compresión en pilas del mortero “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación entre sí de aproximadamente el 31% a favor del mortero convencional por lo tanto se puede deducir que la Massa Dun Dun no supera el valor del mortero convencional.

C. Ensayos en pilas de ladrillo Tipo C, empleando el mortero convencional, y la “Massa Dun Dun”.

Se muestra en la Tabla 43, los resultados procesados del ensayo de compresión de pilas, empleando el ladrillo Tipo C, el mortero convencional y el mortero polimérico, “Massa Dun Dun” para este tipo de ladrillo pandereta lisa solo se realizó a la edad de 28 días mediante 2 pilas, (Ver figura 37). El detalle de los cálculos y características de la pila se detallan en el anexo.

Tabla 43. Resultados de ensayos de compresión en pilas con ladrillo Tipo C, utilizando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Codificación	Ensayo en días	Área Bruta (mm ²)	CargaP(Kg)	f'mc característica (kg/cm ²)
C-MOC-P-1	28	25300.0	9300	41.60
-				
C-MDD-P-1	28	25190.0	8000	36.00

Fuente: Elaboración propia

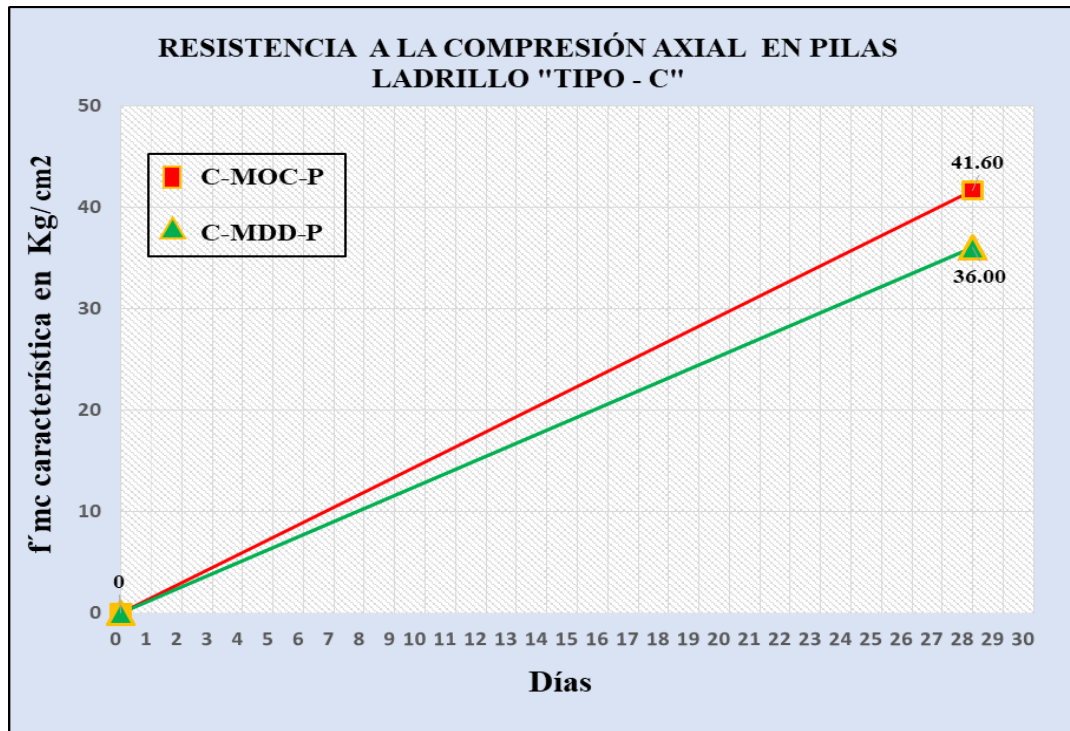


Figura 37. Se detalla gráficamente los resultados obtenidos del ensayo de compresión en pilas de albañilería (P), empleando el mortero convencional (MOC) y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” (MDD) con el ladrillo Tipo C.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44, se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 28 días.

Tabla 44. Comparación de resultados en porcentaje de compresión en pilas de ladrillo Tipo C, empleando el mortero convencional el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Ladrillo Tipo C	Ensayo de compresión en pilas de albañilería	
	28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%
C-MOC-P	41.60	100%
C-MDD-P	36.00	86.53%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados de ensayo compresión en pilas

En este acápite, se hará un análisis de los resultados del ensayo de compresión de pilas, Se realizará el análisis y fue elaborada las muestras con los ladrillos Tipo C

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La resistencia a compresión empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 28 días está al 86.53% (36.00 kg/cm²) en relación al mortero convencional 100% (41.60 kg/cm² a los 28 días). Se observa una variación de la resistencia a compresión empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 28 días. En este ensayo en particular, las unidades de albañilería se destruyeron por completo de manera explosiva.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo C, los valores de compresión en pilas del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación entre sí de aproximadamente el 14 % a favor del mortero convencional, ya que la Massa Dun Dun no supera el valor de compresión en pilas empleando el mortero convencional.

3.4.2 Ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas de albañilería

En el ensayo a la tracción por flexión en pilas de albañilería, los especímenes elaborados fueron similares a lo mencionado en el apartado de compresión en pilas, se realizó una adaptación de la norma NTP 399.613 (Modulo de rotura en unidades de albañilería), reemplazando la unidad de albañilería por una pila, siguiendo los mismos procedimientos indicados en la norma para comparar la resistencia a la flexión del mortero convencional y del mortero polimérico denominado “Massa Dun Dun”. Estos ensayos se realizarán a la edad de 21 y 28 días de elaborada la muestra, teniendo en cuenta que el procedimiento de ensayo es el mismo para el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” para los diferentes tipos de unidades de albañilería descritos anteriormente.

El procedimiento de ensayo es el siguiente:

1. Se apoyará el espécimen de prueba en su mayor dimensión, de acuerdo a ello la carga se aplicaría justo en el espesor de la pila y en el tramo central de esta.
2. Si la pila presenta imperfecciones o desniveles, colocarlo en la máquina de tal manera que estas estén de lado de la compresión. Aplicar la carga encima de la superficie utilizando una plancha de acero de 0.6 cm de espesor, de 0.40 cm de ancho y una longitud de igual manera que las pilas a ser ensayadas.
3. Los apoyos del espécimen de ensayo deberán estar libres para rotar en las direcciones longitudinal y transversal y se deberán ajustar de manera tal que no ejerzan fuerza alguna en esas direcciones. La velocidad cuando se aplique la carga deberá ser continua y no será mayor a 1.27 mm/min. así mismo se tomaron medidas entre apoyos para realizar los cálculos

4. La resistencia a la tracción por flexión de las pilas de albañilería será calculada dada la expresión siguiente:

$$f't = 3W\left(\frac{L \cdot ap}{2 * b * h^2}\right) \text{kg/cm}^2$$

Donde:

F't: Resistencia a la tracción por flexión en kg/cm²

w: Carga máxima aplicada.

L: Distancia entre apoyos, mm.

h: altura, en mm.

b : ancho, en mm

5. Se calculará una resistencia a la tracción por flexión ($f'tp$) de las (n) resultados, que contengan las mismas propiedades.
6. La resistencia a la flexión característica de la pila de albañilería se calculará con el promedio de las medidas de las pilas y medidas entre apoyos de los ensayos de tracción por flexión en pilas de albañilería ($f'tp$).
7. Equipo: Se detalla los equipos y herramientas utilizados.
- Plancha de acero de 0.6 cm de espesor, 0.40 cm de ancho y 30 cm en longitud.
 - Rodillos de acero cilíndricos de 1" de diámetro y 300 mm de longitud.
 - Máquina de compresión calibrada (precisión 10 kg), capacidad 5 t.

En las Figuras 38, 39 y 40 se observan los procedimientos de ensayos de tracción por flexión en pilas de albañilería para ambos morteros.



Figura 38. Medidas entre apoyos para ensayos de tracción por flexión en pilas
Fuente: fotos propias



Figura 39. Ensayos de tracción por flexión en pilas con mortero convencional
Fuente: fotos propias

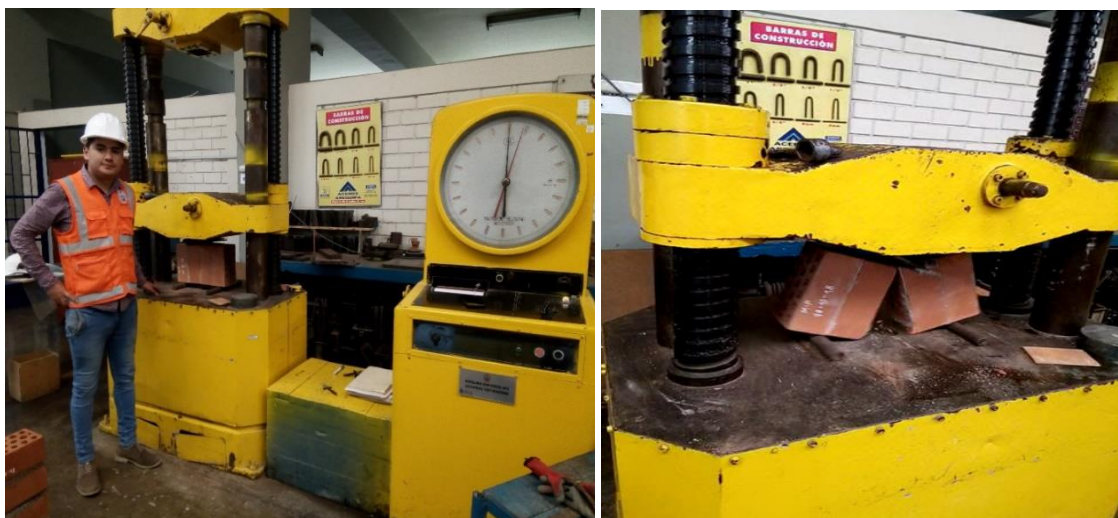


Figura 40. Ensayos de tracción por flexión en pilas con mortero polimérico - fotos

3.4.2.1 Resultados

Para el ensayo se mostrará en la Tabla 45 la simbología para poder interpretar los resultados de la siguiente manera:

Tabla 45. *Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.*

Tipo	símbolo	Descripción
Tipo de ladrillo	A	Ladrillo King Kong 18Huecos, 30% de vacíos
	B	Ladrillo King Kong 18Huecos
Tipos de morteros	MO.C	Mortero convencional, cemento-arena 1:4
	M.DD	Mortero polimérico "Massa Dun Dun"
Tipo de ensayo	F	Ensayo de tracción por flexión en Pilas de Albañilería

Fuente: Elaboración propia

A. Ensayos de resistencia a la tracción por flexión en pilas de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional, y la “Massa Dun Dun”.

Se muestra en la Tabla 46, los resultados procesados del ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería, empleando el ladrillo Tipo A, el mortero tradicional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”, (Ver figura 41) El detalle de los cálculos y características de la pila se detallan en el anexo.

Tabla 46. *Resultados de ensayos de tracción por flexión en pilas de ladrillos Tipo A, utilizando el mortero convencional y “Massa Dun Dun”.*

Codificación	Ensayo en días	Altura prom. (cm)	Largo prom. (cm)	Distancia entre apoyos (cm)	Carga de rotura (Kg)	f _{tc} característica (kg/cm ²)
A-MOC-F-1	21	23.90	12.80	32.00	2,000	13.08
A-MOC-F-2	28	23.60	12.80	32.00	2,050	13.34
-						
A-MDD-F-1	21	23.80	12.70	28.4	2,350	14.06
A-MDD-F-2	28	23.70	13.00	28.1	2,450	14.20

Fuente: Elaboración propia

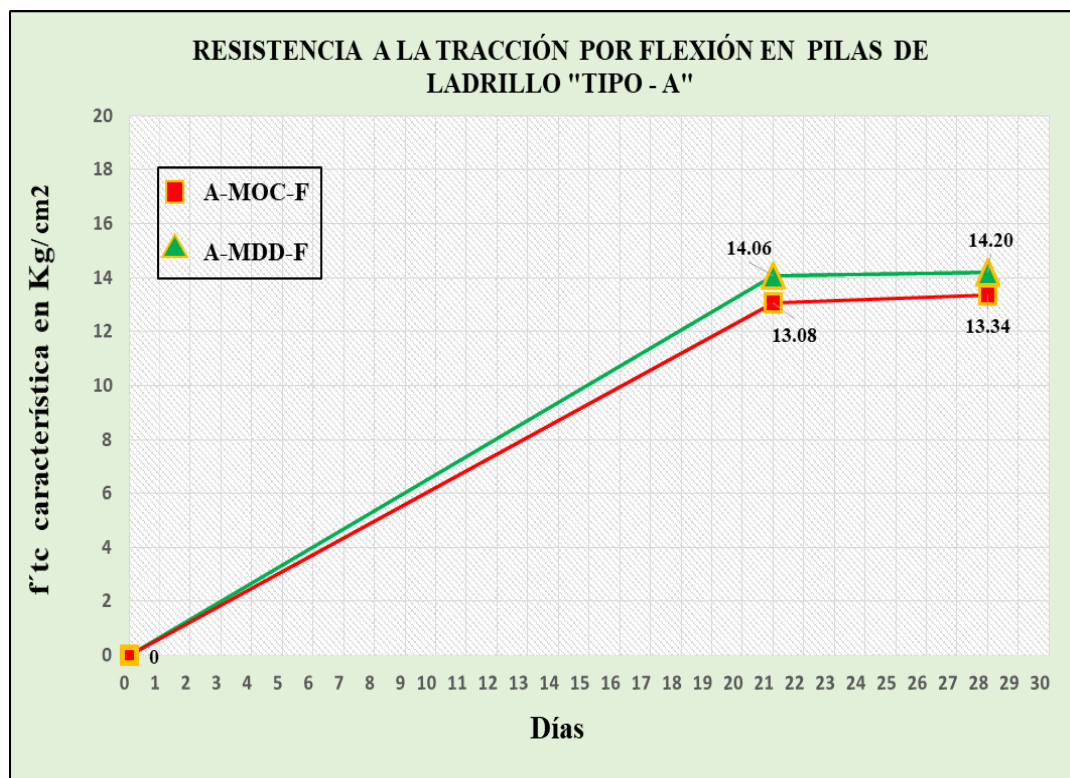


Figura 41. Se detalla gráficamente los resultados obtenidos del ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería (F), empleando el mortero convencional (MOC) y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” (MDD) con el ladrillo Tipo A.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 47. Se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 21 y 28 días.

Tabla 47. Comparación de resultados en porcentaje del ensayo de tracción por flexión en pilas de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Ladrillo Tipo A	Ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería			
	21 Días		28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
A-MOC-F	13.08	100%	13.34	100%
A-MDD-F	14.06	107.49%	14.20	106.45%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados del ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas de albañilería

En esta parte, se hará un análisis de los resultados del ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas, elaboradas con los ladrillos Tipo A

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La resistencia a la tracción por flexión empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 días está al 107.5% (14.06 kg/cm^2), y a 28 días está al 106% (14.20 kg/cm^2) en relación al mortero convencional al 100% (13.08 kg/cm^2 a 21 días); y al 100% (13.34 kg/cm^2 a 28 días). Se observa una variación de la resistencia a la tracción por flexión empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 y a 28 días. El modo de falla se originó en la mayoría de ensayos en la junta central de la pila, en algunos casos hubo despostillamiento de ciertas partes de las caras laterales y de las zonas donde se aplicó el mortero, debido a la fuerte adherencia.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo, los valores de tracción por flexión en pilas del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación entre sí de aproximadamente el 8.5 % a favor del mortero polimérico “Massa Dun Dun”, entonces se puede decir que el mortero polimérico si supera la resistencia del mortero convencional aproximadamente un 107.8 % de su valor.

A. Ensayos de resistencia a la tracción por flexión en pilas de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional, y la “Massa Dun Dun”.

Se muestra en la Tabla 48, los resultados procesados del ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería, empleando el ladrillo Tipo B, el mortero tradicional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. El detalle de los cálculos y características de la pila se detallan en el anexo.

Tabla 48. Resultados de ensayos de tracción por flexión en pilas de ladrillos Tipo B, utilizando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Codificación	Ensayo en días	Altura prom. (cm)	Largo prom. (cm)	Distancia entre apoyos (cm)	Carga P (Kg)	f _{tc} característica (kg/cm ²)
B-MOC-F-1	28	22.70	12.5	31.5	1,540	11.33
-						
B-MDD-F-1	28	22.70	12.5	28.3	1,980	13.11

Fuente: Elaboración propia

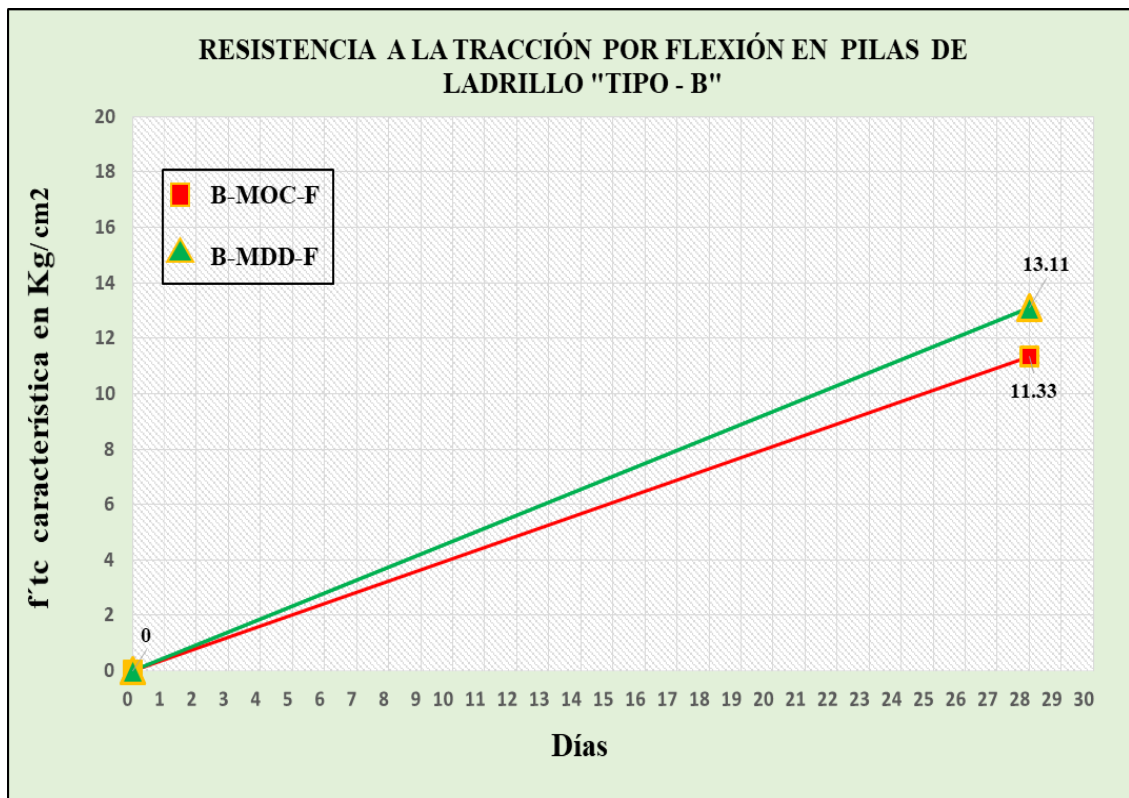


Figura 42. Se detalla gráficamente los resultados obtenidos del ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería (F), empleando el mortero convencional (MOC) y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” (MDD) con el ladrillo Tipo B.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 49, se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 28 días.

Tabla 49. Comparación de resultados en porcentaje del ensayo de tracción por flexión en pilas de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Ladrillo Tipo B	Ensayo de tracción por flexión en pilas de albañilería	
	28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%
B-MOC-F	11.33	100%
B-MDD-F	13.11	115.71%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de resultados del ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas de albañilería

En esta parte, se hará un análisis de los resultados del ensayo de resistencia a la tracción por flexión en pilas, elaboradas con los ladrillos Tipo B

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

Empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” se alcanza resistencias a 28 días está al 115% (13.11% kg/cm²), en relación al mortero convencional al 100% (11.33 kg/cm² a 28 días). Se observa una variación significativa de la resistencia a la tracción por flexión del 15% a favor del mortero polimérico con respecto al mortero convencional a los” a 28 días. El modo de falla se originó en la mayoría de ensayos en la junta central de la pila, en algunos casos hubo despostillamiento de las zonas donde se aplicó el mortero, debido a la fuerte adherencia.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo, los valores de tracción por flexión en pilas del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación entre sí de aproximadamente el 15% a favor del “mortero polimérico”, ya que la Massa Dun Dun supera al mortero convencional aproximadamente 115% de su valor.

3.4.3 Elaboración de muretes de albañilería

La elaboración de muretes de albañilería se realizará de acuerdo a lo indicado en la NTP 399.621.

La normativa mencionada posteriormente implanta la metodología de ensayo para determinar la resistencia de compresión diagonal de muretes con dimensiones mínimas de 60 cm x 60 cm, a través de una carga de compresión a lo largo de una diagonal, generando de esta forma una falla por tracción diagonal que genera que la muestra se fisure en sentido diagonal con dirección de la carga sometida, visualizar en la figura 43.

3.4.3.1 Muretes de albañilería utilizando el mortero convencional

El proceso de construcción de los muretes utilizando el mortero convencional es el siguiente:

1. Las unidades de albañilería estarán limpias y sin ningún material ajeno adherido, deberán sumergirse en agua por lo menos 3 minutos para saturarlas.
2. Los especímenes de ensayo deben ser en lo posible cuadrados, de dimensiones mínimas de 600 mm x 600 mm.
3. Los ladrillos de tipo huecas, estarán en relación con las escuadras de carga durante el ensayo, deberán ser rellenadas con mortero de cemento - arena 1:3 a 1:4 en su totalidad, con la finalidad de que no se produzca una falla local.
4. Los materiales componentes del mortero de albañilería, el cual denominamos mortero patrón se describen y dosifica en el capítulo anterior, en el momento de elaborado el murete, deberán moldearse 3 cubos de 5 cm, para especificar la resistencia de todos los muros construidos.
5. La elaboración de los muretes deberá ser sobre una superficie plana y nivelada, cada muestra al finalizar deberá estar nivelada y aplomo.
6. Las juntas horizontales tendrán un espesor de 1.5 cm; las juntas verticales tendrán un espesor entre 1.5 cm y 2 cm, estas medidas serán controladas con un escantillón.
7. Los muretes de albañilería elaborados empleando el mortero convencional se compondrán de 6 hiladas.
8. Luego de elaborar el murete de albañilería, esta se cubrirá con polietileno hasta el día de su ensayo.

9. Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de la pila (3 medida de cada lado) y se promediarán para hallar un largo promedio, ancho promedio y altura promedio con una aproximación de 1 mm.



Figura 43. Podemos observar el procedimiento de elaboración de muretes de albañilería con el mortero convencional, con ladrillos Tipo A, Tipo B

Fuente: fotos propias

3.4.3.2 Muretes de albañilería utilizando el mortero polimérico

La elaboración de muretes de albañilería utilizando el mortero polimérico denominado “Massa Dun Dun” se realizará de acuerdo a lo especificado e indicaciones de la empresa fabricante del producto.

El procedimiento de elaboración de muretes de albañilería empleando este tipo de mortero no se encuentra normado en la Norma E.070 de albañilería se realizará la adaptación del producto con lo indicado en la NTP 399.621, teniendo en cuenta que existe una diferencia bastante significativa en el espesor de la junta, ya que este mortero polimérico se utiliza como un epóxido el cual genera una junta mínima de rango de 1 – 3 mm. (Ver figura 44).

Procedimiento

1. Las unidades de albañilería deberán estar limpias, libre de polvo, grasas o similares. Se aconseja limpiar las unidades antes de utilizar el producto.
2. No se recomienda humedecer las unidades de albañilería, ya que esto retarda el tiempo de secado del producto.
3. La aplicación del producto se hará directamente del empaquen sin necesidad de agregar agua, cemento, cal o algún producto similar, se cortará con una tijera por las líneas punteadas según indica el producto originando un orificio, el cual verterá sobre las unidades de albañilería una hilada de un diámetro aproximado de 1cm en los bordes exteriores de la cara de asiento (Ladrillos Tipo A y Tipo B).
4. Seguidamente de elaborar el murete de albañilería con el mortero no convencional, esta se cubrirá con polietileno hasta el día de su ensayo.
5. Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de los muretes.



Figura 44. Observamos la aplicación del mortero polimérico “Massa Dun Dun”, así como la cantidad de material, para la elaboración de muretes de albañilería. Tipo A, Tipo B. Fuente: Fotos propias

3.4.3.3 Ensayo de resistencia a la compresión diagonal, en muretes ($v'm$)

El ensayo se realizará de acuerdo a la NTE E.070 y NTP 399.621, a la edad de 21 y 28 días de elaborada la muestra, teniendo en cuenta que el procedimiento de ensayo es el mismo para el mortero convencional y el mortero (“Massa Dun Dun”) para los diferentes tipos de unidades de albañilería descrito anteriormente.

El procedimiento de ensayo es el siguiente:

1. Colocar las escuadras de carga en la parte inferior y superior de la máquina de ensayo.
2. Colocar el espécimen de ensayo aplomo y de tal manera que la diagonal del murete de albañilería será paralela a la dirección de la gravedad, colocando las escuadras en las unidades de albañilería que han sido rellenas con cemento-arena 1:3.
3. La aplicación de la carga será de forma continua y hasta la carga última, La carga se puede aplicar a cualquier velocidad conveniente hasta la mitad del valor máximo esperado, después de lo cual se ajustarán los controles del equipo de manera que la carga se aplique con velocidad uniforme de 1 t/min, o a una velocidad tal que la carga máxima se alcance en no menos de 1 min, ni más de 2 minutos.
4. Anotar la carga máxima de falla, luego se calculará la resistencia de cada murete.
5. Así mismo multiplicar la resistencia a la carga diagonal por un factor según la Tabla 50 (NTE E.070).

Tabla 50. Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad de ensayo, NTE E-0.70

Incremento de $f'm$ y $v'm$ por edad			
Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillo de arcilla	1,15	1,05
	Bloque de concreto	1,15	1,05
Pilas	Ladrillo de arcilla y Bloque de concreto	1,10	1,00

Fuente: NTE. E-0.70 de albañilería

6. Se calculará una resistencia a la compresión diagonal (v'_{mp}) de los resultados, que tengan las mismas composiciones, dimensiones y propiedades
7. Equipo: procedí detallar los equipos y herramientas utilizados
 - Escuadras de carga de acero
 - Nivel de burbuja, plomada, cinta métrica.
 - Soporte anticaída de muretes.
 - Máquina de compresión calibrada (precisión 20 kg), capacidad 20 t.

En las Figuras 45,46 y 47 podemos observar la colocación de los muretes de ensayo en la máquina de compresión, así como el traslado de los mismos.



Figura 45. toma de medidas de los muretes antes de ensayar.

Fuente: fotos propias



Figura 46. Ensayo de compresión diagonal de muretes con mortero convencional.

Fuente: Fotos propias



Figura 47. Ensayo de compresión diagonal de muretes con mortero polimérico.

Fuente: Fotos propias

3.4.3.4 Resultados

Determinado el ensayo de corte para su el cálculo ver la Tabla 51, la simbología para las muestras usadas.

Tabla 51. Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.

Tipo	símbolo	Descripción
Tipo de ladrillo	A	Ladrillo King Kong 18H, 30% de vacíos
	B	Ladrillo King Kong 18H
Tipo de mortero	MO.C	Mortero convencional, cemento-arena 1:4
	M.DD	Mortero polimérico "Massa Dun Dun"
Tipo de ensayo	M	Ensayo de compresión diagonal en Muretes de Albañilería

Fuente: Elaboración propia

A. Ensayos en muretes de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional y la “Massa Dun Dun”.

Se muestra en la Tabla 52, los resultados procesados del ensayo de compresión diagonal (corte) en muretes, empleando el ladrillo Tipo A, el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Las muestras elaboradas con mortero polimérico con numeración del 1-3 tienen junta vertical (JV) y junta horizontal (JH). La especificación de todos los cálculos se adjuntará en los anexos.

Tabla 52. Resultados de ensayos de compresión diagonal en muretes de ladrillos Tipo A, utilizando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Codificación	Condición	Ensayo en días	Ab (cm ²)	Carga P (Kg)	V _{mc} característica (kg/cm ²)	Tipo de falla
A-MOC-M-1	JV + JH	21	803.00	19800	17.45	Diagonal
A-MOC-M-2	JV + JH	21	803.00	19900		Mixta
A-MOC-M-3	JV + JH	28	799.80	26000	27.10	Diagonal
A-MOC-M-4	JV + JH	28	802.4	25000		Diagonal
-						
A-MDD-M-1	JV + JH	21	743.00	4160	4.00	Deslizamiento
A-MDD-M-2	JV + JH	21	744.20	4250		Mixta
A-MDD-M-3	JV + JH	28	753.40	5500	5.25	Diagonal
A-MDD-M-4	JV + JH	28	752.70	5600		Diagonal

Fuente: Elaboración propia

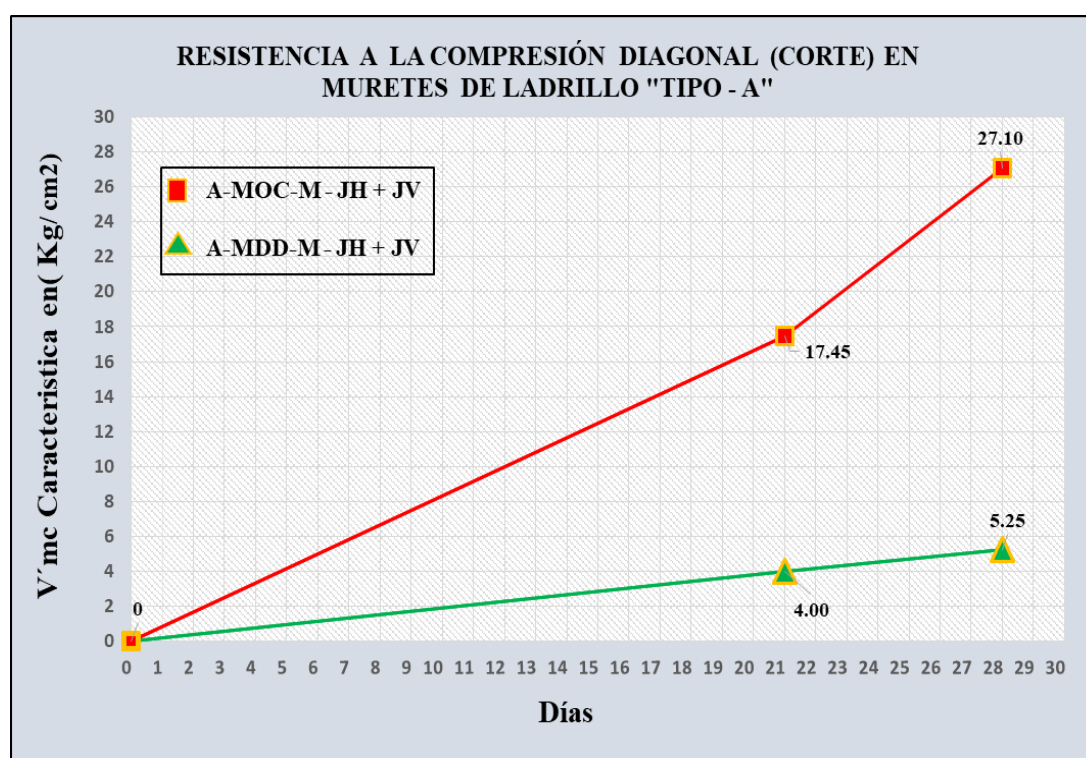


Figura 48. Se detalla gráficamente los resultados alcanzados del ensayo de compresión diagonal en muretes (M), empleando el mortero convencional (MOC) y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” (MDD) con el ladrillo Tipo A.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 53, se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero tradicional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 21 y 28 días.

Tabla 53. Comparación de resultados en porcentaje del ensayo de compresión diagonal en muretes con ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional y el mortero “Massa Dun Dun”.

Ladrillo Tipo A	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería			
	21 Días		28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
A-MOC-M	17.45	100%	27.10	100%
A-MDD-M	4.00	22.92%	5.25	19.37%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de resultados del ensayo de compresión diagonal en muretes

En esta parte, se hará un análisis de los resultados del ensayo de compresión diagonal en muretes, elaboradas con los ladrillos Tipo A

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La resistencia a la compresión diagonal empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 días está al 22.92% (4.00 kg/cm²) aplicando junta vertical y junta horizontal, y a 28 días está al 19.37% (5.25 kg/cm²) aplicando solo junta horizontal y vertical en relación al mortero convencional al 100% (17.45 kg/cm² a 21 días) y al 100% (27.10 kg/cm² a 28 días). Se observa una variación de aproximadamente el 79 % mayor cuando se aplica el mortero convencional. El modo de falla predominante es diagonal y mixta, resultando los ladrillos de casi intactas. En este ensayo y para este tipo de ladrillo, los valores de compresión diagonal en muretes del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación empleando junta vertical y junta horizontal de aproximadamente 79% entre sí, el mortero tradicional supera en su totalidad al mortero polimérico.

A. Ensayos en muretes de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional, y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Se muestra en la Tabla 54 los resultados procesados del ensayo de compresión diagonal (corte) de muretes, empleando la unidad Tipo B, el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Las muestras elaboradas con mortero polimérico con numeración del 1-3 tienen junta vertical (JV) y junta horizontal (JH), El detalle de los cálculos se adjunta en el anexo.

Tabla 54. Resultados de ensayos de compresión diagonal en muretes de ladrillos Tipo B, utilizando el mortero convencional y el mortero “Massa Dun Dun”.

Codificación	Condición	Ensayo en días	Ab (cm ²)	Carga P (Kg)	V'mc característica (kg/cm ²)	Tipo de falla
B-MOC-M- 1	JV + JH	28	762.00	8900	8.30	Diagonal
-						
B-MDD-M- 1	JV + JH	28	705.20	3380	3.4	Deslizamiento

Fuente: Elaboración propia

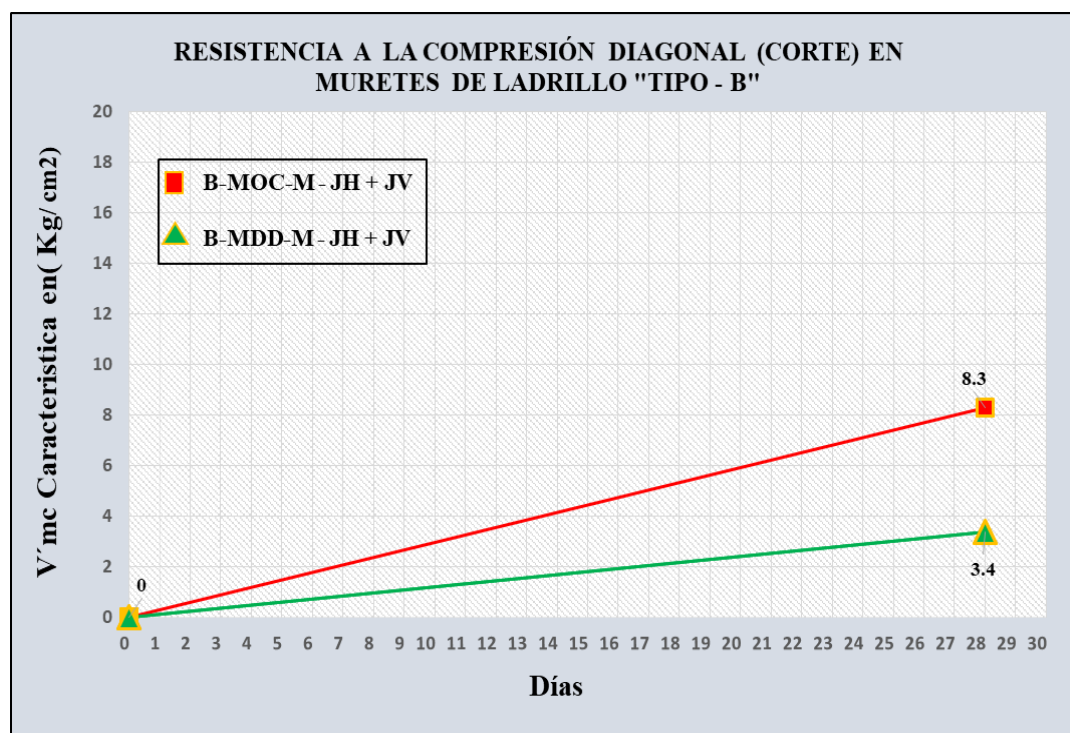


Figura 49. Se detalla gráficamente los resultados conseguidos del ensayo de compresión diagonal de muretes (M), empleando el mortero tradicional (MOC) y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” (MDD) con el ladrillo Tipo B.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 28 días.

Ladrillo Tipo B	Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería	
	28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%
B-MOC-M	8.30	100%
B-MDD-M	3.4	40.96%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados del ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería

En este contexto, se hará un análisis de los resultados del ensayo de compresión diagonal de muretes, elaboradas con los ladrillos Tipo B

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La resistencia a la compresión diagonal empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 28 días está al 40.96% (3.4 kg/cm²) aplicando junta vertical y junta horizontal, y aplicando junta horizontal y vertical en relación al mortero convencional al 100% (8.30 kg/cm² a 28 días). Se observa una variación de aproximadamente el 59.04 % mayor cuando se aplica el mortero convencional. El modo de falla predominante es mixta, resultando los ladrillos casi intactos la mayor parte.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo, los valores de compresión diagonal en muretes del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación empleando junta vertical y junta horizontal de aproximadamente 59.04% entre sí, el mortero polimérico está por debajo al valor del mortero convencional.

3.4.4 Elaboración de pilas de 3 unidades de albañilería para ensayo de adherencia con mortero convencional y el mortero polimérico

La elaboración de las pilas de tres unidades de albañilería cruzadas se realizó como lo rige la normativa E-0.70 de Albañilería y el ensayo se realizará mediante un proceso interno ya que se tiene como referencia las normativas técnicas CONVENIN 3521:1999 (IRAM 1756:1993) y la ISO 13007 – CERAMIC – TEST METHODS ADHESIVES y el equipo usado será BAND TESTER modelo PC – 7300 serie N° 40152 – 22158 de procedencia USA.

3.4.4.1 Pilas de unidades de albañilería para ensayo de adherencia utilizando el mortero convencional

Las elaboraciones de pilas de 3 unidades de albañilería se realizarán con una junta de mortero (Cemento -Arena – 1:4) igual a 1.5 cm, esta pila constará de 3 unidades de albañilería una encima de otra de forma cruzada, el asentamiento de unidades será de sogá.

Se detalla el procedimiento.

1. Las unidades de albañilería estarán limpias y sin ningún material ajeno adherido, deberán sumergirse en agua por lo menos 3 minutos para saturarlas y así prevenir que absorba agua al mortero
2. Los componentes del mortero de albañilería, el cual denominamos mortero patrón se describen y dosifica en el ítem anterior.
3. Las pilas se compondrán de 3 unidades enteras de albañilería y se construirán sobre una superficie nivelada, pero de forma cruzada, con un espesor de junta de 1.5cm, al finalizar la elaboración de la pila esta deberá estar aplomo (Ver Figura 50).
4. Luego de elaborar la pila de albañilería, esta se cubrirá con bolsas de polietileno hasta 4 días antes de su ensayo,
5. Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de la pila (espesor de juntas).



Figura 50. Saturación de la unidad de albañilería; tipo H de 3 unidades cruzadas de albañilería con mortero convencional de ladrillos Tipo A, B, nivelación y cubierta con bolsa de polietileno. Fuente: fotos propias

3.4.4.2 pilas de unidades de albañilería para ensayo de adherencia utilizando el mortero polimérico “Massa Dun Dun”

Las elaboraciones de pilas de 3 unidades de albañilería se realizarán con una junta de polímero (1 – 3 mm) de espesor, esta pila constará de 3 unidades de albañilería una encima de otra de forma cruzada, el asentamiento de unidades será de sogá. Se detalla el procedimiento.

1. las unidades de albañilería estarán limpias sin polvo y sin ningún material ajeno, y se deberá medir 5 cm cada ladrillo para poder elaborar la pila de 3 unidades luego de medir se rellenará los vacíos del ladrillo con mortero hasta los 5 cm de medida para mayor resistencia y equilibrio y luego se procede el asentado de ladrillo con el polímero
2. el mortero polimérico será denominado la “Massa Dun Dun” para el asentado de unidades de albañilería sus componentes y características se describen en los capítulos anteriores.
3. las pilas se compondrán de 3 unidades enteras de albañilería y se construirán sobre una superficie nivelada, pero de forma cruzada, con un espesor de junta de 1 – 3 mm, al finalizar la elaboración de la pila esta deberá estar aplomo así mismo se recomienda usar una comba de peso mínimo (ver figura 51).

4. luego de elaborar la pila de albañilería, esta se cubrirá con bolsas de polietileno hasta 4 días antes de su ensayo,
5. Se tomarán medidas del largo, ancho y altura de la pila (tomar espesor de junta)

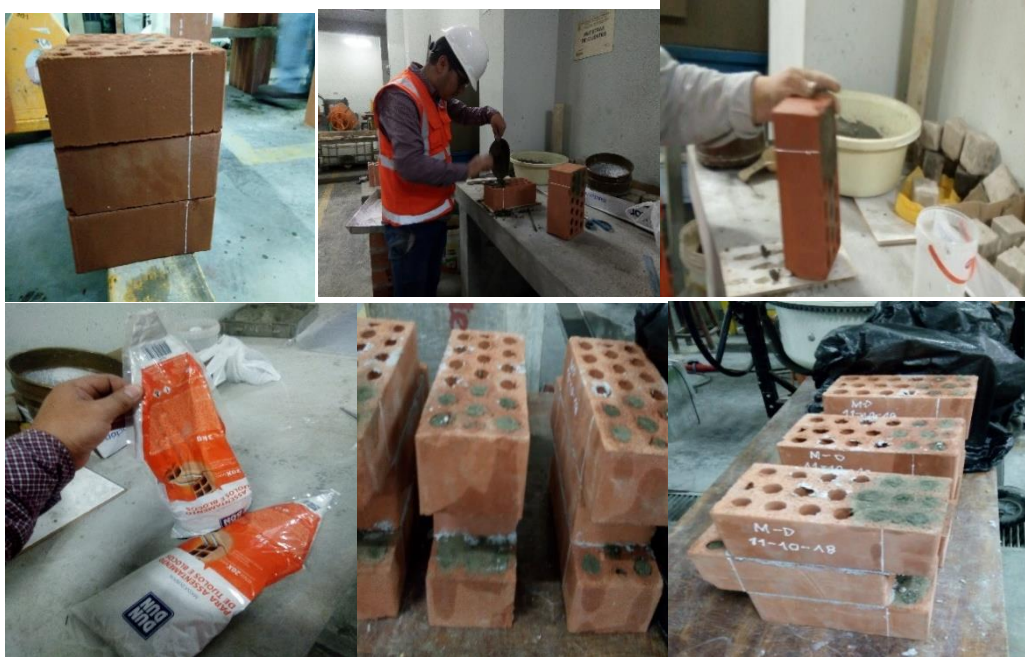


Figura 51. Rellenar con mortero la unidad de albañilería hasta 5 cm; Pilas tipo H de 3 unidades cruzadas de albañilería con mortero polimérico de ladrillos Tipo A, B, nivelación y cubierta con bolsa de polietileno

Fuente: Fotos propias

3.4.4.3 Ensayo de adherencia con mortero convencional y el mortero polimérico

La elaboración de las pilas de tres unidades de albañilería cruzadas se hará conforme rige la norma E-0.70 de Albañilería y el ensayo se realizara mediante un proceso interno ya que se tiene como referencia las normativas técnicas CONVENIN 3521:1999 (IRAM 1756:1993) y la ISO 13007 – CERAMIC – TEST METHODS ADHESIVES, los ensayos se realizó a la edad de 14,21 y 28 días utilizando los ladrillos tipo A y Tipo B empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional se tomó medidas a cada unidad de ladrillo cada 5 cm para el relleno con mortero el procedimiento se muestra en los ítems anteriormente y el ensayo se realizó de la siguiente manera como se aprecia en las figuras 52 y 53.



Figura 52. Se muestra el procedimiento del ensayo de adherencia con mortero convencional. Fuente: Fotos propias

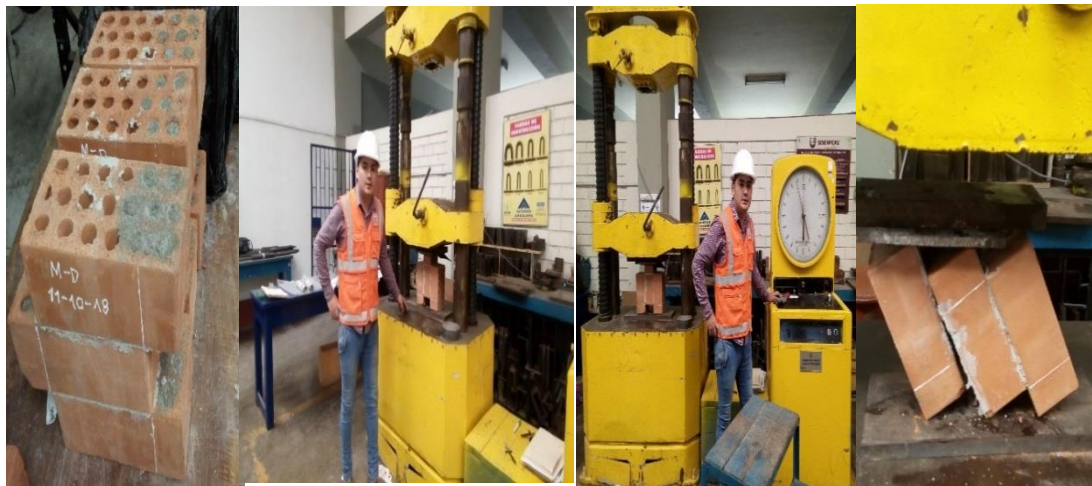


Figura 53. Se muestra el procedimiento del ensayo de adherencia con mortero polimérico. Fuente: Fotos propias

3.4.4.4 Resultados

Tabla 56. Lectura de la simbología de las muestras a ensayar.

Tipo	Símbolo	Descripción
Tipo de ladrillo	A	Ladrillo King Kong 18H, 30% vacíos
	B	Ladrillo King Kong 18H
Tipo de mortero	MO.C	Mortero convencional, cemento-arena 1:4
	M.DD	Mortero polimérico "Massa Dun Dun"
Tipo de ensayo	A	Ensayo de adherencia de 3 unidades de Albañilería

Fuente: Elaboración propia

A. Ensayos adherencia de ladrillo Tipo A, empleando el mortero convencional, y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Se muestra en la Tabla 57 y 58 los resultados procesados del ensayo de adherencia de albañilería, empleando el ladrillo Tipo A, del mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Las muestras elaboradas con mortero polimérico con una junta de 1-3 mm. (Ver figura 54). El detalle de los cálculos se adjunta en el anexo.

Tabla 57. Resultados de ensayos de adherencia de ladrillos Tipo A, utilizando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 14 y 28 días

Tiempo (días)	Identificación y Dimensionamiento			Ensayo de Adherencia		
	Identificación	Sección Transversal (cm x cm)	Área de Pegado (cm ²)	Fuerza de Adherencia (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (N/mm ²)
14	A-MOC-A-1	19 x 12.98	246.6	2100	8.5	0.85
28	A-MOC-A-2	19 x 12.99	246.8	2220	9.00	0.90
-						
14	A-MDD-A-1	19 x 12.96	246.2	2250	9.10	0.91
28	A-MDD-A-2	19 x 12.97	246.4	2350	9.5	0.95

Fuente: Elaboración propia

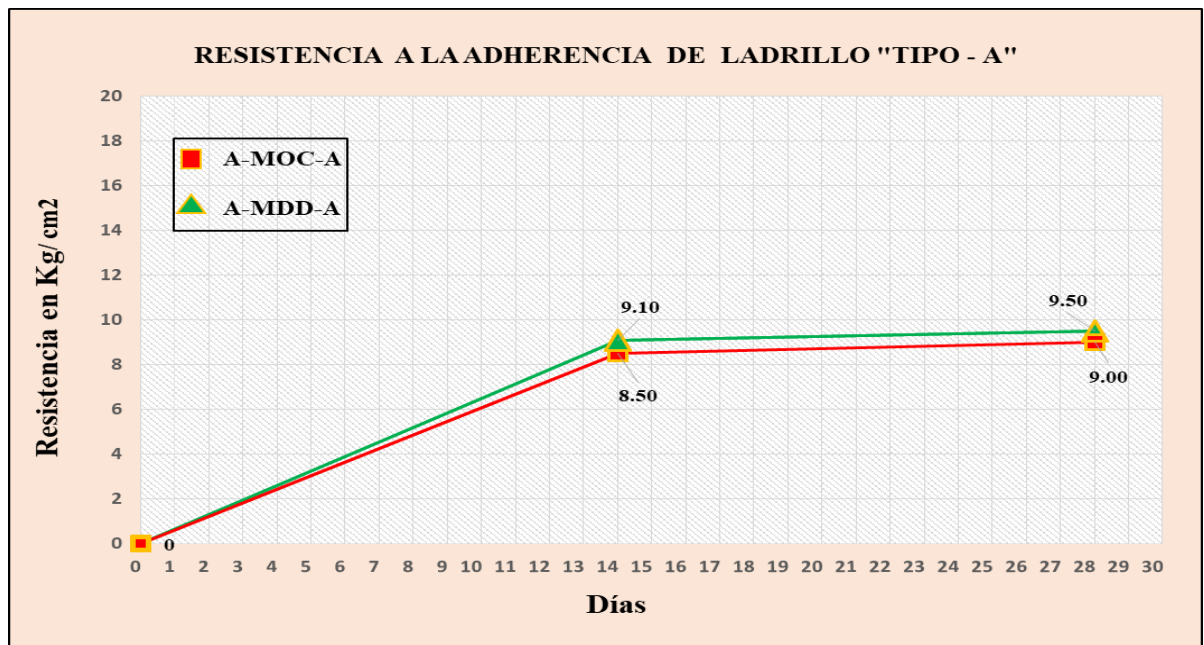


Figura 54. Se detalla gráficamente los resultados obtenidos del ensayo de adherencia de albañilería (M), empleando el mortero convencional (MOC) y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” (MDD) con el ladrillo Tipo A.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero tradicional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 14 y 28 días.

Ladrillo Tipo A	Ensayo de adherencia de unidades de albañilería			
	14 Días		28 Días	
Codificación	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
A-MDD-A	9.10	107.1 %	9.50	105.6 %
A-MOC-A	8.50	100 %	9.00	100 %

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados del ensayo de adherencia en unidades de albañilería

Dado esta parte, se hará un análisis de los resultados del ensayo de adherencia, elaboradas de ladrillos Tipo A

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La resistencia a la adherencia empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 14 días está al 107% (9.10 kg/cm²), y a 28 días está al 105.6% (9.50 kg/cm²) en relación al mortero convencional está al 100 % (8.50 kg/cm² a 14 días) y a 28 días al 100% (9.00 kg/cm²). Se observa una variación de aproximadamente el 6.35 % mayor cuando se aplica el mortero polimérico.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo A, los valores de resistencia a la adherencia del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación de aproximadamente 6.35 % entre sí. El mortero convencional está por debajo del valor del mortero polimérico “Massa Dun Dun”

B. Ensayos adherencia de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional, y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Ver la Tabla 59, Los resultados procesados del ensayo de adherencia de albañilería, empleando el ladrillo Tipo B, el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Las muestras elaboradas con mortero polimérico con espeso del 1-3.

Tabla 59. Resultados de ensayos de adherencia de ladrillos Tipo B, utilizando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”.

Tiempo (días)	Identificación y Dimensionamiento			Ensayo de Adherencia de Unidades de Albañilería		
	Identificación	Sección Transversal (cm x cm)	Área de Pegado (cm ²)	Fuerza de Adherencia (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (N/mm ²)
21	B-MOC-A-1	18 x 12.5	226.00	2000	8.8	0.88
28	B-MOC-A-2	18 x 12.5	226.00	2200	9.7	0.97
-						
21	B-MDD-A-1	18 x 12.49	225.5	2230	9.9	0.99
28	B-MDD-A-2	18 x 12.49	225.5	2240	9.9	0.99

Fuente: Elaboración propia

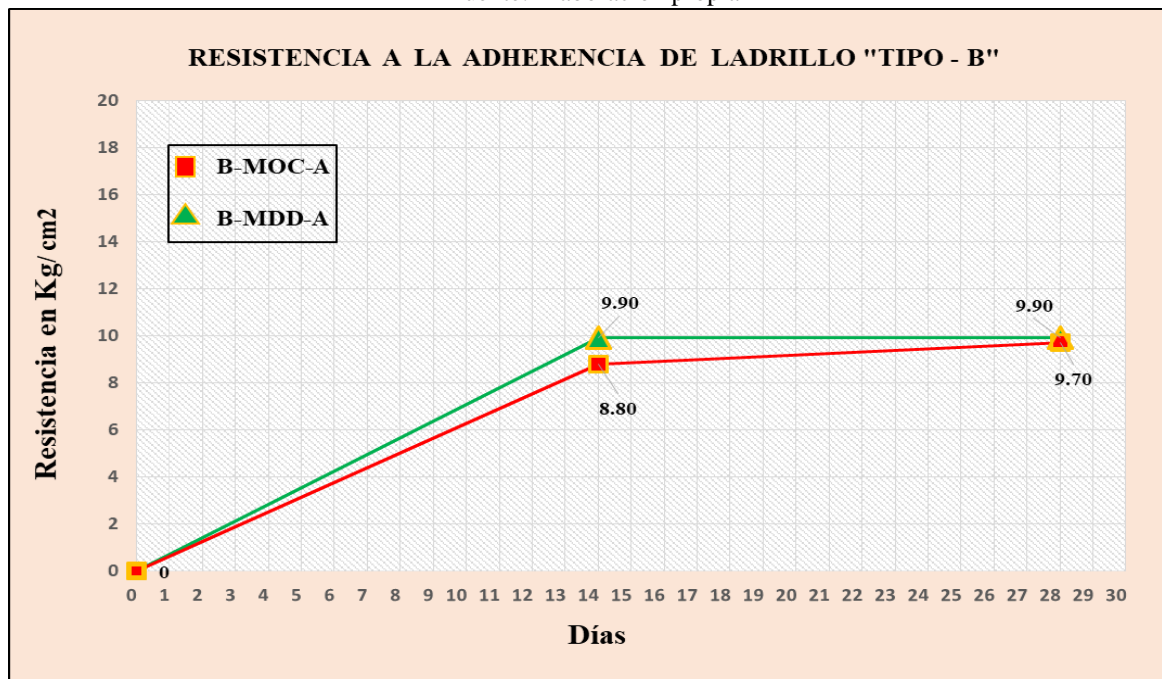


Figura 55. Se detalla gráficamente los resultados obtenidos del ensayo de adherencia de albañilería (M), empleando el mortero convencional (MOC) y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” (MDD) con el ladrillo Tipo B. Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 60. Se muestra el comparativo en porcentaje entre las resistencias alcanzadas por el mortero tradicional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a la edad de 21 y 28 días.

Tabla 60. Comparación de resultados en porcentaje del ensayo de adherencia de ladrillo Tipo B, empleando el mortero convencional y el mortero “Massa Dun Dun”.

Ladrillo Tipo B	Ensayo de adherencia de unidades de albañilería			
	21 Días		28 Días	
	kg/cm ²	%	kg/cm ²	%
B-MDD-A	9.89	112.4%	9.90	102.1 %
B-MOC-A	8.80	100 %	9.70	100%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados del ensayo de adherencia en unidades de albañilería

En esta parte, se hará un análisis de los resultados del ensayo de adherencia, elaboradas de ladrillos Tipo B

Mortero convencional vs Mortero polimérico “Massa Dun Dun”

La resistencia a la adherencia empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 días está al 112.4% (9.89 kg/cm²), y a 28 días está al 102.1% (9.90 kg/cm²) en relación al mortero convencional está al 100% (8.80 kg/cm² a 21 días) y a 28 días al 100% (9.70 kg/cm²). Se observa una variación de aproximadamente el 5.2 % mayor cuando se aplica el mortero polimérico.

En este ensayo y para este tipo de ladrillo B, los valores de resistencia a la adherencia del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el mortero convencional presentan una variación de aproximadamente 5.2 % entre sí. El mortero convencional está por debajo al valor del mortero polimérico “Massa Dun Dun”

3.4.5 Análisis del tiempo de construcción de muretes empleando el mortero convencional y el mortero polimérico

El tiempo que se emplea en la elaboración de muros de albañilería empleando el mortero polimérico en comparación con el tiempo de construcción de muros de albañilería empleando el mortero convencional. Se han tomado medidas del tiempo de construcción de los muretes, para el mortero convencional, se consideró desde la preparación del mortero hasta el aplomo de la última hilada del murete, mientras que para el mortero polimérico “Massa Dun Dun”, se consideró desde la primera hilada hasta el aplomo de la última hilada del murete.

a. Tiempo de construcción de muretes empleando el ladrillo Tipo A

En la Tabla 61, observamos el tiempo que se emplea construyendo un metro cuadrado de muro por hora empleando un operario con el ladrillo Tipo A, utilizando el mortero convencional, y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Cabe resaltar que las muestras elaboradas son para investigación y que la prioridad no es construirlas en el menor tiempo. Así mismo visualizar la Figura 56. Se detalla la comparación.

Tabla 61. *Tiempo de construcción de muretes de ladrillo Tipo A*

Codificación	Condición	Área (m ²)	Tiempo de elaboración (min)	Rendimiento (m ² /h)
A-MOC-M-1	JV + JH	0.374	185.00	0.38
A-MOC-M-2		0.376		
A-MOC-M-3		0.375		
A-MDD-M-1	JV + JH	0.413	132.00	0.59
A-MDD-M-2		0.415		
A-MDD-M-3		0.414		

Fuente: Elaboración propia

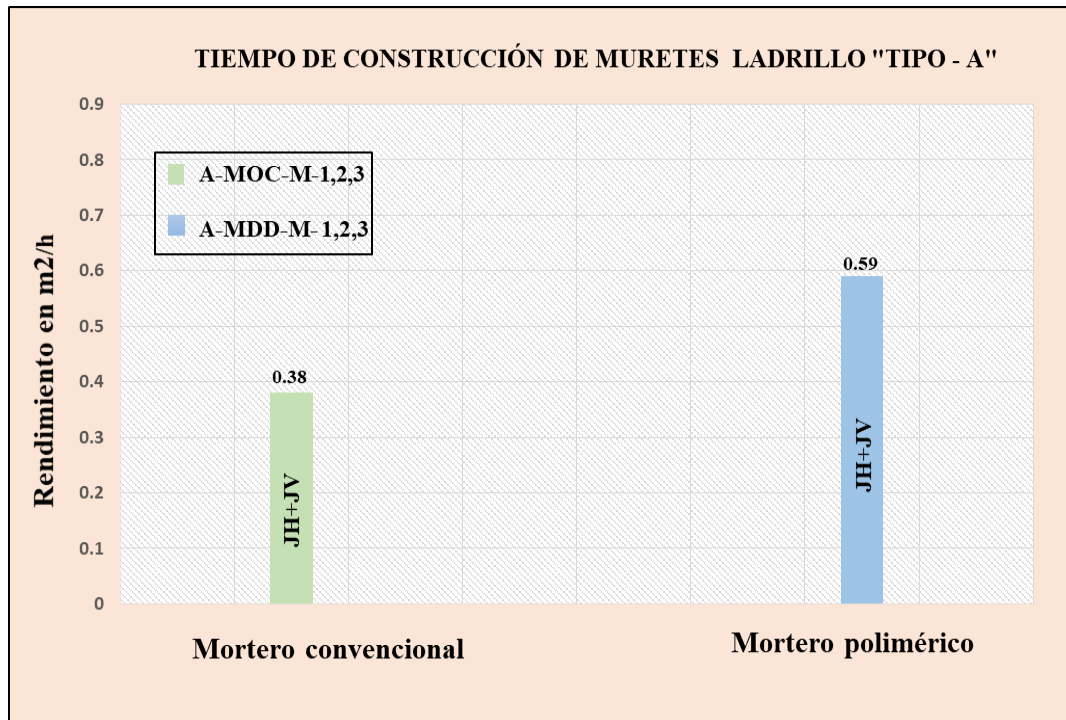


Figura 56. Tiempo de construcción en metros cuadrados por hora con ladrillo Tipo A

Fuente: Elaboración propia

b. Tiempo de construcción de muretes empleando el ladrillo Tipo B

En la Tabla 62, observamos el tiempo que se emplea construyendo un metro cuadrado de muro por hora empleando un operario con el ladrillo Tipo B, utilizando el mortero convencional, y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Cabe resaltar que las muestras elaboradas son para investigación y que la prioridad no es construirlas en el menor tiempo, y ver la figura 57, donde se muestra la comparación.

Tabla 62. Tiempo de construcción de muretes de ladrillo Tipo B.

Codificación	Condición	Área (m ²)	Tiempo de elaboración (min)	Rendimiento (m ² /h)
B-MOC-M-1	JV + JH	0.381	191.00	0.36
B-MOC-M-2		0.378		
A-MOC-M-3		0.379		
B-MDD-M-1	JV + JH	0.411	130.00	0.57
B-MDD-M-2		0.414		
B-MDD-M-3		0.412		

Fuente: Elaboración propia

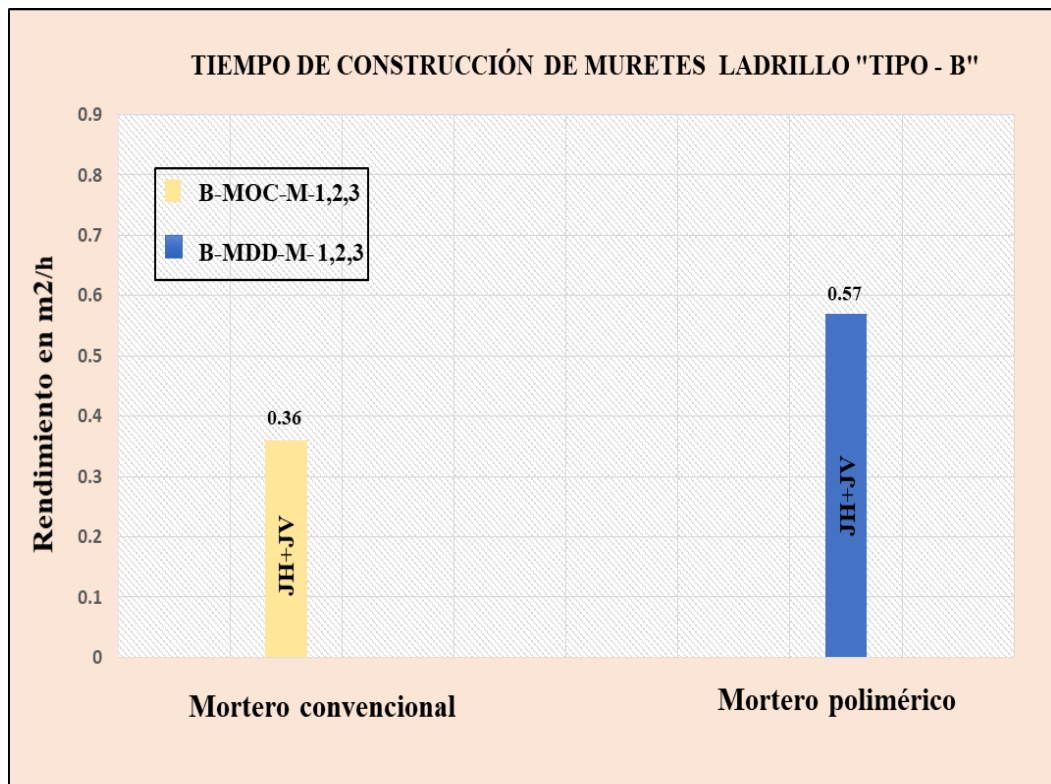


Figura 57. Tiempo de construcción en metros cuadrados por hora con ladrillo Tipo B

Fuente: Elaboración propia

3.4.6 Análisis del rendimiento de los materiales del mortero convencional y mortero Polimérico “Massa Dun Dun”

Se tomó la medida de la cantidad de mortero polimérico utilizado en la construcción de muretes y pilas de albañilería, para el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Se pesaron las bolsas de mortero polimérico antes de abrirlo y al término de su uso así mismo se tomó la medida del mortero convencional para realizar su previo análisis y comparación de rendimiento de cada mortero utilizado. Cabe resaltar que las muestras elaboradas son con fines de investigación, por lo que las cantidades empleadas en obra pueden diferir de las calculadas en el presente proyecto de investigación.

En la 63, podemos observar que la cantidad de “mortero convencional” empleada por metro cuadrado de muro de soga (ladrillos de 9 cm de altura)

Tabla 63. Cantidad de material “mortero convencional” usado en la elaboración de pilas y muretes con un rendimiento de 2.96 kg/m²

Mortero Convencional					
Item	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)	Mortero conv. utilizado (g)	Rendimiento kg/m ²
Pilas	12	2.181	4.479	13240.00	2.956
Muretes	5	3.316			

Fuente: Elaboración propia

Dado la Tabla 64. Podemos ver la cantidad de “Massa Dun Dun” empleada por metro cuadrado de muro de saga (ladrillos de 9 cm de altura).

Tabla 64. Cantidad de material “Massa Dun Dun” usado en la construcción de pilas y muretes con un rendimiento de 4.08 kg/m²

Massa Dun Dun					
Item	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)	Masa utilizada (g)	Rendimiento kg/m ²
Pilas	12	1.083	2.824	11550.00	4.089
Muretes	5	1.741			

Fuente: Elaboración propia

3.4.7 Análisis de precios unitarios por m²

En este acápite se detallarán los precios de los morteros, así como el costo por metro cuadrado de los materiales y mano de obra, empleando el mortero convencional y el mortero polimérico “Massa Dun Dun”. Este análisis de precios unitarios son datos proporcionados por las empresas patrocinadoras de los morteros empleados para la investigación.

En las Tablas 65 y 66 respectivamente podemos observar el costo con el mortero convencional (Cemento – Arena 1:4) por metro cuadrado de albañilería empleando los ladrillos King Kong 18 H 30% infes y ladrillo King Kong 18H normal con una junta vertical y horizontal de 1.5 cm.

Tabla 65. Precio por m² de un muro de Ladrillo KK de 18H 30% infes Tipo B y mortero C: A 1:4

Análisis de Precios Unitarios								
Partida LADRILLO KK 18H 30%, MEZCLA C:A 1:4, SOGA, JUNTA = 1.5cm								
Rendimiento: 8.5 m ² /día								
						m2	S/.	91.55
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total		
MANO DE OBRA								
Capataz	hh	0.1000	0.0941	S/. 23.08	S/. 2.17			
Operario	hh	1.0000	0.9412	S/. 19.23	S/. 18.10			
Peón	hh	0.5000	0.4706	S/. 14.33	S/. 6.74			
Costo de Mano de Obra						S/.	27.01	
MATERIALES								
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	und		42	S/. 1.30	S/. 54.60			
Cemento Portland Tipo I	bls		0.3	S/. 22.50	S/. 6.75			
Arena Gruesa	m3		0.039	S/. 45.00	S/. 1.76			
Clavos 2" a 4"	kg		0.02	S/. 2.59	S/. 0.05			
Agua	m3		0.01	S/. 2.50	S/. 0.03			
Costo del material						S/.	63.19	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS								
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 27.01	S/. 1.35			
Costo de Herramientas y Equipos						S/.	1.35	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66. Precio por m² de un muro de Ladrillo KK de 18 H (B) y mortero C: A 1:4

Análisis de Precios Unitarios								
Partida LADRILLO KK 18H , MEZCLA C:A 1:4, SOGA, JUNTA = 1.5cm								
Rendimiento: 8.5 m ² /día								
						m2	S/.	59.63
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total		
MANO DE OBRA								
Capataz	hh	0.1000	0.0941	S/. 23.08	S/. 2.17			
Operario	hh	1.0000	0.9412	S/. 19.23	S/. 18.10			
Peón	hh	0.5000	0.4706	S/. 14.33	S/. 6.74			
Costo de Mano de Obra						S/.	27.00	
MATERIALES								
Ladrillo KK 18 Huecos	und		42	S/. 0.54	S/. 22.68			
Cemento Portland Tipo I	Bls		0.3	S/. 22.50	S/. 6.75			
Arena Gruesa	m3		0.039	S/. 45.00	S/. 1.76			
Clavos 2" a 4"	Kg		0.02	S/. 2.59	S/. 0.05			
Agua	m3		0.01	S/. 2.50	S/. 0.03			
Costo del material						S/.	31.27	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS								
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 27.01	S/. 1.35			
Costo de Herramientas y Equipos						S/.	1.35	

Fuente: Elaboración propia

En las Tablas 67 y 68 respectivamente podemos observar el costo con el mortero polimérico “Massa Dun Dun” por metro cuadrado de albañilería empleando los ladrillos King Kong 18 H 30% Infes y ladrillo King Kong 18 hueco normal con juntas verticales y horizontales de 1 – 3 mm

Tabla 67. Precio por m² de un muro de Ladrillo KK 18H 30% (A) y el mortero “Massa Dun Dun”

Análisis de Precios Unitarios							
Partida LADRILLO KK 18H, 30% MEZCLA MASSA DUN DUN, SOGA							
Rendimiento: 17 m ² /día							
						m2	\$/. 85.11
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total	
MANO DE OBRA							
Capataz	hh	0.1000	0.0471	S/. 23.08	S/. 1.09		
Operario	hh	1.0000	0.4706	S/. 19.23	S/. 9.05		
Peón	hh	0.5000	0.2353	S/. 14.33	S/. 3.37		
Costo del mano de obra						S/. 13.51	
MATERIALES							
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	und		42	S/. 1.30	S/. 54.60		
Massa Dun Dun (3 Kg)	Bls		0.6	S/. 27.20	S/. 16.32		
Costo del material						S/. 70.92	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 13.51	S/. 0.68		
Costo de Herramientas y Equipos						S/. 0.68	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 68. Precio por m² de un muro de Ladrillo King Kong 18 H, y el mortero “Massa Dun Dun”

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Partida LADRILLO KK 18H, MEZCLA MASSA DUN DUN, SOGA							
Rendimiento: 17 m ² /día							
						m2	\$/. 53.19
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total	
MANO DE OBRA							
Capataz	Hh	0.1000	0.0471	S/. 23.08	S/. 1.09		
Operario	Hh	1.0000	0.4706	S/. 19.23	S/. 9.05		
Peón	Hh	0.5000	0.2353	S/. 14.33	S/. 3.37		
Costo del mano de obra						S/. 13.51	
MATERIALES							
Ladrillo KK 18 Huecos	Und		42	S/. 0.54	S/. 22.68		
Massa Dun Dun (3 Kg)	Bls		0.6	S/. 27.20	S/. 16.32		
Costo del material						S/. 39.00	
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 13.51	S/. 0.68		
Costo de Herramientas y Equipos						S/. 0.68	

Fuente: Elaboración propia

En las Tablas 65, 66, 67, y 68 respectivamente podemos observar el costo por metro cuadrado del mortero polimérico “Massa Dun Dun” y el costo por metro cuadrado del mortero convencional empleando los ladrillo King Kong 18 H 30% denominado ladrillo Tipo A y del ladrillo King Kong 18 huecos denominado Tipo B.

Se observa la comparación de precios para la construcción de un metro cuadrado de muro utilizando el ladrillo King Kong 18 Huecos. 30% Tipo A ver figura 58.

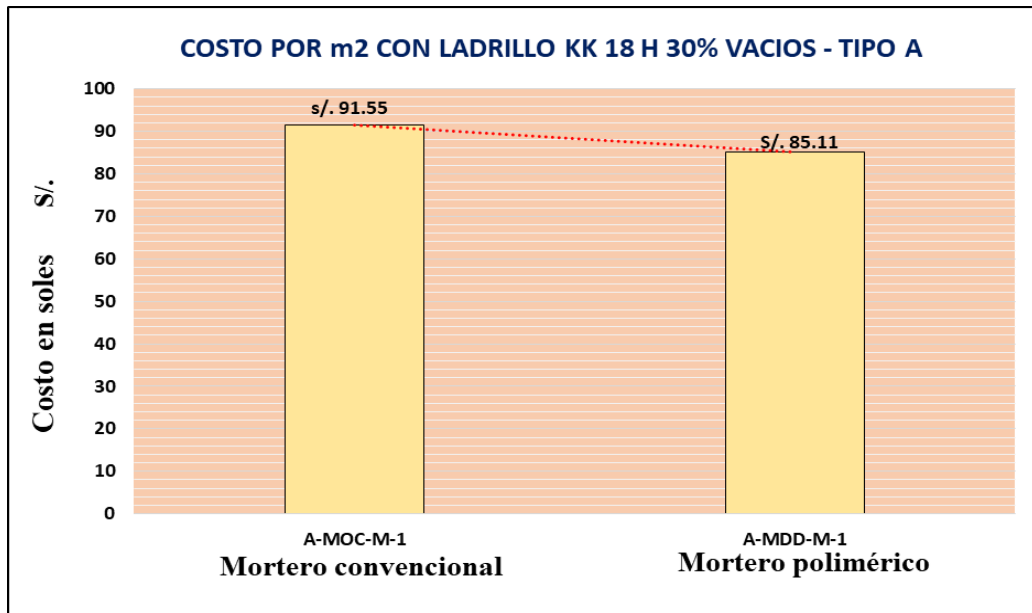


Figura 58. Costos por metro cuadrado de muro con ladrillo Tipo A

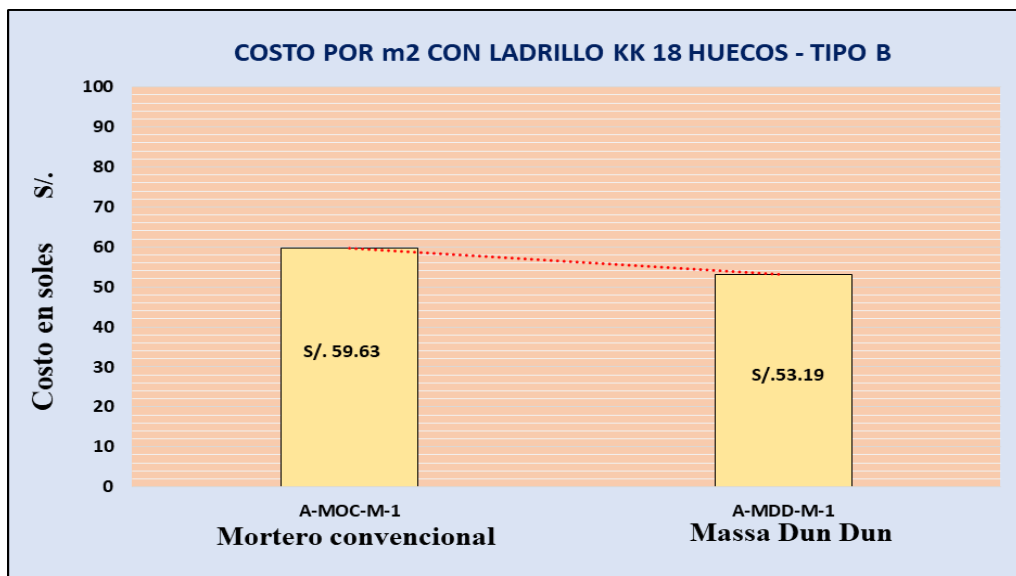


Figura 59. Se observa la comparación de precios para la construcción de un metro cuadrado de muro utilizando el ladrillo King Kong 18 huecos denominado Tipo B.

Interpretación de precios unitarios usando mortero convencional y mortero polimérico

Si bien el empleo de mortero polimérico como reemplazo del mortero convencional resulta ser un tanto más costoso en lo que respecta a materiales con variación de costo del 14% de diferencia a favor del mortero convencional, es importante considerar otros aspectos como mano de obra, que se tiene una diferencia del 49.98% a favor del mortero polimérico y así mismo considerar el rendimiento, transporte, almacenamiento, desperdicios, entre otras características en las que el mortero polimérico supera al mortero convencional, los cuales se engloban e influyen en un análisis de costos unitarios y resulta ser más económico. El cuadro resumen se mostrará en la Tabla 69. Cabe resaltar que los análisis de precios unitarios mostrados anteriormente son datos complementarios a la presente investigación, y son proporcionados por las empresas patrocinadoras de los productos “Massa Dun Dun”.

El precio de los morteros polimérico es un precio encontrados en el mercado y por unidad, en Julio del 2018, estos no incluyen IGV (Impuestos General a las Ventas), así como los precios de las unidades de albañilería, cemento y agregado fino.

Tabla 69. Resumen de precios unitarios

Precios Unitarios en - S/.				
Item	Mortero convencional		Massa Dun Dun	
	Ladrillo Tipo A	Ladrillo Tipo B	Ladrillo Tipo A	Ladrillo Tipo B
Mano de obra	27.01	27.00	13.51	13.51
Materiales	63.19	31.27	70.92	39.00

Fuente: Elaboración propia

Nota: Para la contratación de las hipótesis se realizó tanto de forma técnica y estadística teniendo como resultados de correlación de la siguiente manera como se aprecia en la tabla 70, y en la Tabla 71 estadísticamente.

Tabla 70. Resumen de procesamiento de casos de forma general

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Mortero convencional *	38	100,0%	0	0,0%	38	100,0%
Mortero polimérico						

Fuente: elaboración propia

Tabla 71. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	56,866 ^a	7	,000
Razón de verosimilitud	55,381	7	,000
Asociación lineal por lineal	22,323	1	,000
N de casos válidos	38		

Fuente: elaboración propia

Se aceptan las hipótesis alternas H_a y se niegan las hipótesis nulas H_0 porque el Chi-cuadrado de Pearson es menor a 0.05.

3.5 Contrastación de las hipótesis

3.5.1 La diferencia en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico

H₀: No existe diferencia significativa en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y mortero polimérico

H_a: Si existe diferencia significativa en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y mortero polimérico

Con respecto a los datos y resultados obtenidos del estudio comparativo entre el mortero convencional y el mortero polimérico de forma estadística se acepta la hipótesis alterna H_a y se niega la hipótesis nula H_0 porque el Chi-cuadrado de Pearson es menor a 0.05. Entonces con respecto al análisis técnico se dice que el mortero convencional supera a un 49.86 % al mortero polimérico en lo que respecta los ensayos de compresión en pilas y compresión diagonal de muretes y el mortero polimérico supera a un 7.5% en los ensayos de tracción por flexión en pilas, ensayo de resistencia a la adherencia y en la productividad y materiales existe una clara diferencia tanto en rendimiento y costo entonces si existe diferencia significativa entre los dos morteros de forma general.

3.5.2 La resistencia de compresión y flexión de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico.

H0: La resistencia de compresión y flexión en muros de albañilería con mortero polimérico no tiene mejor desempeño que con mortero convencional

Ha: La resistencia de compresión y flexión en muros de albañilería con mortero polimérico si tiene mejor desempeño que con mortero convencional

Con respecto a los datos y resultados obtenidos mediante los ensayos de compresión y flexión en pilas tanto para el mortero convencional y para el mortero polimérico se dice que se acepta la hipótesis alterna H_a y se niega la hipótesis nula H_0 porque el Chi-cuadrado de Pearson es menor a 0.05. en los ensayos de flexión por tracción el mortero polimérico supera al mortero convencional a un 5%.

3.5.3 La resistencia de compresión diagonal en muretes con morteros convencional y polimérico, en el comportamiento mecánico de muros de albañilería

H0: La resistencia de compresión diagonal en muretes con mortero convencional no tiene mejor desempeño que con mortero polimérico.

Ha: La resistencia de compresión diagonal en muretes con mortero convencional si tiene mejor desempeño que con mortero polimérico.

En base al análisis de datos y resultados obtenidos para el estudio de investigación se acepta la hipótesis alterna H_a y se niega la hipótesis nula H_0 porque el Chi-cuadrado de Pearson es menor a 0.05. De la misma manera de forma técnica para el ensayo de compresión diagonal el mortero convencional supera ligeramente al mortero polimérico.

3.5.4 La adherencia de los morteros en muros de albañilería

H0: La adherencia de los morteros no influye en el comportamiento mecánico de muros de albañilería

Ha: La adherencia de los morteros si influye en el comportamiento mecánico de muros de albañilería

Con respecto a la adherencia para el estudio de investigación se acepta la hipótesis alterna H_a y se niega la hipótesis nula H_0 porque el Chi-cuadrado de Pearson es menor a 0.05. así mismo se demostró que el mortero polimérico denominado Massa Dun Dun supera a un 4% al mortero convencional

IV. DISCUSIÓN

- El tema tiene cierta semejanza y comparto la idea de Quispe (2018). En su tesis “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero con aditivo que incrementa la adherencia” tuvo como objetivo principal, estudiar las características de las propiedades mecánicas del mortero de cemento preparado con aditivo SIKATOP-77 que incrementa la adherencia del mortero en sistemas de albañilería, concluye que la resistencia a la flexión con morteros con aditivo es menor en todos los casos estudiados para la dosificación 35kg/m³ que está al 71% y para la dosificación de 45 kg/cm² alcanza 68% respecto al mortero patrón es decir que a mayor dosificación de aditivo la resistencia a la flexión se irá reduciendo, por otra parte la resistencia de compresión axial de pilas de albañilería es menor en todos los casos estudiados para la mismas dosificaciones que el ensayo de flexión también mientras se usa más aditivo la resistencia se reduce, y en el ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes usando mortero con aditivo es menor y parecido al ensayo de compresión en pilas ya que mientras más agregación de aditivo la resistencia reduce más se utilizó para el estudio el ladrillo King Kong 18H 30% Tipo V con clasificación sólida.

Esto mantiene relación con la elección de materiales y los ensayos realizados en esta investigación entre ellos variación dimensional, alabeo, compresión axial, y en porcentaje de vacíos se alcanza los siguientes porcentajes en el ladrillo King Kong 30% vacíos tipo V; ladrillo King Kong de 18 huecos tipo IV, por lo que en los ensayos de compresión en pilas y compresión diagonal en muretes se obtiene bajas resistencias con el mortero polimérico y el mortero convencional lo supera a un 73% en ensayos de flexión y adherencia el mortero tradicional disminuye.

- Finalmente, a partir del estudio realizado en la presente tesis afirmo que mis resultados tienen cierta concordancia con resultados que sostiene Vargas L. (2017), donde planteo como objetivo general realizar el estudio comparativo de las propiedades mecánicas en pilas y muretes de albañilería elaborada con el mortero convencional y los morteros no convencionales a base de polímeros. concluye que el mortero polimérico “Massa Dun Dun” alcanza bajas resistencias a compresión en pilas de albañilería respecto a la resistencia establecida por el mortero patrón a 21 y 28 días, siendo este del rango del 54% en ladrillos, Tipo A, 60% en ladrillos Tipo B y 47% en ladrillos Tipo C. Respecto a los ensayos de tracción por flexión en pilas de albañilería, las resistencias alcanzadas por el mortero polimérico resulta superior respecto a la resistencia establecida por el mortero patrón a 21 y a 28 días, siendo para el mortero. En el caso del mortero polimérico “Massa Dun Dun”, la

resistencia respecto al mortero tradicional se encuentra en el rango del 285% con el ladrillo Tipo A, 235% con el ladrillo Tipo B el ensayo de compresión diagonal se usó una sola junta donde el mortero polimérico alcanza bajas resistencias de un 27% por debajo del mortero patrón.

Por lo que en la presente investigación se tiene por objetivo diferenciar los morteros tanto convencional y el polimérico así mismo determinar el rendimiento, tiempo y precios unitarios finalmente se concuerda con los datos del antecedente la diferencia esta que en la presente tesis en el ensayo de compresión en pilas alcanza bajas resistencias respecto al mortero convencional a los 14,21 y 28 días de rango del 55% enladrillo tipo A y 61% en el ladrillo tipo B y 48% con el tipo C, respecto a los ensayos de flexión en pilas y adherencia el mortero polimérico supera al mortero convencional a los 14, 21 y 28 días superando en un 115% con el ladrillo A y 112% con el ladrillo B, y dado que el mortero polimérico alcanza bajas resistencias con los ladrillos tipo A y B con un rango del 32 % en el ensayo de compresión diagonal a los 21 y 28 días el mortero convencional lo supera ligeramente, asimismo indicar que se usó doble junta para mayor resistencia.

- Por ultimo a partir de la investigación Ticlla (2015) “Mejora de la productividad en la construcción de un hospital para las actividades de albañilería” objetivo general realizar el análisis de la productividad de las actividades de albañilería como rendimiento, tiempo y precios unitarios, concluye que después de las evaluaciones realizadas se dice que se tiene que reformular las cuadrillas para mejorar la productividad así mismo respecto al rendimiento se ha visto un bajo rendimiento visto en el reporte de control de producción son aplicados con el porcentaje de trabajo de la carta balance respecto a la carta balance el trabajo productivo nos da solo valores de 46% para un muro de soga con ladrillo King Kong 18 H 30% y 49% para un muro de soga con ladrillo King Kong 18H y respecto a los precios unitarios tenemos variación de precios de los ladrillos denominados tipo IV y tipo V y se midió el tiempo de construcción se hicieron dos mediciones que duraron 120 minutos dando 1820 muestras de 394 mediciones con una frecuencia de 1 por minuto.

La presente tesis se obtuvo un mejor rendimiento por metro cuadrado por hora en comparación con el antecedente y en el tiempo de construcción de muretes el mortero polimérico supera a un 53% al mortero convencional.

V. CONCLUSIONES

- Finalmente se logró evaluar la diferencia entre el mortero convencional y el mortero polimérico denominado “Massa Dun Dun” a través de ensayos y finalmente se determinó las propiedades de los materiales y las distintas resistencias obtenidas para pilas y muretes de albañilería se usa doble junta para muretes con mortero polimérico y dosificación 1:4 para la elaboración con mortero convencional y se verifico a base de los resultados adquiridos en laboratorio.
- En el estudio de materiales para el mortero convencional se usó arena de la cantera trapiche, agua, cemento portland Tipo I con una dosificación 1:4 y el mortero polimérico “Massa Dun Dun” que viene listo para su aplicación y no requiere, el mortero polimérico mantiene cierta ventaja sobre el mortero tradicional y así mismo se clasifico las unidades de albañilería para pilas y muretes como: King Kong 18H – 30% de Vacíos, clasificación Tipo V, unidad de albañilería sólida (Tipo A); King Kong 18H, clasificación Tipo IV, unidad de albañilería hueca (Tipo B); y Pandereta Lisa, clasificación NO estructural (Tipo C.,
- En el ensayo de resistencias a compresión en pilas usando el ladrillo tipo A, a 14 días el polímero “Massa Dun Dun” está al 33.83% y a 28 días está al 65.69% en relación al mortero convencional a 14 y 28 días está al 100% empleando el mortero polimérico, a 14 días y a 28 días, el valor está por debajo del valor de la resistencia empleando el mortero convencional, las resistencias alcanzadas con el ladrillo B, son “Massa Dun Dun” a 21 días está al 69.64% y a 28 días está al 76.37% en relación al mortero convencional a los 21 y 28 días está 100% . La resistencia alcanzada con el ladrillo Tipo C empleando el mortero polimérico a 28 días está al 86.54%, en relación al mortero convencional 100%. En conclusión, el mortero polimérico “Massa Dun Dun” alcanza bajas resistencias a compresión en pilas de albañilería se obtiene el 53% a favor con el mortero tradicional.

Respecto a los ensayos de tracción por flexión en pilas de albañilería, la resistencia alcanzada el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 días está al 107.5% y a 28 días está al 106% en relación al mortero convencional 100% a 21 y 28 días; y empleando el ladrillo tipo B, con mortero polimérico a 28 días está al 115% en relación al mortero convencional al 100% a 28 días. Para estos tipos de ladrillos, los valores de tracción por flexión en pilas con mortero polimérico supera a un 15% al mortero convencional.

En los ensayos de compresión diagonal en muretes, la resistencia alcanzada con ladrillo tipo A, empleando el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 21 días está al 22.92% aplicando junta vertical y junta horizontal, y a 28 días está al 19.37% en relación al mortero convencional al 100% a 21 y 28 días, y con el ladrillo tipo B la resistencia alcanzada con el

mortero polimérico a 28 días está al 40.96% aplicando junta vertical y junta horizontal, en relación al mortero convencional al 100% a 28 días. El modo de falla predominante es tensión diagonal, fallas por deslizamiento y mixta. Se obtiene una variación de aproximadamente el 69 % mayor cuando se aplica el mortero convencional

La resistencia de adherencia alcanzada empleando ladrillo tipo A, con el mortero polimérico “Massa Dun Dun” a 14 días está al 107% y a 28 días está al 105.6% , en relación al mortero convencional está al 100 % a 14 y 28 días, y la resistencia a la adherencia con ladrillo tipo B, empleando el mortero polimérico a 21 días está al 112.4%, y a 28 días está al 102.1% ,en relación al mortero convencional está al 100% a 21 y 28 días. Se obtiene una variación de aproximadamente el 5.2 % mayor cuando se aplica el mortero polimérico.

- se alcanza un rendimiento por metro cuadrado por hora se obtiene con el ladrillo Tipo A, B empleando el mortero polimérico es 2.2 veces más rápido en comparación con el mortero convencional usando junta vertical y junta horizontal. En relación al rendimiento de material de mortero polimérico utilizado en 1m² de muro, se tiene para la “Massa Dun Dun” el rendimiento es de 4.08 kg/m², para unidades de albañilería de 9 cm de altura en relación a su asentado, y para el mortero convencional se tiene el 2.95 kg/m². En lo que respecta los precios unitarios de mortero polimérico y el mortero convencional resulta ser un tanto más costoso el polímero en lo que respecta a materiales con variación de costo del 14% de diferencia a favor del mortero convencional, es importante considerar otros aspectos como mano de obra, tiempo y otros que se tiene una diferencia del 49.97% a favor del mortero polimérico.

VI. RECOMENDACIONES

- Por lo general se recomienda el uso de este mortero “Massa Dun Dun” ya que resulta ser más eficaz y eficiente, debido a que el proceso constructivo resultó ser más fácil y rápido, además la generación de desperdicios es casi nula teniendo como consecuencia una mejor utilización del recurso y una mayor limpieza en obra, cabe resaltar que, al no utilizar agua, este producto es amigable con el medio ambiente.
- Así mismo se recomienda utilizar el mortero polimérico en muros de albañilería no portante, como muros de separación, tabiquería, parapetos, entre otros ya que tiende a ser más rentable para las personas de bajos recursos económicos. Por lo tanto, se recomienda la utilización de unidades de albañilería de fabricación industrial para evitar desniveles significativos en el muro de albañilería, debido a que este mortero polimérico genera juntas mínimas de 1 a 3 mm de espesor así mismo se debe conocer el producto para utilizarlo ya que, al no contener cemento en su composición, la producción de este producto resulta ser menos contaminante en comparación al mortero convencional.
- Por lo tanto, también recomiendo realizar más ensayos de albañilería para este estudio para así obtener mejores resultados ya que cuanto más ensayos o pruebas se hagan con estos morteros más confiables serán los resultados y por otra parte cuando se utilice el mortero polimérico, la primera hilada asentada debe ser con el mortero convencional, esto se realiza con el fin de nivelar la superficie de asiento o por otra parte usar cuñas para nivelado.
- Por último, se recomienda el uso del mortero polimérico ya que es rentable en mano de obra y rinde 2 veces más que el mortero tradicional en las construcciones en menos tiempo y menor costo si el mortero Massa Dun Dun no se le hace rentable también puede usar el nuevo polímero similar que es la “Argamasa de bloc” que tiene la misma aplicación para muros de albañilería.

VII. REFERENCIAS

ALANYA Veli. En su tesis titulada “Comportamiento del Mortero con aditivos expansivo para resanes en obras de ingeniería civil “para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú 2017, 10 -115 pp.

ASTM C 150- N.T.P. 334.051, y ASTM C-150.) Cemento Portland tipo I, que cumpla con las propiedades físicas, químicas y mecánicas de la NTP 334. 009 – Cementos Portland. Requisitos. 2013 P. 23.

ASTM-C144 (Especificación Normalizada para Agregados para Morteros de Albañilería) 2011, p.298.

BURNS. N Y GROVE.S: Metodología de la investigación 7ma ed.: Interamericana Editores, 2013.ISBN:9781456223960, Disponible en: <https://metodologiaecs.com/2013/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-7ma-edicion-sampieri-pdf/>.

CENEPRED: Viviendas de albañilería vulnerables en el Perú 2018 disponible: wwpdf/cenepred/or/2018/.

ESPINOZA Y DOMENCH. En su tesis con titulada “Determinación de las propiedades físico, mecánicas de los hormigones y morteros utilizando materiales pétreos de las canteras de pifo y pomasqui - San Antonio” para optar el título de ingeniería Civil, publicado en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2016, 8-125 pp.

GONZALES Lucas. En su tesis con titulada “Comportamiento frente a la durabilidad de morteros de reparación de cemento modificados con polímeros” para optar el título de ingeniería Civil, de la universidad, Politécnica de Madrid en la Ciudad de Madrid- España, 2014, 210 pp.

GALLARDO Y PATIÑO. Tipos de morteros poliméricos fabricado por la empresa Conte Group SAC - ISO 9001, ISO 14001, ISO TS 16949.disponible en: Revista 2013.

GÓMEZ Gonzales. y otros: metodología determinación de población, muestra y muestreo Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2015/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/> (2015)

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6ta. Ed. México: McGRAW-HILL, 2014. 634 p.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: Interamericana Editores, 2014. ISBN: 9781456223960 Disponible en: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2014/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y NORMALIZACIÓN DE SENCICO, “Albañilería N.T.P. E-0.70“, Lima, Edición 2008.

MASSA DUN DUN COMERCIAL CONTE GROUP S.A.C 2018: disponible en: www.contegroup.org/massadundunperu

MORENO B: Metodología tipos de Técnicas e instrumentos de recolección de datos, confiabilidad, validez (2013 p. 35).

NORMA E- 0.60 DE CONCRETO ARMADO (2009) disponible en: www.norma.concreto.org/armado Perú.

NTP 331.017 de ladrillos de arcilla usada en albañilería INACAL (revisada 2015)

NTP 399.605: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería, INACAL revisada ,2016

NTP 399.621: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería (revisada el 2015).

NTP 399.613: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. INACAL, 2ª Edición revisada el 2013.

NTP 400.012: AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, INACAL, revisado 2013.

NTP 400.022: Peso específico de las partículas de agregados, INACAL revisado (2013)

NTP 399.613 - 331.040 - 331.041 este ladrillo corresponde: el Ladrillo King Kong 18H 30% de Vacíos con una resistencia y durabilidad alta. INACAL (2013)

NTP 339.185: Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total de agregados por secado revisado, INACAL (2013).

NTP 399.610: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Especificación normalizada para morteros revisada el 2013.

NORMAS TECNICAS CONVENIN 3521: 1999 (IRAM 1756: 1993) y la ISO 13007 – 2 CERAMIC – TEST METHODS ADHESIVES.

NTP 334.005-057: Resistencia a la compresión de cubos de morteros INACAL, revisada 2014.

NTP 334.051: ensayo de fluidez y peso unitario de mortero patrón INACAL, revisada 2013.

PINOS Coronel. En su tesis titulada “Evaluación Estructural del efecto del mortero de pega sobre probetas de muro de ladrillo de tierra Compactada bajo esfuerzos de compresión axial “para optar el grado de Magister en Construcciones en la Universidad de Cuenca Ecuador, 2015, 179 pp.

PALELLA y MARTINS: Metodología de la investigación científica. 5ta. Ed.: McGRAW-HILL, 2013 p. 86.

QUISPE Muñoz Brady. En su tesis titulada “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero con aditivo que incrementa la adherencia” para ser acreedor del título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú. 2018, 14-186 pp.

RODRÍGUEZ Arainga: Metodología de la investigación. 6ta. Ed.: McGRAW-HILL, 2014. p.52.

TICLLA Rivera Jesús. Tesis titulada “Mejora de la productividad en la construcción de un hospital para las actividades de albañilería “, para optar el título de Ingeniería civil, publicado en la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú. 2015, 5 – 189 pp.

VARGAS Gordillo, Luis. En la tesis titulada “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería” para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú. 2017, 250 pp.

VALDEMAR Masselli, JUNIOR; Reichert, MARCELO André; NICOLINI, Adriana; “Polymeric Mortar”, application under International Publication 2014/194386, Brazil, 2014.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE COSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería en la Molina 2018

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL</p> <p>¿Cuáles son las diferencias en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y el mortero polimérico?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál es la resistencia esperada de compresión y flexión en pilas de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico?</p> <p>¿Cuál es la resistencia esperada de compresión diagonal en muretes con morteros convencional y polimérico?</p> <p>¿Cuál es la adherencia esperada de los morteros en muros de albañilería?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Evaluar la diferencia en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Conocer la resistencia de compresión y flexión de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico</p> <p>Determinar la resistencia de compresión diagonal en muretes con morteros convencional y polimérico, en el comportamiento mecánico de muros de albañilería</p> <p>Conocer la adherencia de los morteros en muros de albañilería</p>	<p>GENERAL</p> <p>Existe diferencia significativa en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y mortero polimérico</p> <p>ESPECÍFICAS</p> <p>La resistencia de compresión y flexión en muros de albañilería con mortero polimérico tiene mejor desempeño que con mortero convencional.</p> <p>La resistencia de compresión diagonal en muretes con mortero convencional tiene mejor desempeño que con mortero polimérico.</p> <p>La adherencia de los morteros influye en el comportamiento mecánico de muros de albañilería</p>	Tipos de morteros	Mortero convencional	Materiales	<p>TIPO DE INVESTIGACION:</p> <p>Aplicada, Explicativa, Prospectiva, Prolectiva,</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Correlacional</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Cuasi experimental</p> <p>POBLACIÓN:</p> <p>La población está conformada por 38 muestras ensayadas de pilas y muretes de albañilería usando el mortero convencional y el mortero polimérico en la Molina en Lima 2018</p> <p>ENFOQUE: Cuantitativo</p> <p>INSTRUMENTO:</p> <p>Instrumento de recolección de datos</p>
					Rendimiento del mortero	
					Análisis de precios unitarios	
				Mortero polimérico	Materiales	
					Rendimiento del mortero	
					Análisis de precios unitarios	
			Comportamiento mecánico de muros de albañilería	Compresión y flexión en pilas	Resistencia a compresión	
					Resistencia a la tracción por flexión	
				compresión diagonal	Resistencia a la compresión diagonal (corte)	
				Adherencia	Resistencia a la adherencia	

MATRIZ DE CONSISTENCIA, INSTRUMENTOS Y NORMAS

TÍTULO: Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería en la Molina 2018

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
<p>GENERAL</p> <p>¿Cuáles son las diferencias en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y el mortero polimérico?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál es la resistencia esperada de compresión y flexión en pilas de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico?</p> <p>¿Cuál es la resistencia esperada de compresión diagonal en muretes con morteros convencional y polimérico?</p> <p>¿Cuál es la adherencia esperada de los morteros en muros de albañilería?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Evaluar la diferencia en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Conocer la resistencia de compresión y flexión de muros de albañilería con mortero convencional y polimérico</p>	<p>GENERAL</p> <p>Existe diferencia significativa en el comportamiento mecánico de muros de albañilería con mortero convencional y mortero polimérico</p> <p>ESPECÍFICAS</p> <p>La resistencia de compresión y flexión en muros de albañilería con mortero polimérico tiene mejor desempeño que con mortero convencional.</p>	Tipos de morteros	Mortero convencional	Materiales	<p>NTP 334.009 CEMENTO PORTLAND TIPO I</p> <p>NORMA E 0.70 ALBAÑILERIA</p> <p>NORMA E 0.60 DE CONCRETO ARMADO NTP 331.017, NTP 399.613 LADRILLO KIN KONG</p>	
					Rendimiento del mortero		
					Análisis de precios unitarios		
				Mortero polimérico	Materiales		<p>NTP 400.012 GRANULOMETRIA NTP 400.017 ENSAYO DE PESO UNITARIO MANUAL "CAPECO" (2017)</p> <p>NTP 399.505 ENSAYO DE COMPRESION EN PILAS</p> <p>NTP 399.613 ENSAYO DE FLEXION</p> <p>NTP 399.621 ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL</p> <p>FICHAS TECNICAS ELEABORADAS SEGÚN EL LABORATORIO DE MATERIALES LEM , FIC, UNI (2018)</p>
					Rendimiento del mortero		
					Análisis de precios unitarios		
	Comportamiento mecánico de muros de albañilería	Compresión y flexión en pilas	Resistencia a compresión				
			Resistencia a la tracción por flexión				
		compresión diagonal	Resistencia a la compresión diagonal (corte)				
	Adherencia	Resistencia a la adherencia					

ANEXO 02: ENSAYOS DE MATERIALES (VALIDADO)



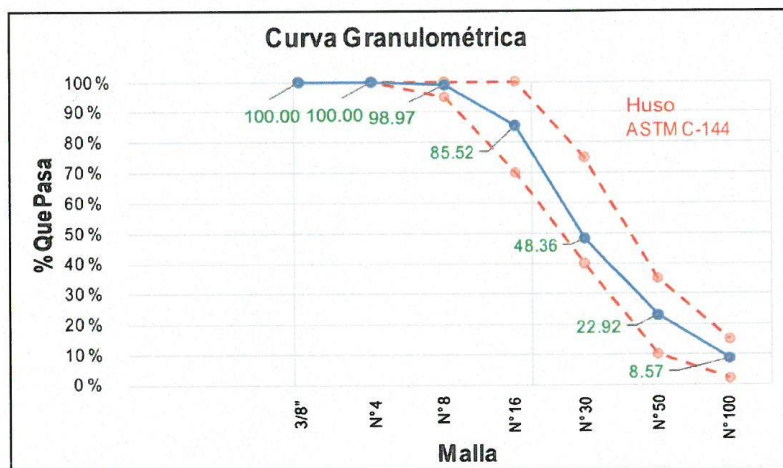
REVISADO POR EL EXPERTO: PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018			
Cuadro N°	: 01	Elaborado por	: BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
Ficha técnica	: 01	Norma Técnica	: NTP 400.012 - 2013
ENSAYO : GRANULOMETRÍA Y MÓDULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			

TAMIZ MALLA N°	Peso Ret. (g)	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	6.10	1.02	1.02	98.979
N° 16	80.69	13.44	14.46	85.528
N° 30	223.01	37.16	51.64	48.360
N° 50	152.59	25.43	77.06	22.925
N° 100	86.11	14.35	91.42	8.578
Fondo	51.50	8.58	100.00	0.00
TOTAL	600.00	100.00		

Calculo del módulo de fineza: Según la NTP 400.012 - 2013 los rangos mínimos son de 1.6 a 2.50

$$M.F = \frac{(0.00 + 0.00 + 1.02 + 14.46 + 51.64 + 77.06 + 91.42)}{100} = 2.355$$



Margarita Boza
 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP 80500
 MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL



Ces
 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
 LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.
 ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 CALLAO Av. Ararentina 1795 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.

REVISADO POR EL EXPERTO: PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018			
Cuadro N°	: 02	Elaborado por	: BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
Ficha técnica	: 02	Norma Técnica	: NTP 400.017 - 2016
FICHA TECNICA : ENSAYO DE PESO UNITARIO			

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la muestra + Recipiente (Wr+Wms)	5.6958	kg
Peso del recipiente (Wr)	1.5765	kg
Peso de la muestra (Wms)	4.1189	kg
Volumen del recipiente (V)	0.00282	m ³
Peso Unitario Suelto (P.U.S.)	1454.56	kg/m³

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018			
--	--	--	--

Cuadro N°	: 03	Elaborado por	: BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
Ficha técnica	: 03	Norma Técnica	: NTP 400.017- 2016
FICHA TECNICA : ENSAYO DE PESO UNITARIO COMPACTADO			
Descripción	Agregado fino	Unid.	
Peso de la muestra + Recipiente (Wr+Wmc)	6.0104	kg	
Peso del recipiente (Wr)	1.5761	kg	
Peso de la muestra (Wmc)	4.4222	kg	
Volumen del recipiente (V)	0.00282	m ³	
Peso Unitario Compactado (P.U.C.)	1565.55	kg/m³	


 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL





JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.
ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.:(+511) 200 9030 Anx.: 8184
CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.



REVISADO POR EL EXPERTO: PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 04 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 04 Norma Técnica : NTP 339.185 - 2013
 ENSAYO : CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO FINO

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la muestra en estado natural (Wn)	500.00	gr
Peso de la muestra seca alhorno (Wm seca)	480.00	gr
Peso del agua perdida	20.01	gr
Contenido de Humedad	4.16	%

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 05 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 05 Norma Técnica : NTP 400.022 - 2013
 ENSAYO : PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LA ARENA

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso de la arena SSS	500	gr
Peso de la arena SSS + Peso de fiola + Peso de agua	983.2	gr
Peso del balón	182.5	gr
Peso del agua (W)	299.8	gr
Peso de la arena seca al horno (A)	487.5	gr
Volumen de la fiola (V)	500	cm ³
Peso específico de masa (Pe)	2.42	gr/cm³
Peso específico de masa S.S.S. (Pe.S)	2.50	gr/cm³
Peso específico aparente (Pea)	2.58	gr/cm³
Porcentaje de absorción	2.53	%

Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL

J. Ernesto Diaz Gutierrez

JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
 LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.
 ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.



REVISADO POR EL EXPERTO: PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 06 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 06 Según : NORMA E.0 70 DE ALBAÑILERÍA - 2014
 FICHA TECNICA : MORTERO DE ADHERENCIA Y DISEÑO DEL MORTERO PATRÓN

Descripción	Agregado fino	Unid.
Peso Unitario Suelto (P.U.S.)	1454.56	kg/m ³
Peso Unitario Compactado (P.U.C.)	1565.55	kg/m ³
Peso específico de masa (Pe)	2.42	gr/cc
Contenido de Humedad	4.16	%
Porcentaje de absorción	2.53	%
Módulo de fineza	2.35	
Granulometría	ASTM - C144	

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 07 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 07 Según : NTP 334.057 - 2011
 FICHA TECNICA : ENSAYO DE FLUIDEZ EN EL MORTERO PATRÓN

Item	Cantidad	Unid.
Diámetro 1	21.22	cm
Diámetro 2	21.53	cm
Diámetro 3	21.32	cm
Diámetro 4	21.00	cm
Promedio	21.24	cm
Fluidez	109.17	%

Margarita Boza Olaechea
 MARGARITA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL



Julio Ernesto Diaz Gutierrez

JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
 LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.
 ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INSTRUMENTO DE RECOPIACIÓN DE DATOS

EXPERTO:

 RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 51304

REVISADO POR EL EXPERTO: PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 08 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 08 Según : NTP 334.005 - 2011
 FICHA TECNICA : PESO UNITARIO DEL MORTERO PATRÓN

Descripción	Cantidad	Unid.
Peso del recipiente	759.42	gr
Volumen del recipiente	400.00	ml
Peso del mortero + recipiente	1585.21	gr
Peso Unitario	2064.51	kg/m³

Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 80500



MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL

JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE
 LIMA ESTE
 ATE
 CALLAO

Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
 Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.
 Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 Av. Argentina 1795 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.



EXPERTO:

 RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 51304

REVISADO POR EL EXPERTO: PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO
 EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LOS MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 09 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 09 Norma Técnica : NTP 334.051
 FICHA TECNICA : ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CUBOS DE MORTERO.

Muestra	Ensayo (días)	Sección		Área (cm ²)	Carga (kN)	Carga (kg)	Resistencia (kg/cm ²)	Resistencia a compresión (kg/cm ²)
		Largo (cm)	Ancho (cm)					
MC -1	3	5.1	5.1	26.01	18.89	1927	74.035	74.04
MC -2	7	5.1	5.1	26.01	43.14	4397	169.015	169.02
MC -3	28	5.1	5.1	26.01	45.94	4684	180.153	180.25

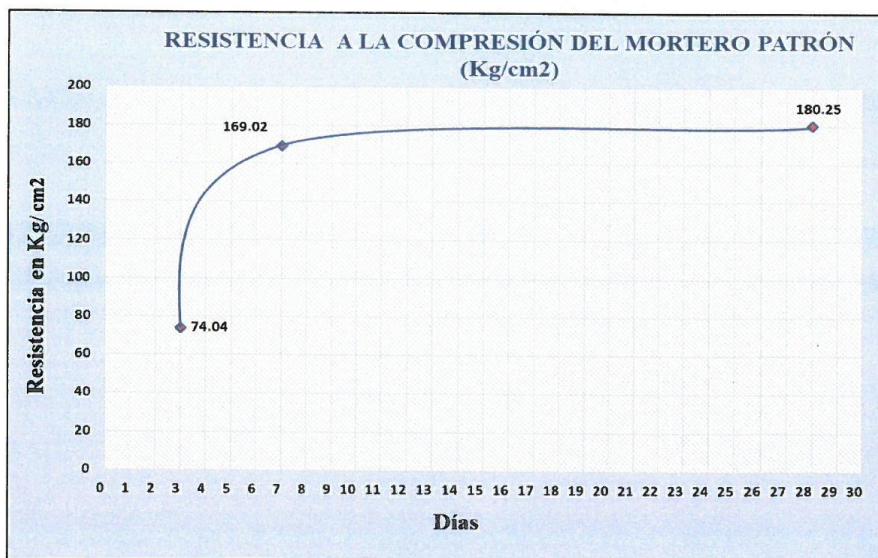


Gráfico: Resistencia a la compresión en cubos de mortero.

Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL

JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
 LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Canto Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510
 ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.



EXPERTO:

RAUL ANTONIO PINO BARRANTES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 51303**TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018**

Cuadro N° : 10 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 10 Norma Técnica : NTP 399.613
 Ensayo : ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo : K-K 18H 30% Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
 Denominado: Tipo "A" Fecha de ensayo : 01/10/2018

Muestra	Lp - Largo promedio (cm)	Ap - Ancho promedio (cm)	Hp - Altura promedio (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Altura (%)
A-1	23.78	12.88	9.12	0.88	0.92	-1.33
A-2	23.76	12.84	8.99	1.00	1.23	0.11
A-3	23.80	12.91	9.10	0.83	0.69	-1.11
A-4	23.85	12.88	8.97	0.62	0.92	0.33
A-5	23.73	12.84	9.06	1.08	1.23	-0.67
A-6	23.81	12.81	9.12	0.79	1.46	-1.33
A-7	23.81	12.84	9.12	0.79	1.00	-1.33
A-8	23.78	12.94	9.12	0.92	0.46	-1.33
A-9	23.83	12.90	9.11	0.71	0.77	-1.22
A-10	23.81	12.91	9.14	0.79	0.69	-1.56

Promedio VD Largo (%) (+)	0.83
Promedio VD Largo (%) (-)	0.00

(% VD Largo (+o-) Más desfavorable

0.83

Promedio VD Ancho (%) (+)	0.93
Promedio VD Ancho (%) (-)	0.00

(% VD Ancho (+o-) Más desfavorable

0.93

Promedio VD Altura (%) (+)	0.21
Promedio VD Altura (%) (-)	-1.23

(% VD Altura (+o-) Más desfavorable

1.23

Margarita Boza Olaechea
 MARGARITA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL

Julio Ernesto Diaz Gutierrez
 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE
 LIMA ESTE
 ATE
 CALLAO

Av. Alfredo Mendiolá 6232, Los Olivos, Tel.: (+511) 202 4342 Fax.: (+511) 202 4343
 Av. del Parque 640, Urb. Cantio Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510.
 Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 Av. Argentina 1795 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650.

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA – EN LA MOLINA 2018
--

Cuadro N° : 11	Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
Ficha técnica : 11	Norma Técnica : NTP 399.613
Ensayo : ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	

MARCA DEL LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	DIMENSIONES DE LADRILLO
Marca : LARK	Tipo :K-K 18H	Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm
	Denominado: Tipo "B"	Fecha de ensayo : 01/10/2018

Muestra	Lp - Largo promedio (cm)	Ap - Ancho promedio (cm)	Hp - Altura promedio (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Altura (%)
B-1	22.64	12.43	9.05	1.52	0.56	-0.43
B-2	22.72	12.21	9.15	1.17	2.32	-1.78
B-3	22.84	12.45	9.13	0.70	0.56	-1.32
B-4	22.90	12.44	9.02	0.42	0.48	-0.44
B-5	22.95	12.23	9.07	0.16	2.24	-0.89
B-6	22.87	12.22	9.04	0.49	2.24	-0.56
B-7	22.90	12.45	9.08	0.39	0.40	-0.89
B-8	22.91	12.49	9.11	0.36	0.08	-1.11
B-9	22.84	12.47	9.07	0.47	0.24	-0.66
B-10	22.95	12.38	9.09	0.22	0.96	-1.00

Promedio VD Largo (%) (+)	0.58
Promedio VD Largo (%) (-)	0.00

(%) VD Largo (+o-) Más desfavorable

0.58

Promedio VD Ancho (%) (+)	1.02
Promedio VD Ancho (%) (-)	0.00


(%) VD Ancho (+o-) Más desfavorable

1.02

Promedio VD Altura (%) (+)	0.00
Promedio VD Altura (%) (-)	-0.92

(%) VD Altura (+o-) Más desfavorable

0.92

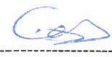


Margarita Boza Olaechea
INGENIERA CIVIL
CIP: 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
INGENIERA CIVIL

LIMA NORTE
LIMA ESTE
ATE
CALLAO

Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax.: (+511) 202 4343
Av. del Parque 640, Urb. Carito Rey, San Juan de Lurigancho. Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2610
Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
Av. Argentina 1795 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650



JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
TECNICO DE LABORATORIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 12 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 12 Norma Técnica : NTP 399.613
 Ensayo : ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo : PANDERETA LISA Dimensión : 9 x 11 x 23 cm
 Denominado: Tipo "C" Fecha de ensayo : 01/10/2018

Muestra	Lp - Largo promedio (cm)	Ap - Ancho promedio (cm)	Hp - Altura promedio (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Altura (%)
C-1	23.00	11.01	9.42	-0.39	-0.91	-4.67
C-2	22.85	10.91	9.26	0.61	0.82	-2.89
C-3	22.93	11.09	9.38	0.17	-0.82	-4.11
C-4	22.94	11.06	9.40	0.26	-0.55	-4.43
C-5	22.85	11.03	9.35	0.57	-0.27	-3.88
C-6	22.89	11.15	9.35	0.48	-1.45	-3.89
C-7	22.85	11.09	9.24	0.57	-0.82	-2.78
C-8	23.01	11.03	9.25	-0.48	-1.45	-2.78
C-9	22.92	11.06	9.21	0.26	-0.55	-2.44
C-10	22.87	11.02	9.38	0.52	-0.18	-4.22

Promedio VD Largo (%) (+)	0.42
Promedio VD Largo (%) (-)	-0.43

Promedio VD Ancho (%) (+)	0.81
Promedio VD Ancho (%) (-)	-0.76

Promedio VD Altura (%) (+)	0.00
Promedio VD Altura (%) (-)	-3.62

(%) VD Largo (+-) Más desfavorable


0.43

(%) VD Ancho (+-) Más desfavorable


0.81

(%) VD Altura (+-) Más desfavorable

3.62


 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL


 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE
 LIMA ESTE
 ATE
 CALLAO

Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax: (+511) 202 4343
 Av. del Parque 640, Urb. Canio Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510
 Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 8030 Anx.: 8184
 Av. Argentina 1795 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650.



EXPERTO:

Raul Antonio Pinto Barrantes
 RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 51304

**TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERIC
 EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018**

Cuadro N° : 13 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 13 Norma Técnica : NTP 399.613
 Ensayo : ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo : k-k 18H 30% Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
 Denominado: Tipo "A" Fecha de ensayo : 02/10/2018

Muestra	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
A-1	1.00	0.00	1.00
A-2	1.50	0.00	1.50
A-3	0.50	0.00	0.50
A-4	1.00	0.50	1.00
A-5	1.50	0.00	1.50
A-6	2.00	0.00	2.00
A-7	0.50	0.00	0.50
A-8	2.00	1.00	2.00
A-9	0.00	1.00	1.00
A-10	0.50	0.00	0.50
-		PROMEDIO	1.15

Margarita Boza Olaechea
 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL

Julio Ernesto Diaz Gutierrez
 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE
 LIMA ESTE
 ATE
 CALLAO


Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax: (+511) 202 4343
 Av. del Parque 640, Urb. Camito Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510
 Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 Av. Argentina 1295 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 14 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 14 Norma Técnica : NTP 399.613
 Ensayo : ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo : k-k 18H Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm
 Denominado: Tipo "B" Fecha de ensayo : 02/10/2018

Muestra	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
B-1	0.50	1.50	1.50
B-2	1.00	0.00	1.00
B-3	2.50	0.00	2.50
B-4	1.50	0.50	1.50
B-5	1.00	0.00	1.00
B-6	1.00	0.50	1.00
B-7	2.50	1.00	2.50
B-8	1.50	0.50	1.50
B-9	0.00	0.50	0.50
B-10	1.00	1.00	1.00
		PROMEDIO	1.40


 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL


 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax: (+511) 202 4343
 LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Carito Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510
 ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650.



EXPERTO:

Raúl Antonio Pinto Barrantes
 RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 51304

**TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO
 EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018**

Cuadro N° : 14 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 14 Norma Técnica : NTP 399.613
 Ensayo : ENSAYO DE ALABEO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo : k-k 18H Dimensión : 9 x 11 x 23 cm
 Denominado: Tipo "C" Fecha de ensayo : 02/10/2018

Muestra	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
C-1	1.50	0.50	1.50
C-2	1.00	0.00	1.00
C-3	0.00	1.00	1.00
C-4	0.50	1.50	1.50
C-5	0.00	0.50	0.50
C-6	0.00	0.50	0.50
C-7	1.50	1.00	1.50
C-8	0.50	0.00	0.50
C-9	1.00	0.50	1.00
C-10	1.50	0.00	1.50
-		PROMEDIO	1.05

Margarita Boza Olaechea
 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP 90500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL

Julio Ernesto Díaz Gutiérrez
 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.:(+511) 202 4342 Fax.:(+511) 202 4343
 LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Camilo Rey, San Juan de Lurigancho Tel.:(+511) 200 9030 Anx.:2510.
 ATE Carretera Central Km. 6.2 Tel.:(+511) 200 9030 Anx.: 8184
 CALLAO Av. Argentina 1295 Tel.:(+511) 202 4342 Anx.: 2650.

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018


Cuadro N°	: 15	Elaborado por	: BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
Ficha técnica	: 15	Norma Técnica	: NTP 399.613
Ensayo	: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (f'bc)		

MARCA DEL LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	DIMENSIONES DE LADRILLO
Marca : LARK	Tipo : k-k 18H 30%	Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
	Denominado: Tipo "A"	Fecha de ensayo : 08/10/2018

Item	Largo prom (cm)	Ancho prom (cm)	Alturaprom (cm)	Área Bruta (cm2)	Carga (P) (kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Desviación Estándar
A-1	23.76	12.82	9.14	304.85	80200	263.1	64.0
A-2	23.71	12.87	9.14	305.51	75600	247.5	57.8
A-3	23.76	12.78	9.15	303.87	76800	252.7	5.8
A-4	23.91	12.97	9.07	310.24	77800	250.8	18.5
A-5	23.71	12.87	9.11	305.15	79800	261.5	41.0
Promedio						255.1	37.4
f'bc característica (kg/cm²) =						248.25	
						DE =	6.83
						CV (%) =	2.67


 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 90500


MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL


 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax.: (+511) 202 4343
 LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Carito Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510
 ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA – EN LA MOLINA 2018
--

Cuadro N° : 16	Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
Ficha técnica : 16	Norma Técnica : NTP 399.613
Ensayo : ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (f'bc)	

MARCA DEL LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	DIMENSIONES DE LADRILLO
Marca : LARK	Tipo : k-k 18H 30	Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm
	Denominado: Tipo "B"	Fecha de ensayo : 08/10/2018

Item	Largo prom (cm)	Ancho prom (cm)	Altura prom (cm)	Área Bruta (cm ²)	Carga (P) (kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Desviación Estándar
B-1	22.89	12.41	9.14	284.06	56400	198.5	68.9
B-2	22.94	12.50	9.02	286.75	51200	178.6	134.6
B-3	22.91	12.39	9.06	283.85	55000	193.8	13.0
B-4	22.86	12.33	9.02	281.86	54600	193.7	12.3
B-5	23.06	12.34	9.22	284.56	53000	186.3	15.2


Promedio	190.2	48.8
-----------------	--------------	-------------

f'bc característica (kg/cm ²) =	182.38
---	---------------

DE =	7.82
CV (%) =	4.12


Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP 90500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL


JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO



TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 17 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 17 Norma Técnica : NTP 399.613
 Ensayo : ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (f'bc)

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo : PANDERETA LISA Dimensión : 9 x 11 x 23 cm
 Denominado: Tipo "C" Fecha de ensayo : 08/10/2018

Item	Largo prom (cm)	Ancho prom (cm)	Altura prom (cm)	Área Bruta (cm ²)	Carga (P) (kg)	Resistencia a la Compresión (Kg/cm ²)	Desviación estándar
C-1	23.11	11.04	9.30	255.26	9400	36.8	13.7
C-2	23.05	11.13	9.29	256.89	11200	43.6	9.6
C-3	22.76	11.08	9.06	252.18	9200	36.5	16.0
C-4	22.73	11.04	9.17	250.94	12000	47.8	53.3
C-5	23.08	10.99	9.34	253.65	9600	37.8	7.3
Promedio						40.5	20.0
						DE =	5.00
						CV (%) =	12.34

f'bc característica (kg/cm²) = 35.51

Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL

LIMA NORTE
 LIMA ESTE
 ATE
 CALLAO

Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax.: (+511) 202 4343
 Av. del Parque 640, Urb. Camilo Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510.
 Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 Av. Argentina 1295 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650.

Julio Ernesto Diaz Gutierrez
 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018


Cuadro N° : 18 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 18 Norma Técnica : NTP 399.613
 Ensayo : ENSAYO PORCENTAJE DE VACIOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo : k-k 18H 30% Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
 Denominado: Tipo "A" Fecha de ensayo : 06/10/2018

Muestra	D- Peso arena en 1L (g)	E- Peso arena dealveolos (g)	F- Volumen de arena (cm ³)	A- Volumen del ladrillo (cm ³)	% de Vacíos
A-1	1459.9	1161.8	795.8	2794.5	28.5
A-2	1459.9	1172.4	803.1	2742.6	29.3
A-3	1459.9	1190.3	815.2	2796.0	29.2
A-4	1459.9	1152.0	789.1	2755.5	28.6
A-5	1459.9	1170.2	801.6	2761.7	29.0
A-6	1459.9	1160.0	794.6	2781.7	28.6
A-7	1459.9	1165.2	798.1	2794.7	28.6
A-8	1459.9	1153.5	790.1	2806.3	28.2
A-9	1459.9	1180.0	808.3	2800.5	28.8
A-10	1459.9	1183.2	810.5	2809.5	28.7
PROMEDIO =					28.7%


 Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP 90500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL


 JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE
 LIMA ESTE
 ATE
 CALLAO

Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax.: (+511) 202 4343
 Av. del Parque 640, Urb. Carrio Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510
 Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
 Av. Argentina 1795 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650

TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018
--


Cuadro N° : 19	Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTÁ QUEZADA
Ficha técnica : 19	Norma Técnica : NTP 399.613
Ensayo : ENSAYO PORCENTAJE DE VACIOS DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA	

MARCA DEL LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	DIMENSIONES DE LADRILLO
Marca : LARK	Tipo : k-k 18H	Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm
	Denominado: Tipo "B"	Fecha de ensayo : 06/10/2018

Muestra	D - Peso arena en 1L (g)	E - Peso arena de alveolos (g)	F - Volumen de arena (cm ³)	A - Volumen del ladrillo (cm ³)	% de Vacíos
B-1	1459.9	1656.9	1134.9	2545.1	44.6
B-2	1459.9	1645.0	1126.8	2542.2	44.3
B-3	1459.9	1683.7	1153.3	2589.2	44.5
B-4	1459.9	1680.0	1150.8	2575.3	44.7
B-5	1459.9	1652.4	1131.9	2547.6	44.4
B-6	1459.9	1629.1	1115.9	2531.4	44.1
B-7	1459.9	1680.2	1150.9	2589.9	44.4
B-8	1459.9	1671.1	1144.7	2605.1	43.8
B-9	1459.9	1692.4	1159.3	2586.1	44.7
B-10	1459.9	1683.6	1153.2	2582.7	44.5
				PROMEDIO	44.3%


Margarita Boza Olaechea
 INGENIERA CIVIL
 CIP. 80500

MARGARITA LUISA BOZA OLAECHEA
 INGENIERA CIVIL


JULIO ERNESTO DIAZ GUTIERREZ
 TECNICO DE LABORATORIO

LIMA NORTE Av. Alfredo Mendiolá 6232, Los Olivos. Tel.: (+511) 202 4342 Fax.: (+511) 202 4343
LIMA ESTE Av. del Parque 640, Urb. Camino Rey, San Juan de Lurigancho Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 2510
ATE Carretera Central Km. 8.2 Tel.: (+511) 200 9030 Anx.: 8184
CALLAO Av. Argentina 1795 Tel.: (+511) 202 4342 Anx.: 2650.

**ANEXO 03: FICHAS DE MEDICIÓN DE PRODUCTIVIDAD
(VALIDADO)**



TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 20 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 20
 Ficha de validación: ANÁLISIS DEL TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN DE MURETES EMPLEANDO EL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo :K-K 18H 30% y K-K 18H Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
 Denominado: Tipo "A y B" Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm

Codificación	Condición	Área (m ²)	Tiempo de elaboración (min)	Rendimiento (m ² /h)
A-MOC-M-1	JV + JH	0.374	185.00	0.38
A-MOC-M-2		0.376		
A-MOC-M-3		0.375		
-				
A-MDD-M-1	JV + JH	0.413	132.00	0.59
A-MDD-M-2		0.415		
A-MDD-M-3		0.414		

Codificación	Condición	Área (m ²)	Tiempo de elaboración (min)	Rendimiento (m ² /h)
B-MOC-M-1	JV + JH	0.381	191.00	0.36
B-MOC-M-2		0.378		
A-MOC-M-3		0.379		
-				
B-MDD-M-1	JV + JH	0.411	130.00	0.57
B-MDD-M-2		0.414		
B-MDD-M-3		0.412		


 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 51630


 ROBERTO MARIO MATIAS SANTOS
 INGENIERO RESIDENTE
 Reg. CIP: 175194


 Mayra Añorga Añorga
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 155701



TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 21 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 21
 Ficha de validación: ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES EL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO

MARCA DEL LADRILLO	TIPO DE LADRILLO	DIMENSIONES DE LADRILLO
Marca : LARK	Tipo :K-K 18H 30% y K-K 18H	Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
	Denominado: Tipo "A y B"	Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm

Mortero Convencional					
Item	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)	Mortero conv. utilizado (g)	Rendimiento kg/m ²
Pilas	12	2.181	4.479	13240.00	2.956
Muretes	5	2.316			

Massa Dun Dun					
Item	Cantidad	Área (m ²)	Área Total (m ²)	Masa utilizada (g)	Rendimiento kg/m ²
Pilas	12	1.083	2.824	11550.00	4.089
Muretes	5	1.741			


 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630


 ROBERTO MARIO MATIAS SANTOS
 INGENIERO RESIDENTE
 Reg. CIP. 175184


 Mayra Añorga Añorga
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 155701



**TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO
EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA – EN LA MOLINA 2018**

Cuadro N° : 22 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 22
 Ficha de validación: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DEL MORTERO CONVENCIONAL

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo :K-K 18H 30% Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
 Denominado: Tipo "A"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Partida: LADRILLO KK 18H 30%, MEZCLA C:A 1:4, SOGA, JUNTA = 1.5 cm

Rendimiento: 8.5 m²/día

m² \$/. 91.55

Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.1000	0.0941	\$/. 23.08	\$/. 2.17	
Operario	hh	1.0000	0.9412	\$/. 19.23	\$/. 18.10	
Peón	hh	0.5000	0.4706	\$/. 14.33	\$/. 6.74	
Costo de Mano de Obra						\$/. 27.01
MATERIALES						
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	und		42	\$/. 1.30	\$/. 54.60	
Cemento Portland Tipo I	bls		0.3	\$/. 22.50	\$/. 6.75	
Arena Gruesa	m ³		0.039	\$/. 45.00	\$/. 1.76	
Clavos 2" a 4"	kg		0.02	\$/. 2.59	\$/. 0.05	
Agua	m ³		0.01	\$/. 2.50	\$/. 0.03	
Costo del material						\$/. 63.19
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas (5% M.O.)			5.000	\$/. 27.01	\$/. 1.35	
Costo de Herramientas y Equipos						\$/. 1.35

SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉRI
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 51630

ROBERTO MARIO MATIAS SANTOS
 INGENIERO RESIDENTE
 Reg. CIP: 175194

Maycol Añorga Añorga
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 155701



**TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO
EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018**

Cuadro N° : 23 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 23
 Ficha de validación: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CON MORTERO POLIMÉRICO

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo :K-K 18H 30% Dimensión : 9 x 13 x 24 cm
 Denominado: Tipo "A"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
Partida	LADRILLO KK 18H, 30% MEZCLA MASSA DUN DUN, SOGA						
Rendimiento:	17 m2/día						m2 S/. 85.11
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total	
MANO DE OBRA							
Capataz	hh	0.1000	0.0471	S/. 23.08	S/. 1.09		
Operario	hh	1.0000	0.4706	S/. 19.23	S/. 9.05		
Peón	hh	0.5000	0.2353	S/. 14.33	S/. 3.37		
						Costo del mano de obra	S/. 13.51
MATERIALES							
Ladrillo KK 18 Huecos 30%	und		42	S/. 1.30	S/. 54.60		
Massa Dun Dun (3 Kg)	Bls		0.6	S/. 27.20	S/. 16.32		
						Costo del material	S/. 70.92
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS							
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 13.51	S/. 0.68		
						Costo de Herramientas y Equipos	S/. 0.68


 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉR
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630


 ROBERTOMARIO MATIAS SANTOS
 INGENIERO RESIDENTE
 Reg. CIR. 175184


 Mayeol Añorga Añorga
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 155701



**TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO
EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERIA – EN LA MOLINA 2018**

Cuadro N° : 24 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 24
 Ficha de validación: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DEL MORTERO CONVENCIONAL

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo :K-K 18H Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm
 Denominado: Tipo "B"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Partida	LADRILLO KK 18H , MEZCLA C:A 1:4, SOGA, JUNTA = 1.5 cm					
Rendimiento:	8.5 m2/día					
					m2	S/. 59.63
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total
MANO DE OBRA						
Capataz	hh	0.1000	0.0941	S/. 23.08	S/. 2.17	
Operario	hh	1.0000	0.9412	S/. 19.23	S/. 18.10	
Peón	hh	0.5000	0.4706	S/. 14.33	S/. 6.74	
					Costo de Mano de Obra	S/. 27.00
MATERIALES						
Ladrillo KK 18 Huecos	und		42	S/. 0.54	S/. 22.68	
Cemento Portland Tipo I	Bls		0.3	S/. 22.50	S/. 6.75	
Arena Gruesa	m3		0.039	S/. 45.00	S/. 1.76	
Clavos 2" a 4"	Kg		0.02	S/. 2.59	S/. 0.05	
Agua	m3		0.01	S/. 2.50	S/. 0.03	
					Costo del material	S/. 31.27
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 27.01	S/. 1.35	
					Costo de Herramientas y Equipos	S/. 1.35


 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉ
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630


 ROBERTO MARIO MATIAS SANTOS
 INGENIERO RESIDENTE
 Reg. CIP: 175194


 IDAYELIT AHORGA AHORGA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 155701



TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA – EN LA MOLINA 2018

Cuadro N° : 25 Elaborado por : BACH. ESLEITER ZOCIMO MATTA QUEZADA
 Ficha técnica : 25
 Ficha de validación: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS CON EL MORTERO POLIMÉRICO

MARCA DEL LADRILLO TIPO DE LADRILLO DIMENSIONES DE LADRILLO
 Marca : LARK Tipo :K-K 18H Dimensión : 9 x 12.5 x 23 cm
 Denominado: Tipo "B"

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Partida LADRILLO KK 18H, MEZCLA MASSA DUN DUN, SOGA						
Rendimiento: 17 m2/día						
						m2 S/. 53.19
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cant.	P.U.	Parcial	Total
MANO DE OBRA						
Capataz	Hh	0.1000	0.0471	S/. 23.08	S/. 1.09	
Operario	Hh	1.0000	0.4706	S/. 19.23	S/. 9.05	
Peón	Hh	0.5000	0.2353	S/. 14.33	S/. 3.37	
Costo del mano de obra						S/. 13.51
MATERIALES						
Ladrillo KK 18 Huecos	Und		42	S/. 0.54	S/. 22.68	
Massa Dun Dun (3 Kg)	Bls		0.6	S/. 27.20	S/. 16.32	
Costo del material						S/. 39.00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS						
Herramientas (5% M.O.)			5.000	S/. 13.51	S/. 0.68	
Costo de Herramientas y Equipos						S/. 0.68


 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630


 ROBERTO WARIO MATIAS SANTOS
 INGENIERO RESIDENTE
 Reg. CIP: 175194


 Miguel Añorga Añorga
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 155701

**ANEXO 04: CERTIFICADO DE FUNCIONAMIENTO DEL
LABORATORIO N° 1 - LEM -FIC -UNI (VALIDADO)**

Certificate PE13/175222
The management system of



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO N°1
DE ENSAYO DE MATERIALES
"ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"**

Av. Túpac Amaru 210-Rimac
Lima - Perú

has been assessed and certified as meeting the requirements of

ISO 9001:2008

For the following activities

Ensayos de Materiales de Construcción en Agregados, Concreto, Albañilería, Madera y Acero desde la Solicitud de Servicio hasta la emisión de los Informes de Ensayo de muestras proporcionadas por los clientes

Building material's tests in Aggregates, Concrete prisms, Masonry units, Wood and Steel rebars from the service request to the emission of reports of samples provided by clients

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of ISO 9001:2008 requirements may be obtained by consulting the organisation

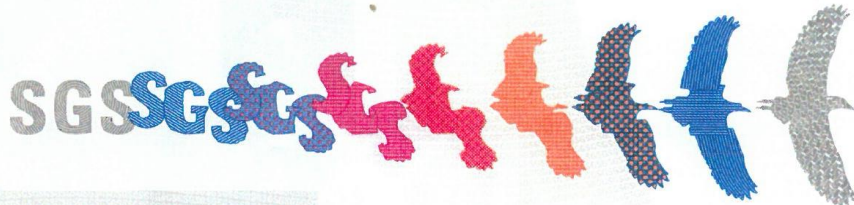
This certificate is valid from July 25, 2013 until July 24, 2016
and remains valid subject to satisfactory surveillance audits.
Re certification audit due before May 24, 2016
Issue 1. Certified since July 25, 2013

Authorised by

SGS United Kingdom Ltd Systems & Services Certification
Rossmore Business Park Ellesmere Port Cheshire CH65 3EN UK
t +44 (0)151 350-6666 f +44 (0)151 350-6600 www.sgs.com

SGS 9001-8 01 0311

Page 1 of 1



This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Certification Services accessible at www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein. The authenticity of this document may be verified at <http://www.sgs.com/en/Our-Company/Certified-Client-Directories/Certified-Client-Directories.aspx>. Any unauthorised alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

**ANEXO 05: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA MAQUINA
CMC-053-2018 (VALIDADO)**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CMC-053-2018**

Peticionario : Universidad Nacional de Ingeniería

Atención : LEM - FIC - Universidad Nacional de Ingeniería

Lugar de calibración : Laboratorio N° 1 de Ensayo de Materiales " Ing. Manuel Gonzales de la Cotera " FIC - UNI Av. Túpac Amaru N° 210 Rimac - Lima.

Tipo de equipo : Máquina Universal N° 2

Capacidad del equipo : 20,000 kgf ; 50,000 kgf ; 10,000 kgf ; 5,000 kgf ; 100,000 kgf.

División de escala : 20 kgf; 100 kgf; 10 kgf ; 10 kgf ; 100 kgf.

Marca : TOKYOKOKI SEIZOSHO

N° de serie del equipo : 177 T 128

Código Interno UNI : MUNV-2

Panel digital : Analógico.

Número serie panel digital : N.I.

Procedencia : JAPAN.

Método de calibración : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing machines"

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 20,9°C / 67%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 22,3°C / 69%


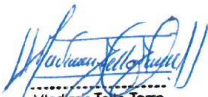

Patrón de referencia : Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology), patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8294, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-13a, certificado de calibración reporte N° C-829411216

Número de páginas : 3

Fecha de calibración : 2018-05-18

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.

El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2018-05-19	 Vladimir Teño Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPALA INGENIERO CIVIL Reg del CIF N° 84286

CMC-053-2018

Página 1 de 4

Resultados de medición

Dirección de carga : Compresión Escala : 20000 kg

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1º ascenso	2º ascenso	3º ascenso			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	2000	2026	2042	2034	2034	-1,7	0,2
20	4000	4037	4044	3973	4018	-0,4	0,1
30	6000	5959	5955	6024	5979	0,3	0,1
40	8000	8015	7986	7940	7980	0,2	0,1
50	10000	9927	10033	9972	9977	0,2	0,1
60	12000	11922	11971	11998	11964	0,3	0,1
70	14000	14006	13983	13944	13978	0,2	0,1
80	16000	15893	15870	15930	15898	0,6	0,1



Dirección de carga : Compresión Escala : 50000 kg

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1º ascenso	2º ascenso	3º ascenso			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	5000	5177	5137	5096	5137	-2,7	0,2
20	10000	10129	10167	10117	10138	-1,4	0,2
30	15000	15162	15132	15121	15136	-0,9	0,1
40	20000	20213	20182	20169	20188	-0,9	0,1
50	25000	25197	25162	25141	25167	-0,7	0,1
60	30000	30251	30276	30189	30239	-0,8	0,1
70	35000	35348	35370	35265	35328	-0,9	0,1
80	40000	40349	40282	40296	40309	-0,8	0,1
90	45000	45345	45275	45239	45286	-0,6	0,1



Resultados de medición

Dirección de carga : Compresión

Escala : 10000 kg

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio (kgf)	Error (%)	Incertidumbre K=2 U (%)
(%)	(kgf)	1º ascenso (kgf)	2º ascenso (kgf)	3º ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	1000	993	1038	1009	1013	-1,3	0,2
20	2000	2020	1998	1961	1993	0,4	0,1
30	3000	2984	3029	3005	3006	-0,2	0,1
40	4000	3981	3992	3966	3980	0,5	0,1
50	5000	4978	4951	4962	4964	0,7	0,1
60	6000	5970	5988	5926	5961	0,6	0,1
70	7000	6946	6947	6957	6950	0,7	0,1
80	8000	7987	7965	7944	7965	0,4	0,1



Dirección de carga : Compresión

Escala : 5000 kg

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio (kgf)	Error (%)	Incertidumbre K=2 U (%)
(%)	(kgf)	1º ascenso (kgf)	2º ascenso (kgf)	3º ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	500	457	480	480	472	5,9	0,2
20	1000	1007	1011	945	988	1,2	0,2
30	1500	1460	1464	1503	1476	1,6	0,2
40	2000	1963	1982	1973	1973	1,4	0,2
50	2500	2494	2487	2462	2481	0,8	0,1
60	3000	2967	2974	2990	2977	0,8	0,1
70	3500	3486	3469	3454	3470	0,9	0,1
80	4000	3937	3974	3980	3964	0,9	0,1



Resultados de medición

Dirección de carga : Compresión Escala : 100000 kg

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kgf)	1° ascenso (kgf)	2° ascenso (kgf)	3° ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
10	10000	10459	10478	10472	10470	-4,5	0,4
20	20000	20263	20255	20163	20227	-1,1	0,2
30	30000	30201	30062	30179	30147	-0,5	0,1
40	40000	39992	39965	40022	39993	0,0	0,1
50	50000	49852	49916	49859	49876	0,2	0,1
60	60000	59955	59719	59739	59804	0,3	0,1
70	70000	69790	69776	69675	69747	0,4	0,1
80	80000	79516	79626	79507	79550	0,6	0,1
90	90000	89356	89486	89256	89366	0,7	0,1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo verificado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado



**ANEXO 06: ENSAYO DE COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS DE
ALBAÑILERIA (VALIDADO)**



CAPEADO DE PILAS



ENSAYO DE PILAS



**PILA CON MORTERO POLIMERIC
"Massa Dun Dun"**



PILA CON MORTERO CONVENCIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del A Obra : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
 : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"

Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)

Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería

Expediente N° : 18-3580

Recibo N° : 62491

Fecha de emisión : 21/11/2018

- 1.0. DE LAS UNIDADES** : Para la elaboración de las pilas se utilizaron ladrillos king kong 30% vacíos, de arcilla cocida con los alveolos perpendiculares a la cara de asiento, marca LARK.
- 2.0. DE LAS PILAS** : El refrentado de las pilas para el ensayo se realizó según la NTP 399.635.
 Las pilas fueron elaboradas con un mortero denominado massa dun dun de espesor de mortero de 0.1 a 0.3 cm.
- 3.0. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura de almacenamiento = 18.5 C° H.R. = 74 %
- 4.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial. TOKYOKOKI SEIZOSHIO
 Certificado de calibración. CMC-053-2018
 Dimensiones de las placas de ensayo de compresión; 30 x 30 x 2.5 cm
- 5.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Normas de referencia NTP 399.605.2013.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)				(*) ÁREA NETA (mm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	CARGA MÁXIMA (N)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÁREA NETA (Kg/cm²)	
				LARGO	ANCHO	ALTURA	RELACION (ALTURA/ANCHO)					(kg/cm²)	(Mpa)
M - 1	22/10/2018	25/10/2018	14	237.0	129.0	371.0	2.88	206200	10100	99081	1.06	52.0	5.2
M - 2	31/10/2018	06/11/2018	28	237.0	129.0	373.0	2.89	207000	21000	206010	1.06	107.7	10.6
M - 3	31/10/2018	06/11/2018	28	237.0	129.0	374.0	2.90	207200	19600	192276	1.06	100.5	10.1

(*) El método para determinar el área neta es la NTP 399.605.2013

- 7.0. OBSERVACIONES:** 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante. El esquema de modo de falla se aprecia en el anexo, está de acuerdo a la N.T.P. 399.605.

Hecho por Técnico Mag. Ing. C. Villegas M.
 Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 21/11/2018

1.0. DE LAS UNIDADES : Para la elaboración de las pilas se utilizaron ladrillos king kong 30% vacíos, de arcilla cocida con los alveólos perpendiculares a la cara de asiento, marca LARK.

2.0. DE LA PILA : El refrentado de las pilas para el ensayo se realizó según la NTP 399-635
 Las pilas fueron elaboradas con un mortero con proporciones en volumen de:

Cemento	Arena
1	4

Espesor de la junta: 1.5 cm.
 Materiales:
 Cemento Andino Tipo I
 Arena gruesa para mortero

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura de almacenamiento = 18.5 C° H.R. = 74 %

4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

Dimensiones de las placas de ensayo de compresión, 30 x 30 x 2.5 cm.

5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605:2013.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)				RELACIÓN (ALTIMURA/ANCHO)	(*) ÁREA NETA (mm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	CARGA MÁXIMA (N)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÁREA NETA (Kg/cm²)	
				LARGO	ANCHO	ALTURA	(Kg/cm²)						(Mpa)	
M - 1	10/10/2018	25/10/2018	14	239.0	129.0	417.0	3.23	207900	29300	287433	1.09	153.7	15.4	
M - 2	10/10/2018	06/11/2018	28	237.0	130.0	416.0	3.20	207900	30250	296753	1.09	158.2	15.8	
M - 3	10/10/2018	06/11/2018	28	237.0	130.0	416.0	3.20	206900	30200	296262	1.09	158.7	15.9	

(*) El método para determinar el área neta es la NTP 399.605:2013

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante. El esquema de modo de falla se aprecia en el anexo, está de acuerdo a la N.T.P. 399.605.

Hecho por : Mag Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 21/11/2018

- 1.0. DE LAS UNIDADES** : Para la elaboración de las pilas se utilizaron ladrillos king kong 30% vacíos, de arcilla cocida con los alveólos perpendiculares a la cara de asiento, marca LARK.
- 2.0. DE LAS PILAS** : El refrentado de las pilas para el ensayo se realizó según la NTP 399-635.
 Las pilas fueron elaboradas con un mortero denominado massa dun dun de espesor de mortero de 0.1 a 0.3 cm.
- 3.0. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura de almacenamiento = 18.5 C° H.R. = 74 %
- 4.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHU
 Certificado de calibración: CMC-053-2018
 Dimensiones de las placas de ensayo de compresión; 30 x 30 x 2.5 cm.
- 5.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Normas de referencia NTP 399.605.2013.
 Procedimiento interno AT-PR-08.
- 6.0. RESULTADOS** :

MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)				RELACIÓN (ALTURA/ANCHO)	(*) ÁREA NETA (mm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	CARGA MÁXIMA (N)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÁREA NETA (Kg/cm ²)	
				LARGO	ANCHO	ALTURA							(kg/cm ²)	(Mpa)
M - 1	10/10/2018	31/10/2018	21	228.0	123.0	367.0	2.98	154100	13850	135869	1.07	96.1	9.6	
M - 2	10/10/2018	06/11/2018	28	229.0	124.0	368.0	2.97	157700	15800	154998	1.07	107.0	10.7	
M - 3	10/10/2018	06/11/2018	28	228.0	123.0	367.0	2.98	154100	15600	153036	1.07	108.2	10.8	

(*) El método para determinar el área neta es la NTP 399.605.2013

- 7.0. OBSERVACIONES:** 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante. El esquema de modo de falla se aprecia en el anexo, está de acuerdo a la N.T.P. 399.605.

Hecho por Técnico Mag. Ing. C. Villegas M.
 Sr. R. V. M.

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del A Obra : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
: "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
: AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)

Ubicación : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería

Asunto : 18-3580

Expediente N° : 62491

Recibo N° : 21/11/2018

Fecha de emisión :

1.0. DE LAS UNIDADES : Para la elaboración de las pilas se utilizaron ladrillos king kong, de arcilla cocida con los alvéolos perpendiculares a la cara de asiento, marca LARK.

2.0. DE LAS PILAS : El refrentado de las pilas para el ensayo se realizó según la NTP 399.635.
Las pilas fueron elaboradas con un mortero con proporciones en volumen de:

Cemento	Árena
1	4

Espesor de la junta: 1.5 cm.

Materiales:

Cemento Andino Tipo I

Árena gruesa para mortero

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura de almacenamiento = 18.5 C° H.R. = 74 %

4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
Certificado de calibración: CMC-053-2018

Dimensiones de las placas de ensayo de compresión: 30 x 30 x 2.5 cm.

5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605:2013.
Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)				(*) ÁREA NETA (mm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	CARGA MÁXIMA (N)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÁREA NETA (Kg/cm ²)	
				LARGO	ANCHO	ALTURA	RELACION (ALTEURA/ANCHO)					(kg/cm ²)	(Mpa)
P - 1	10/10/2018	31/10/2018	21	230.0	125.0	390.0	3.12	164400	21000	206010	1.08	138.0	13.8
P - 2	10/10/2018	06/11/2018	28	230.0	125.0	390.0	3.12	165600	21400	209934	1.08	139.6	14.0
P - 3	10/10/2018	09/11/2018	28	230.0	124.0	390.0	3.15	162100	21300	208953	1.08	142.2	14.2

(*) El método para determinar el área neta es la NTP 399.605:2013

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante. El esquema de modo de falla se aprecia en el anexo, está de acuerdo a la N.T.P. 399.605.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torpe Carrillo
Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
 Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
 Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
 Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
 Expediente N° : 18-3580
 Recibo N° : 62491
 Fecha de emisión : 21/11/2018

- 1.0. DE LAS UNIDADES** : Para la elaboración de las pilas se utilizaron ladrillos king kong, de arcilla cocida con los alveolos paralelos a la cara de asiento, marca LARK
- 2.0. DE LA PILA** : El refrentado de lapila para el ensayo se realizó según la NTP 399-635.
 La pila fue elaborada con un mortero denominado massa dun dun de espesor de mortero de 0.1 a 0.3 cm proporcionado por el solicitante.
- 3.0. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura de almacenamiento = 18.5 C° H.R. = 74 %
- 4.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018
 Dimensiones de las placas de ensayo de compresión: 30 x 30 x 2.5 cm
- 5.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Normas de referencia NTP 399 605-2013.
 Procedimiento interno AT-PR-08.
- 6.0. RESULTADOS** :

MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)				(*) ÁREA BRUTA (mm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	CARGA MÁXIMA (N)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÁREA NETA (Kg/cm²)	
				LARGO	ANCHO	ALTURA	RELACIÓN (ALTURA/ANCHO)					(kg/cm²)	(Mpa)
M - 1	10/10/2018	06/11/2018	28	229.0	110.0	405.0	3.68	251900	8000	78480	1.13	36.0	3.6

(*) El método para determinar el área neta es la NTP 399 605-2013

- 7.0. OBSERVACIONES:** 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante. El esquema de modo de falla se aprecia en el anexo, está de acuerdo a la N.T.P. 399 605.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Compresión en Pilas de Unidades de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 21/11/2018

1.0. DE LAS UNIDADES : Para la elaboración de la pila se utilizaron ladrillos PANDERETA, de arcilla cocida con los alveolos paralelos a la cara de asiento, marca LARK

2.0. DE LA PILA : El refrentado de la pila (muestra 2) para el ensayo se realizó según la NTP 399.635.

La pila fue elaborada con un mortero con proporciones en volumen de:

Cemento	Arena
1	4

Espesor de la junta 1.5 cm.

Materiales:

Cemento Andino Tipo I

Arena gruesa para mortero

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura de almacenamiento = 18.5 °C H.R. = 74 %

4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

Dimensiones de las placas de ensayo de compresión, 30 x 30 x 2.5 cm.

5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.605.2013.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DE LA PILA (mm)				(*) ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	CARGA MÁXIMA (N)	FACTOR DE CORRECCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ÁREA NETA (Kg/cm ²)	
				LARGO	ANCHO	ALTURA	RELACIÓN (ALTURA/ANCHO)					(Kg/cm ²)	(Mpa)
M - 2	10/10/2018	06/11/2018	28	230.0	110.0	404.0	3.67	253000	9300	91233	1.13	41.6	4.2

(*) El método para determinar el área neta es la NTP 399.605.2013

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante. El esquema de modo de falla se aprecia en el anexo, está de acuerdo a la N.T.P. 399.605.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



**ANEXO 07: ENSAYO DE TRACCIÓN POR FLEXIÓN EN PILAS DE
ALBAÑILERIA (VALIDADO)**





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión en Pilas de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LA MUESTRA : Las pilas fueron elaborados con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos 30% de vacíos, marca LARK.

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta: 1.5 cm.
 Materiales:
 Cemento: Sol Tipo I
 Arena: Arena Gruesa.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

3.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2005.
 Procedimiento interno AT-PR-01.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRAS	DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	DIAS	CARGA DE ROTURA (Kg)
		LARGO	ANCHO	ALTURA				
M - 1	32.0	12.8	41.4	23.9	10/10/2018	31/10/2018	21	2,000
M - 2	32.0	12.8	41.2	23.6	10/10/2018	06/11/2018	28	2,050

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión en Pilas de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

- 1.0. DE LA MUESTRA** : Las pilas fueron elaboradas con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos 30% vacios, marca LARK.
 El mortero de adherencia corresponde a un epoxico denominado massa dun dun, proporcionado por el solicitante, el espesor de la junta vertical y horizontal es en promedio de: 1 a 3 mm.
- 2.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018
- 3.0. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de referencia NTP 399.613:2005.
 Procedimiento interno AT-PR-01.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRAS	DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	DIAS	CARGA DE ROTURA (Kg)
		LARGO	ANCHO	ALTURA				
M - 1	28.4	12.7	37.0	23.8	10/10/2018	31/10/2018	21	2,350
M - 2	28.1	13.0	37.0	23.7	10/10/2018	06/11/2018	28	2,450

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for Engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión en Pila de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LA MUESTRA : La pila fue elaborada con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos, marca LARK.

El mortero de adherencia corresponde a un epoxico denominado massa dun dun, proporcionado por el solicitante, el espesor de la junta vertical y horizontal es en promedio de: 1 a 3 mm.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

3.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2005.
 Procedimiento interno AT-PR-01.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRAS	DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	DIAS	CARGA DE ROTURA (Kg)
		LARGO	ANCHO	ALTURA				
M - 2	28.3	12.5	36.9	22.7	10/10/2018	06/11/2018	28	1,980

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Resistencia a la Flexión en Pilas de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LA MUESTRA : Las pilas fueron elaborados con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos, marca LARK.

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta: 1.5 cm.

Materiales:

Cemento: Sol Tipo I

Arena: Arena Gruesa.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

3.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 399 613:2005.
 Procedimiento interno AT-PR-01.

4.0. RESULTADOS :

MUESTRAS	DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	DIMENSIONES (cm)			FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	DIAS	CARGA DE ROTURA (Kg)
		LARGO	ANCHO	ALTURA				
M - 1	31.5	12.5	40.0	22.7	10/10/2018	06/11/2018	28	1,540

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



**ANEXO 08: ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MURETES
DE ALBAÑILERIA (VALIDADO)**





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en murete de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LAS UNIDADES : Los muretes fueron elaborados con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos 30% de vacíos, marca LARK.

2.0. DE LOS MURETES : Los muretes fueron elaborados utilizando un mortero con proporciones en volumen de:

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta: 1.5 cm.

Materiales:

Cemento: Sol Tipo I

Arena: Arena Gruesa.

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 18.5 °C H.R. = 77.9%

4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-053-2018
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621:2004 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kg/cm ²)
				LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1	09/10/2018	31/10/2018	21	62.3	62.2	12.9	803.0	19800	17.4
M - 2	09/10/2018	31/10/2018	21	62.2	62.3	12.9	803.0	19900	17.5
M - 3	09/10/2018	06/11/2018	28	62.0	62.0	12.9	799.8	26000	23.0
M - 4	09/10/2018	06/11/2018	28	62.2	62.2	12.9	802.4	25000	31.2

Ensayo de compresión del mortero de albañilería a 28 días de elaborado (1:4) = 252 (kg/cm²)

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en muretes de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 21/11/2018

1.0. DE LAS UNIDADES : Los muretes fueron elaborados con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos 30% vacios, marca LARK.
2.0. DE LOS MURETES : Los muretes fueron elaborados utilizando un mortero epoxico denominando massa dun dun, proporcionado por el solicitante.
 Espesor del mortero junta vertical y horizontal en promedio de: 1 a 3 mm.

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 21.4 °C H.R. = 72.2%

4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-053-2018
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621:2004 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS

MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kg/cm²)
				LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1	09/10/2018	31/10/2018	21	58.0	59.0	12.7	743.0	4160	4.0
M - 2	09/10/2018	31/10/2018	21	58.2	59.0	12.7	744.2	4250	4.0
M - 3	09/10/2018	06/11/2018	28	58.9	57.9	12.9	753.4	5500	5.2
M - 4	09/10/2018	06/11/2018	28	58.9	57.8	12.9	752.7	5600	5.3

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en murete de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LAS UNIDADES : Los muretes fueron elaborados con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos, marca LARK.

2.0. DEL MURETE : El murete fue elaborado utilizando un mortero con proporciones en volumen de:

Muestra	Cemento	Arena
M - 2	1	4

Espesor del mortero junta: 1.5 cm.
 Materiales:
 Cemento: Sol Tipo I
 Arena: Arena Gruesa.

3.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 18.5 °C H.R. = 77.9%

4.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-053-2018
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

5.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621:2004 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kg/cm²)
				LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 2	09/10/2018	06/11/2018	28	61.5	61.4	12.4	762.0	8900	8.3

Ensayo de resistencia a la compresión del mortero de albañilería a 28 días (1:4) = 248 (kg/cm²)

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERICO EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Compresión Diagonal en muretes de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 21/11/2018

- 1.0. DE LAS UNIDADES** : El murete fue elaborado con ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos, marca LARK.
- 2.0. DEL MURETE** : El murete fue elaborado utilizando un mortero epoxico denominando massa dun dun, proporcionado por el solicitante.
 Espesor del mortero junta vertical y horizontal en promedio de: 1 a 3 mm.
- 3.0. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura ambiente = 21.4 °C H.R. = 72.2%
- 4.0. DEL EQUIPO** : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-053-2018
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.
- 5.0. MÉTODO DE ENSAYO** : Normas de referencia NTP 399.621:2004 y E-070 del RNE.
 Procedimiento interno AT-PR-08.

6.0. RESULTADOS :

MUESTRA	FECHA DE OBTENCIÓN	FECHA DE ENSAYO	DÍAS	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	COMPRESIÓN DIAGONAL (Kg/cm ²)
				LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1	09/10/2018	06/11/2018	28	57.8	57.8	12.2	705.2	3380	3.4

7.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



**ANEXO 09: ENSAYO DE RESISTENCIA A LA ADHERENCIA DE
ALBAÑILERIA (VALIDADO)**



**TOMA MEDIDAS Y COLOCACIÓN
EN LA MAQUINA**



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA
ADHERENCIA**



**ENSAYO CON MORTERO
POLIMERICO "Massa Dun Dun"**



**ENSAYO CON MORTERO
CONVENCIONAL**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMERIC EN EL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Adherencia en Especímenes de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LA MUESTRA : Especímenes de tres unidades adheridas con mortero de albañilería en forma de "H", utilizando ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos 30% de vacíos, marca LARK.

Los especímenes fueron elaborados utilizando un mortero epoxico denominando massa dun dun, proporcionado por el solicitante.

Espesor del mortero junta vertical y horizontal en promedio de: 1 a 3 mm.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

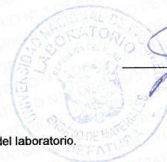
3.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2005 y ISO 13007 - CERAMIC TEST METHODS ADHESIVES .
 Protocolo interno N° 0010-2018.

4.0. RESULTADOS

MUESTRAS	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	DIAS	AREA DE PEGADO (cm ²)	FUERZA DE ADHERENCIA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)
M - 1	10/10/2018	25/10/2018	14	246.2	2250	9.1
M - 2	10/10/2018	06/11/2018	28	246.4	2350	9.5

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.



Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Accreditation Board for engineering and Technology



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
Obra : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"
Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Adherencia en Especímenes de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LA MUESTRA : Especímenes de tres unidades adheridas con mortero de albañilería en forma de "H", utilizando ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos 30% de vacíos, marca LARK.

Cemento	Arena
1	4

Espesor del mortero junta: 1.5 cm.

Materiales:

Cemento: Sol Tipo I

Arena: Arena Gruesa.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

3.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2005 y ISO 13007-CERAMIC TEST METHODS ADHESIVES
 Protocolo interno N° 0010-2018.

4.0. RESULTADOS

MUESTRAS	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	DIAS	AREA DE PEGADO (cm ²)	FUERZA DE ADHERENCIA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)
M - 1	10/10/2018	25/10/2018	14	246.6	2100	8.5
M - 2	10/10/2018	06/11/2018	28	246.8	2220	9.0

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





INFORME

Del A Obra : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (TESISTA)
 : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EN LA MOLINA - 2018"

Ubicación : AV. ALFREDO MENDIOLA 6232 - UCV LIMA NORTE (LOS OLIVOS)
Asunto : Ensayo de Adherencia en Especímenes de Albañilería
Expediente N° : 18-3580
Recibo N° : 62491
Fecha de emisión : 23/11/2018

1.0. DE LA MUESTRA : Especímenes de tres unidades adheridas con mortero de albañilería en forma de "H", utilizando ladrillos de arcilla cocida, king kong de 18 huecos, marca LARK.

Los especímenes fueron elaborados utilizando un mortero epoxico denominando massa dun dun, proporcionado por el solicitante.

Espesor del mortero junta vertical y horizontal en promedio de: 1 a 3 mm.

2.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo uniaxial, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de calibración: CMC-053-2018

3.0. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de referencia NTP 399.613:2005 y ISO 13007-CERAMIC TEST METHODS ADHESIVES.
 Protocolo Interno N° 0010-2018.

4.0. RESULTADOS

MUESTRAS	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ENSAYO	DIAS	AREA DE PEGADO (cm ²)	FUERZA DE ADHERENCIA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)
M - 1	10/10/2018	31/10/2018	21	226.0	2230	9.9
M - 2	10/10/2018	06/11/2018	28	226.0	2240	9.9

5.0. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sr. R. V. M.

NOTAS:
 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

Ms. Ing. Ana Torre Carrillo
 Jefe (e) del laboratorio



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





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
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MATTA QUESADA, ESTEBAN ZOCIMO

INFORME TITULADO:

*ESTUDIO COMPARATIVO DEL MORTERO CONVENCIONAL Y EL
MORTERO POLIMÉRICO EN EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE
MURAS DE DEBILITADO - EN LA MOLINA 2018*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: *14/12/2018*

NOTA O MENCIÓN : *14 (CATORCE)*

Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 14-12-2018 Página : 216 de 216
--	---	---

Yo, Mg ing. Carlos Alberto Villegas Martínez, Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) de la tesis titulada:

“Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería – en la Molina 2018” del (de la) estudiante Matta Quezada Esleiter zocimo, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12 % 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.

Perú - Lima, 14 de Diciembre del 2018



.....
Firma

Mg ing. Carlos Alberto Villegas Martínez
 DNI: 08584295

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



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

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 14 - 12 - 2018
Página : 217 de 217

Yo, Esleiter Zocimo Matta Quezada, identificado con DNI N° 7442534, Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería - en la Molina 2018"

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRMA

DNI: 74425341

FECHA: 14 de Diciembre del 2018

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

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería - en la Molina 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

Esleiter Zocimo Matta Quezada

ASESOR

Mg Ing. Carlos Alberto Villegas Martínez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño sísmico y estructural



Resumen de coincidencias

12 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 cybertesis.uni.edu.pe 5% >
Fuente de internet
- 2 Entregado a Universida... 1% >
Trabajo del estudiante
- 3 repositorio.ucv.edu.pe 1% >
Fuente de internet
- 4 Entregado a Universida... 1% >
Trabajo del estudiante
- 5 repositorio.uns.edu.pe <1% >
Fuente de internet
- 6 tesis.ucsm.edu.pe <1% >