

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**“Utilización del mortero polimérico para optimizar la
resistencia de muros de albañilería confinada en
Nuevo Chimbote - 2022”**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero
Civil**

Autores:

**Bach. Alvarez Zegarra, Katherinne Odalys
Bach. Jordán Saldaña, Miriam Keyla**

Asesor:

**Dr. Ing. León Bobadilla, Abner Itamar
DNI. N°. 32942184
Código ORCID: 0000-0003-2949-6591**

**Nuevo Chimbote - Perú
2023**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**“Utilización del mortero polimérico para optimizar la resistencia de
muros de albañilería confinada en Nuevo Chimbote -2022”**

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

REVISADO Y APROBADA POR:



Dr. Abner Itamar LEÓN BOBADILLA.

DNI. N°. 32942184

Código ORCID: 0000-0003-2949-6591

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**“Utilización del mortero polimérico para optimizar la resistencia de
muros de albañilería confinada en Nuevo Chimbote -2022”**

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

REVISADO Y APROBADO POR LOS SIGUIENTES JURADOS:

Ms Ing. Julio Cesar Rivasplata Diaz

Presidente

DNI: 32770844

CODIGO ORCID: 0000-0002-4180-9362

Arq. María Jesús Estela Díaz Hernández

Integrante

DNI: 32948890

CODIGO ORCID: 0000-0001-5316-5720

Dr. Abner Itamar León Bobadilla

Integrante

DNI: 32942184

CODIGO ORCID: 0000-0003-2949-6591

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2023

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 06 días del mes de setiembre del año dos mil veintitrés, siendo las 16: 00 horas, en el Aula C-1 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución N° 431-2023-UNS-CFI, con fecha 10.07.2023, integrado por los siguientes docentes: Ms. Julio César Rivasplata Díaz (Presidente), Ms. María Jesús Estela Díaz Hernández (Secretaria), Dr. Abner Itamar León Bobadilla (Integrante), Ms. Luz Esther Álvarez Asto (Accesitaria) en base a la Resolución Decanal N° 630-2023-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE - 2022", presentado por las Bachilleres: ALVAREZ ZEGARRA KATHERINE ODALYS con cód. N° 0201413005 y JORDÁN SALDAÑA MIRIAM KEYLA con cód. N° 0201413030, quienes fueron asesoradas por el docente Dr. Abner Itamar León Bobadilla, según lo establece la T. Resolución Decanal N° 062-2022-UNS-FI, de fecha 10.02.2022.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
ALVAREZ ZEGARRA KATHERINNE ODALYZ	16	REGULAR

Siendo las 17.00 del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

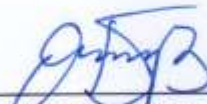
Nuevo Chimbote, 06 setiembre de 2023.



Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Presidente



Ms. María Jesús Estela Díaz Hernández
Secretaria



Dr. Abner Itamar León Bobadilla
Integrante



FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil
- EPIC -

ACTA DE SUSTENTACIÓN INFORME FINAL DE TESIS

A los 06 días del mes de setiembre del año dos mil veintitrés, siendo las 16: 00 horas, en el Aula C-1 de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, se instaló el Jurado Evaluador designado mediante T. Resolución Nº 431-2023-UNS-CFI, con fecha 10.07.2023, integrado por los siguientes docentes: Ms. Julio César Rivasplata Díaz (Presidente), Ms. María Jesús Estela Díaz Hernández (Secretaría), Dr. Abner Itamar León Bobadilla (Integrante), Ms. Luz Esther Álvarez Asto (Accesitaria) en base a la Resolución Decanal Nº 630-2023-UNS-FI se da inicio la sustentación de la Tesis titulada: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE - 2022", presentado por las Bachilleres: ALVAREZ ZEGARRA KATHERINE ODALYS con cód. Nº 0201413005 y JORDÁN SALDAÑA MIRIAM KEYLA con cód. Nº 0201413030, quienes fueron asesoradas por el docente Dr. Abner Itamar León Bobadilla, según lo establece la T. Resolución Decanal Nº 062-2022-UNS-FI, de fecha 10.02.2022.

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General para Obtener el Grado Académico de Bachiller y el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
JORDÁN SALDAÑA MIRIAM KEYLA	16	REGULAR

Siendo las 17.00 del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, 06 setiembre de 2023.


Ms. Julio César Rivasplata Díaz
Presidente


Ms. María Jesús Estela Díaz Hernández
Secretaría


Dr. Abner Itamar León Bobadilla
Integrante

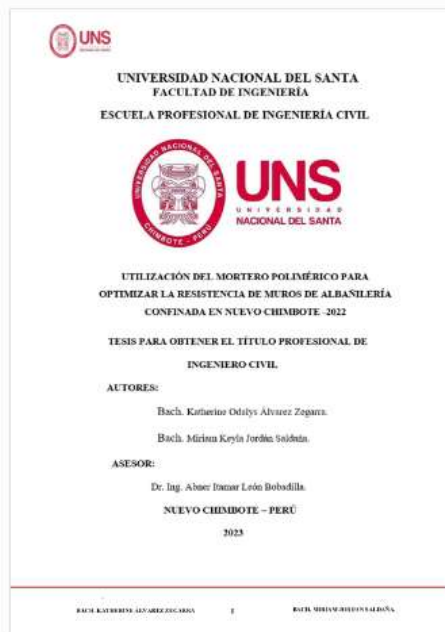


Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Miriam Keyla Jordán Saldaña
Título del ejercicio: TESIS 2023
Título de la entrega: UTILIZACION DEL MORTERO POLIMERICO PARA OPTIMIZAR L...
Nombre del archivo: INFORME_FINAL-TESIS_2023.pdf
Tamaño del archivo: 19.36M
Total páginas: 163
Total de palabras: 17,102
Total de caracteres: 96,843
Fecha de entrega: 21-jun.-2023 11:16a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2120394968



UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	9%
2	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

A Dios, ya que gracias a él pude llegar a este momento tan especial de mi vida donde he logrado concluir mi carrera. Por llenarme de fuerzas para vencer todos los obstáculos, seguir adelante y superándome cada día.

A mis padres, que han sido una parte fundamental para mi formación como profesional y gracias a sus esfuerzos logre culminar mis estudios, por ser un ejemplo a seguir y apoyarme incondicionalmente en todos mis proyectos y metas. Por brindarme todo su amor y comprensión. Y por último a todas las personas que me apoyaron y me aconsejaron en este proceso de desarrollo.

BACH. KATHERINE ÁLVAREZ ZEGARRA.

DEDICATORIA

A Dios, nuestro creador que con su infinito amor me guía e ilumina siempre para seguir adelante ante cualquier adversidad que se me presente.

A mi mamá, por ser un ejemplo de lucha constante, por ser una mujer maravillosa, por su amor incondicional y por apoyarme siempre en todos mis proyectos y metas.

A mi papá que está en el cielo, por siempre haber sido un soporte e impulsarme a ser mejor, por todos sus consejos brindados y los valores que me inculcó, por haberme guiado y apoyado con su paciencia y amor infinito.

A nuestro asesor Dr. Ing. Abner Itamar León Bobadilla por ser el sostén en los momentos más difíciles, por sus conocimientos brindados y por siempre estar atento a cualquier percance que se nos presente.

A mis hermanos Julio, Marco, Hugo y Carlos, por su apoyo incondicional, por estar siempre al pendiente de mí y dispuestos a ayudarme cuando lo necesite para culminar esta etapa.

BACH. MIRIAM JORDÁN SALDAÑA.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi guía y mi luz en todo momento, por iluminarme a seguir a pesar de las adversidades.

A mi familia que siempre está dándome su amor, apoyo y ese empuje que necesito para ser mejor cada día.

A nuestro asesor Dr. Ing. Abner León Bobadilla por siempre estar al pendiente, dispuesto a absolver cualquier duda e inconveniente que se nos presente.

BACH. KATHERINE ÁLVAREZ ZEGARRA.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos salud, por no dejarnos rendir ante las adversidades, y por permitirnos culminar nuestro informe final de tesis.

A mi mamá que siempre está al pendiente de mí y que me brinda la fuerza que necesito para asumir nuevos retos.

A nuestro asesor, Dr. Ing. Abner Itamar León Bobadilla, por siempre estar dispuesto a absolver nuestras dudas, por su motivación a no rendirnos y por todos sus conocimientos brindados.

A Brian Cueva Bustos, por ser mi equipo y mi soporte en todo momento, por su constante apoyo y ayuda en la elaboración de nuestra tesis.

Al nuestro docente Ing. Julio Cesar Rivasplata Diaz, por su disposición para absolver algunas dudas sobre los ensayos realizados.

BACH. MIRIAM JORDÁN SALDAÑA.

Índice General

DEDICATORIA	IX
DEDICATORIA	X
AGRADECIMIENTO.....	XI
AGRADECIMIENTO.....	XII
Índice General.....	XIII
Índice de tablas	XIX
Índice de figuras	XXI
Índice de ecuaciones	XXIII
GLOSARIO.....	XXIV
RESUMEN	XXVII
ABSTRACT	XXIX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
<i>1.1. Problema General.....</i>	<i>2</i>
<i>1.2. Problema Específico.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3. Antecedentes</i>	<i>3</i>
1.3.1. Antecedentes del problema.....	3
<i>1.4. Objetivos.....</i>	<i>4</i>
1.4.1. Objetivo Principal.....	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4

1.5. Justificación.....	4
1.6. Limitación.....	5
1.6.2. Limitaciones	5
1.7. Formulación De La Hipótesis.....	5
1.7.1 Hipótesis	5
1.7.2 Hipótesis Alternativa	5
1.7.3 Hipótesis Nula	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	7
2.1.1. Internacional	7
2.1.2. Nacional.....	10
2.2. Base Teórica	12
2.2.1 Albañilería	12
2.2.2 Unidad de Albañilería.....	12
2.2.2.1 Definición de unidad de albañilería	12
2.2.2.2 Tipos de unidades de albañilería	13
2.2.2.3 Clasificación para unidades de albañilería	15
2.2.3 Mortero Convencional.....	19
2.2.3.1 Componentes del mortero convencional	20
2.2.3.2 Clasificación del mortero convencional.....	21

2.2.3.3	Ensayos a Realizar al mortero Convencional.....	21
2.2.3.4	Polímeros.....	22
2.2.3.5	Mortero Polimérico	22
2.2.3.5.2.1	Definición	23
2.2.3.5.2.2	Composición del Mortero Polimérico Massa Dun Dun.....	24
2.2.3.5.2.3	Valores típicos	24
-	Densidad: 1.85 g/cm ³	24
2.2.3.5.2.4	Ventajas del Mortero Polimérico Massa Dun Dun	24
2.2.3.5.2.5	Desventajas del Mortero Polimérico Massa Dun Dun.....	25
2.2.3.5.2.6	Tiempo de fraguado	25
2.2.3.5.2.7	Curado.....	25
2.2.3.5.2.8	Características y aplicación del Mortero Polimérico Massa Dun Dun	25
2.2.4	Resina poliéster	26
2.2.4.1.	Definición.....	26
2.2.4.2.	Tipos.....	26
2.2.5.	Ensayo de compresión axial en pilas de albañilería.	27
2.2.6.	Ensayo de compresión diagonal en muros de albañilería	27
2.3.	<i>Definición de Términos</i>	28
2.4.	<i>Marco Normativo</i>	30
	CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	34

3.1. Tipo de investigación.....	34
3.2. Nivel de investigación.....	34
3.3. Diseño de la investigación.....	34
3.4. Unidad de análisis	35
3.5. Ubicación.....	35
3.6. Población y Muestra.....	35
3.7. Variables	35
3.7.1. Variable Independiente:.....	35
3.7.2. Variable Dependiente:.....	35
3.8. Matriz de consistencia.....	36
3.9. Operacionalización de variables	37
3.10. Instrumentos.....	38
3.10.1.Equipos y herramientas	38
3.10.2.Fichas de observación.....	40
3.11. Procedimientos	40
3.11.1.Análisis granulométrico del agregado fino (NTP 400.012)	40
3.11.2.Gravedad específica y absorción de agregados finos NTP 400.022.....	41
3.11.3.Contenido de Humedad total evaporable de Agregados por secado (NTP 339.185)	
3.11.4.Resistencia a compresión de mortero de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50mm de lado. (NTP334.051)	44

3.11.5. Variación dimensional del ladrillo (NTP 399.613)	46
3.11.6. Determinar el alabeo del ladrillo. (NTP 399.613).....	47
3.11.7. Succión del ladrillo. (NTP 399.613).....	47
3.11.8. Absorción del ladrillo. (NTP 399.613).....	49
3.11.9. Determinar la resistencia a la compresión del ladrillo. (NTP 399.613-NTP 339.604).....	50
3.11.10. Resistencia en Compresión de Pilas de Albañilería (Norma ITINTEC 399.605).....	51
3.11.11. Compresión Diagonal de murete. (Norma ITINTEC 399.621)	53
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	56
4.1 Análisis e interpretación de resultados.....	56
4.1.1 Evaluación de las propiedades mecánicas del mortero polimérico y mortero convencional producido en la ciudad de Nuevo Chimbote	56
4.1.2 Determinación de las propiedades mecánicas de pilas elaborados con el mortero convencional y mortero polimérico.....	64
4.1.2.1 Mortero convencional	64
4.1.2.2. Mortero polimérico Massa Dun Dun	66
4.1.2.3 Comparación de la resistencia del mortero convencional vs mortero polimérico Massa Dun Dun.....	69
4.1.2.3 Mortero polimérico Massa Dun Dun adicionando resina poliéster.	72
4.1.3 Determinación de las propiedades mecánicas de muretes elaborados con el	

mortero convencional y mortero polimérico.	74
4.1.3.1 Mortero convencional	74
4.1.3.1 Mortero polimérico Massa Dun Dun	75
4.2 <i>Discusión</i>	77
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
5.1 <i>Conclusiones</i>.....	82
5.2 <i>Recomendaciones</i>	84
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
7.1. <i>Anexo 01-Ensayos realizados al agregado fino</i>	92
7.2. <i>Anexo 02-Ensayos realizados a los ladrillos</i>	96
7.3. <i>Anexo 03- Ensayo de compresión de pilas</i>	114
7.4. <i>Anexo 04- Ensayo de diagonal de muretes</i>	122
7.5. <i>Anexo 05-Ficha técnica del mortero polimérico (Massa Dun Dun)</i>.....	125
7.6. <i>Anexo 06- Antecedentes de ensayos realizados al mortero polimérico</i>	130
7.7. <i>Anexo 07 - Panel Fotográfico Anexo 07 - Panel Fotográfico</i>.....	141

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Clase de unidad de albañilería para fines estructurales</i>	16
Tabla 2 <i>Requisitos de resistencia y absorción.</i>	16
Tabla 3 <i>Limitaciones para el uso de unidades de albañilería para fines estructurales</i>	17
Tabla 4 <i>Granulometría de la arena gruesa.</i>	20
Tabla 5 <i>Tipo de morteros.</i>	21
Tabla 6 <i>Resistencias características de la albañilería</i>	27
Tabla 7 <i>Resistencia a la compresión -mortero convencional</i>	56
Tabla 8 <i>Parámetros estadísticos del mortero convencional</i>	58
Tabla 9 <i>Probabilidad de ocurrencia del mortero convencional</i>	59
Tabla 10 <i>Resistencia a la compresión -mortero polimérico</i>	60
Tabla 11 <i>Parámetros estadísticos del mortero polimérico</i>	62
Tabla 12 <i>Probabilidad de ocurrencia del mortero polimérico</i>	63
Tabla 13 <i>Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero convencional y ladrillo industrial</i>	64
Tabla 14 <i>Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero convencional y ladrillo artesanal.</i>	65
Tabla 15 <i>Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero polimérico y ladrillo industrial.</i>	67
Tabla 16 <i>Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero polimérico y ladrillo artesanal.</i>	68
Tabla 17 <i>Resistencia a la compresión de pilas de albañilería de Mortero Polimérico adicionándole 10%, 15% y 20%.</i>	73

Tabla 18 Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería - mortero convencional y ladrillo industrial	75
Tabla 19 Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería-mortero polimérico y ladrillo industrial	75
Tabla 20 Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial.	76
Tabla 21 Resistencia en compresión de mortero polimérico y mortero convencional	82
Tabla 22 Resistencia en compresión diagonal en muretes y pilas de albañilería de mortero polimérico y mortero convencional.....	83
Tabla 23 Resistencia en compresión de pilas de albañilería de mortero polimérico Massa Dun Dun y Mortero polimérico adicionándole el 20% de resina poliéster	84

Índice de figuras

Figura 1. <i>Unidad de albañilería.</i>	13
Figura 2. <i>Unidad de albañilería alveolar</i>	13
Figura 3. <i>Unidad de albañilería hueca</i>	14
Figura 4. <i>Unidad de albañilería solida artesanal.</i>	14
Figura 5. <i>Unidad de albañilería tubular</i>	15
Figura 6. <i>Mortero polimérico-Massa Dun Dun.</i>	24
Figura 7 <i>Análisis granulométrico del agregado fino</i>	41
Figura 8 <i>Muestra para determinar el contenido de humedad del agregado fino.</i>	43
Figura 9 <i>Equipo para determinar la resistencia a la compresión del mortero polimérico y mortero convencional.</i>	45
Figura 10 <i>Variación dimensional del ladrillo industrial</i>	46
Figura 11	47
Figura 12 <i>Succión del ladrillo de arcilla.</i>	49
Figura 13 <i>Absorción del ladrillo industrial.</i>	50
Figura 14 <i>Resistencia a la compresión del ladrillo artesanal.</i>	51
Figura 15 <i>Resistencia a la compresión de pilas.</i>	52
Figura 16 <i>Resistencia a la compresión diagonal de muretes.</i>	54
Figura 17 <i>Resistencia a la compresión del mortero convencional con 28 días de curado.</i>	57
Figura 18 <i>Curva de distribución normal del mortero convencional.</i>	59
Figura 19 <i>Resistencia a la compresión del mortero polimérico con 07 días de curado.</i>	61
Figura 20 <i>Curva de distribución normal del mortero polimérico</i>	63

Figura 21. <i>Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero convencional.</i>	66
Figura 22 <i>Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial y artesanal.</i>	69
Figura 23 <i>Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial y artesanal</i>	70
Figura 24 <i>Comparación de la Resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial según el RNE- 070.</i>	71
Figura 25 <i>Comparación de la Resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo artesanal según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.....</i>	72
Figura 26 <i>Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico</i>	73
Figura 27 <i>Comparación de la Resistencia en compresión de pilas -Mortero convencional, mortero polimérico Massa Dun Dun y mortero polimérico con resina poliéster según RNE- 070.....</i>	74
Figura 28 <i>Comparación de la resistencia en compresión diagonal de muretes de albañilería -mortero polimérico y mortero convencional.</i>	77

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. <i>Módulo de fineza</i>	41
Ecuación 2. <i>Peso Específico de la masa.</i>	42
Ecuación 3. <i>Peso Específico Aparente (Saturado)</i>	42
Ecuación 4. <i>Peso Específico Aparente (Seca)</i>	42
Ecuación 5. <i>Absorción</i>	42
Ecuación 6. <i>Contenido de humedad del agregado fino</i>	43
Ecuación 7. <i>Resistencia a la Compresión.</i>	45
Ecuación 8. <i>Variación en porcentaje.</i>	46
Ecuación 9. <i>Succión del ladrillo</i>	48
Ecuación 10. <i>Absorción del ladrillo</i>	49
Ecuación 11. <i>Resistencia a la Compresión del ladrillo.</i>	50
Ecuación 12. <i>Resistencia de cada pila.</i>	52
Ecuación 13. <i>Esfuerzo Cortante del muro</i>	53

GLOSARIO

Aditivo

Producto químico que modifica las propiedades de los concretos en estado fresco o endurecido y le brinda alguna propiedad que éste no tiene.

Aglomerante

Elemento que sirve para unir ladrillos mediante reacciones químicas en presencia de agua y aire.

Albañilería confinada

Técnica de construcción que se emplea en viviendas.

Biocida

Sustancia química cuyo objetivo es destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción de cualquier organismo nocivo.

Cantera

Espacio que tiene la posibilidad de explotación de rocas y minerales.

Cuarteo

Dividir en cuartas partes.

Ensayos

Implica el aseguramiento de calidad de elementos estructurales utilizados en la construcción.

Escoria

Sustancia formada por impurezas.

Fraguado

Proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón.

Mampostería

Sistema de construcción mediante la colocación manual de elementos que lo componen.

Massa Dun Dun

Compuesto polimérico para asentado de ladrillos y bloquetas.

Monómero

Es una molécula de origen orgánico de pequeña masa molecular.

Mortero convencional

Mezcla de cemento, arena y agua con proporciones técnicamente controladas.

Mortero polimérico

Material de construcción compuesto de áridos minerales y polímeros.

Muretes

Son muestras pequeñas de muro que sirve para poder realizar ensayos.

Norma Técnica Peruana

Documentos que establecen las especificaciones de calidad de los productos, procesos y servicios.

Pilas

Son prismas compuestos por dos o más hiladas de unidades enteras.

Población

Conjunto de personas que habitan una determinada área geográfica.

Polímero

Sustancia química que resulta de un proceso de polimerización.

Prismas

Son pequeños especímenes formado por pilas y muretes y permite determinar la resistencia a compresión y de corte diagonal.

Propiedades físicas

Son las características que describen un objeto o sustancia. Algunos ejemplos de propiedades físicas son: color, forma, tamaño, densidad, punto de fusión y punto de

ebullición.

Propiedades mecánicas

Aquellas que afectan a la resistencia mecánica y a su capacidad cuando se les aplica una fuerza externa.

Refrentado

Procedimiento realizado a los prismas de ensayo para lograr una superficie plana y aplicar la carga uniforme.

Reglamento Nacional de Edificaciones E-070

Esta norma establece requisitos y exigencias mínimas para el análisis, el diseño, los materiales, construcción y la calidad referida a albañilería confinada.

Resina poliéster

Es un polímero obtenido a partir de una reacción química entre ácidos y alcoholes, tiene la capacidad de endurecimiento y presenta buena resistencia a la compresión.

Resistencia a la compresión

Es la característica principal del concreto, tiene la capacidad para soportar una carga por unidad de área y se expresa en términos de esfuerzo.

Terpolímero

Compuesto químico resultante de tres monómeros diferentes mediante la polimerización.

RESUMEN

El propósito de esta investigación es sustituir el mortero convencional por el mortero polimérico para optimizar la resistencia de los muros de albañilería confinada en la ciudad de Nuevo Chimbote. Esta investigación es Aplicada, y se basa en evaluar las propiedades mecánicas de las unidades de albañilería confinada, producidas en Nuevo Chimbote, así como también el uso del mortero polimérico y mortero convencional en muros de albañilería confinada determinando su resistencia en pilas y muretes. Los agregados que usamos para elaborar el mortero convencional fueron extraídos de la cantera Rubén, y fueron evaluados según las características establecidas en las Normas Técnicas Peruanas y el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, las cuales están referidas a la albañilería confinada, el mortero polimérico fue evaluado según la ficha técnica del proveedor. De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que existe la posibilidad de que el mortero polimérico obtenga la resistencia mínima a la compresión de 50.05 kg/cm^2 en un 99.70 % y que el mortero convencional obtenga una resistencia mínima a la compresión de 188.58 kg/cm^2 en un 99.70 %. Por lo que el mortero convencional presenta una mejor resistencia frente al mortero polimérico “Massa Dun Dun”. El mortero polimérico presenta una resistencia a la Compresión diagonal en muretes de albañilería inferior al mortero convencional en 11.8 kg/cm^2 con respecto al mortero convencional, representando un 28.48%. Además, el mortero polimérico no cumple con la resistencia mínima de 8.1 kg/cm^2 establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070. y una resistencia a la compresión de pilas de albañilería inferior al mortero convencional en 56.92 kg/cm^2 , representando un 53.78%. El mortero polimérico cumple con la resistencia mínima de 65 kg/cm^2 establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070; sin embargo, no supera a la resistencia del mortero convencional. Por lo

tanto, el uso de mortero polimérico no mejora la resistencia de los muros de albañilería confinada en la ciudad de Nuevo Chimbote.

Así mismo se optó por realizar una alternativa que pretenda mejorar sus propiedades mecánicas del mortero polimérico “Massa Dun Dun” adicionándole resina poliéster, éste es un polímero que actúa como ligante y se caracteriza en tener una elevada relación entre la resistencia y la dureza. Se agregó el 10%,15% y 20% de resina poliéster al mortero polimérico y se realizó muestras para el ensayo de resistencia a la compresión de pilas de albañilería. La resistencia obtenida con mortero polimérico y resina poliéster al 10% es de 63.46 kg/cm^2 , al 15% es de 68.65 kg/cm^2 y al 20% es de 71.17 kg/cm^2 . La resistencia de pilas del mortero polimérico con resina al 10% es inferior a la del mortero polimérico en 2.78 kg/cm^2 representando un 95.80%, la resistencia de pilas del mortero polimérico con resina poliéster al 15% es superior a la del mortero polimérico en 2.41 kg/cm^2 representando un 103.64%, la resistencia de pilas del mortero polimérico con resina poliéster al 20% es superior a la del mortero polimérico en 4.93 kg/cm^2 representando un 107.44%. Lo cual se obtuvo una ligera mejora en resistencia a la compresión con el 15% y 20% respecto al mortero polimérico, sin embargo, no supera la resistencia del mortero convencional.

Palabras claves: Resistencia a la compresión, ladrillos, mortero, pilas, muretes de albañilería, resina poliéster, mortero polimérico, polímero.

ABSTRACT

The purpose of this research is to replace the conventional mortar with the polymeric mortar to optimize the resistance of confined masonry walls in the city of Nuevo Chimbote. This research is Applied, and is based on evaluating the mechanical properties of confined masonry units, produced in Nuevo Chimbote, as well as the use of polymeric mortar and conventional mortar in confined masonry walls, determining their resistance in piles and low walls. The aggregates we use to make the conventional mortar were extracted from the Rubén quarry, and were evaluated according to the characteristics established in the Peruvian Technical Standards and the National Building Regulations E-070, which refer to confined masonry, polymeric mortar It was evaluated according to the supplier's technical data sheet. According to the results obtained, it is concluded that there is a possibility that the polymeric mortar obtains the minimum resistance to compression of 50.05 kg/cm² in 99.70% and that the conventional mortar obtains a minimum resistance to compression of 188.58 kg/cm². in 99.70%. Therefore, the conventional mortar presents a better resistance compared to the polymeric mortar "Massa Dun Dun". The polymeric mortar presents a resistance to diagonal compression in masonry walls lower than the conventional mortar in 11.8 kg/cm² with respect to the conventional mortar, representing 28.48%. In addition, the polymeric mortar does not meet the minimum resistance of 8.1 kg/cm² established by the National Building Regulations E-070. and a compressive strength of masonry piles lower than conventional mortar by 56.92 kg/cm², representing 53.78%. The polymeric mortar complies with the minimum resistance of 65 kg/cm² established by the National Building Regulations E-070; however, it does not exceed the resistance of conventional mortar. Therefore, the use of polymeric mortar does not improve the resistance of confined masonry walls in the city of Nuevo Chimbote.

Likewise, it was decided to carry out an alternative that aims to improve the mechanical properties of the "Massa Dun Dun" polymeric mortar by adding polyester resin, this is a polymer that acts as a binder and is characterized by having a high relationship between resistance and hardness. 10%, 15% and 20% polyester resin was added to the polymeric mortar and samples were made for the compressive strength test of masonry piles. The resistance obtained with polymeric mortar and polyester resin at 10% is 63.46 kg/cm², at 15% it is 68.65 kg/cm² and at 20% it is 71.17 kg/cm². The pile resistance of the polymeric mortar with 10% resin is lower than that of the polymeric mortar by 2.78 kg/cm², representing 95.80%, the pile resistance of the polymeric mortar with 15% polyester resin is higher than that of the polymeric mortar in 2.41 kg/cm² representing 103.64%, the pile resistance of the polymeric mortar with 20% polyester resin is higher than that of the polymeric mortar at 4.93 kg/cm² representing 107.44%. Which was obtained a slight improvement in resistance to compression with 15% and 20% compared to polymeric mortar, however, it does not exceed the resistance of conventional mortar.

Keywords: Compressive strength, bricks, mortar, piles, masonry walls, polyester resin, polymeric mortar, polymer.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

A través de los años, se ha incrementado la informalidad en el sector de construcción afectando en su mayoría a la población de bajos recursos. Esta población para construir sus viviendas con muros de albañilería recurre a la construcción empírica, estas construcciones son ejecutadas por mano de obra no calificada y no es monitoreada por un profesional, emplean materiales deficientes ocasionando que las construcciones sean débiles y vulnerables.

Los polímeros están hechos de compuestos de origen natural y materiales plásticos que se polimerizan para formar productos sintéticos, que pueden adaptarse a diversos entornos técnicos y son fáciles de moldear debido a su fuerte adherencia y elasticidad. Ejecutan procedimientos de impermeabilidad ante defectos anormales debido a reacciones externas del medio ambiente.

En el campo de la ingeniería de edificaciones, resulta vital considerar las propiedades físicas y mecánicas de los muros, los cuales deben ser óptimos para asegurar la resistencia de la construcción. Un punto clave para lograr este objetivo, es la precisión en la unión de las unidades de albañilería, considerando los parámetros de estabilidad y uniformidad.

Actualmente, la mayoría de construcciones se ejecutan con mortero convencional, sin embargo pese a que se practica un proceso constructivo muy reconocido, se observa que existen muchas complicaciones antes, durante y al final de su colocación; esto genera que las propiedades mecánicas sean afectadas, así como también los costos y el tiempo; por lo cual surge la necesidad de investigar el uso mortero polimérico con lo cual se podrá optimizar la calidad del sistema de albañilería confinada en ciudades como Nuevo Chimbote.

1.1. Problema General

En muchos países existe informalidad en la industria de la construcción. La informalidad afecta principalmente al sector más pobre, acudiendo a la construcción empírica, utilizando mano de obra deficiente sin la supervisión adecuada de profesionales, usando materiales de construcción de baja calidad que por un inoportuno almacenamiento origina un déficit en sus propiedades y que no cumplan los parámetros mínimos de la normativa vigente.

En el Perú, ésta es una problemática que con los años va creciendo, por ello se han planificado o elegido nuevas formas constructivas que aceptan y utilizan nuevos materiales de construcción, en este caso un nuevo mortero para asentar ladrillos.

El Reglamento Nacional de Edificaciones E- 0.70, referida a la albañilería confinada, especifica el material y la dosificación para distintos muros de mampostería, no obstante, no especifica la proporción de la cantidad de agua que se debe colocar en la mezcla ni como se debe almacenar, hoy en día las nuevas tecnologías e innovaciones traen nuevos aportes que sirve como materia de investigación.

Se observa en la ciudad de Nuevo Chimbote que las viviendas en su mayoría son de albañilería confinada, en lo general son construidas por un maestro de obra, personal no calificado y algunos materiales no cumplen con los requerimientos mínimos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, obteniendo como resultado viviendas de albañilería confinada con muros débiles y vulnerables a eventos sísmicos, por lo cual se pretende mejorar esta situación problemática usando el morteros polimérico con la finalidad de mejorar las construcciones en la ciudad.

Por lo cual surgen las siguientes interrogantes:

Problema General:

¿Cómo optimiza la resistencia de los muros de albañilería confinada en la Ciudad de Nuevo Chimbote, el mortero polimérico?

1.2. Problema Específico

Problemas Específicos:

¿Qué propiedades mecánicas presentan el mortero polimérico y el mortero convencional producido en la ciudad de Nuevo Chimbote?

¿Cuál es el comportamiento de pilas y muretes fabricados con mortero polimérico y con mortero convencional?

1.3. Antecedentes

1.3.1. Antecedentes del problema.

De acuerdo a lo planteado por Ramírez (1998), en la industria española de albañilería confinada, los morteros poliméricos contribuyen a la industria de los prefabricados, provisionando productos sólidos que aportan a la mejor calidad y resistencia de las estructuras o edificaciones; además resultan ser más competitivos frente a los morteros convencionales, pues su uso supone un menor costo de envío y colocación, a pesar del alto costo inicial, compensando finalmente la inversión y por lo tanto el presupuesto total de la obra.

En España, según Galán (2001), indica que el mortero polimérico es muy utilizado para la restauración, cuidado y/o revestimiento de estructuras existentes; también afirma que estas características ofrecen importantes ventajas en cuanto a propiedades mecánicas frente a los morteros convencionales, y cuando es necesario reducir su propio peso o sección o aumentar la carga y/o la luz.

Por otro lado, en Chile, Sandoval (2014), sugiere que los morteros premezclados húmedos están listos para su uso inmediato y en concordancia con Ramírez (1998),

afirma que su uso reduce los costos de mantenimiento, pues la calidad del mortero polimérico favorece el asentamiento de los ladrillos. Asimismo, en ensayos técnicos, se demostró la alta resistencia del mortero premezclado húmedo con una dosificación máxima del mortero convencional en proporciones de 1:3 (cemento: arena), el cual cumplió con la normatividad exigida.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo Principal

Utilizar mortero polimérico para optimizar la resistencia de los muros de albañilería confinada en la ciudad de Nuevo Chimbote.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las propiedades mecánicas del mortero polimérico y del mortero convencional producido en la ciudad de Nuevo Chimbote.
- Determinar las propiedades mecánicas de pilas y muretes elaborados con el mortero convencional y mortero polimérico.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación práctica.

Hoy en día la población de Nuevo Chimbote, la mayoría construye sus viviendas con el sistema de construcción de albañilería confinada, donde los muros son un factor importante para que sea una edificación segura, es por eso que las unidades de albañilería deben estar adecuadamente adheridas, lo cual va a depender del mortero, es por eso que en esta investigación se busca innovar una nueva alternativa utilizando el mortero polimérico para optimizar la resistencia de muros de albañilería confinada.

1.5.2. Justificación social.

Este proyecto de investigación se realiza con la finalidad de servir como aporte de antecedente a futuros tesis que investiguen un tema similar, para brindar

más conocimientos sobre nuevas alternativas en la construcción de muros de albañilería confinada con mejor resistencia, mayor durabilidad y óptimo comportamiento frente a eventos sísmicos.

1.6. Limitación

1.6.2. Limitaciones

Primero, el mortero polimérico Massa Dun Dun es un producto fabricado en Brasil y distribuido en Perú por la empresa Conte Group, ubicada en la ciudad de Lima, lo cual demanda un costo extra para adquirirlo y aplicarlo.

Segundo, para determinar la resistencia a la compresión diagonal de muretes se requiere de un equipo determinado como máquina de prueba universal súper “L”, que no se encuentra disponible en el laboratorio de la universidad, ni en la ciudad de Nuevo Chimbote, por ello será necesario efectuar el ensayo en donde estén disponible los equipos que nos permita determinar la resistencia al corte, en este caso en un laboratorio de materiales que cuente con dichos equipos.

1.7. Formulación De La Hipótesis

1.7.1 Hipótesis

El uso de mortero polimérico optimizará la resistencia de los muros de albañilería confinada en un 20 % en Nuevo Chimbote.

1.7.2 Hipótesis Alternativa

El uso de mortero polimérico adicionando resina poliéster optimizará la resistencia de los muros de albañilería confinada en un 20 % en Nuevo Chimbote.

1.7.3 Hipótesis Nula

El uso del mortero polimérico no optimizará la resistencia de los muros de albañilería confinada en un 20% en Nuevo Chimbote.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.

2.1.1. Internacional

Castro et al. (2021) en su artículo del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya realizado en México analizaron las propiedades físicas y mecánicas del mortero con alta resistencia a compresión. Efectuaron una investigación experimental y presentaron como población y muestra a 36 cubos de mortero de 5 cm x 5 cm. En base a los resultados obtenidos, el mortero diseñado cumple con la resistencia y se considera un mortero clase I, por lo que es ideal para el pegado de mampostería y la construcción de muros de carga. Supera el valor de diseño inicial de 175 kg/cm², y también supera la resistencia promedio de 180 kg/cm² exigida en el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070. Por otro lado, la relación de la resistencia media a la resistencia esperada es del 110%, y dado que la resistencia de diseño es de 147,2 kg/cm², esta cantidad de mortero es un valor aceptable.

Pinos (2015), en su investigación de la Universidad de Cuenca, Ecuador, realizó una investigación cuasiexperimental utilizando métodos cuantitativos, en los que presentó como población y muestra a muretes y pilas de mampostería. El objetivo principal de este estudio fue realizar un diagnóstico estructural del mortero en pasta sobre muestras de muros de ladrillos de tierra compactada bajo esfuerzo axial de compresión. Al realizar y analizar los respectivos ensayos se concluyó que la resistencia a la compresión de los ladrillos de tierra compactada alcanza los 5.0 MPA, lo cual cumple con las normas vigentes y supera los valores estipulados por las normas ecuatorianas, las siguientes tendencias muestran que a mayor la resistencia cuanto mayor sea el mortero pegado, mayor será la

resistencia a la compresión de la pared.

Castro et al. (2014), en su investigación de la Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado de Venezuela, ostentaron como propósito evaluar las características físicas y mecánicas de un mortero polimérico no tradicional. Efectuaron una investigación experimental, presentaron como población a todos los morteros no convencionales y como muestra a morteros poliméricos preparados con la resina de poliéster no saturada y agregados en distintas dosificaciones. De los resultados alcanzados concluyeron que las muestras de mortero polimérico alcanzaron el objetivo propuesto de una resistencia media superior a la del mortero patrón, por lo que todas las muestras superaron significativamente la resistencia en comparación con las muestras patrón.

Gonzales (2014), en su investigación de la Universidad Privada de Madrid ubicada en España, realizó un sondeo cuasiexperimental utilizando métodos cuantitativos, en el que presentó como población y muestra a testigos de morteros modificados. El objetivo principal de este estudio fue analizar experimentalmente diferentes dosificaciones de mortero de reparación, con o sin la adición de poliméricos, para comprender la importancia de los diferentes contenidos de mortero de reparación en las propiedades mecánicas. Se concluyó con los resultados logrados que el coste material de los morteros que contienen polímeros entre un 30% y un 50% superior en comparación con el uso de morteros sin polímeros. A través de este estudio se ha logrado la resolidificación del esqueleto de partículas y mejoras, como el fraguado, la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión, el módulo de elasticidad, la adherencia por tracción directa y la eventual retracción y expansión de los dos morteros fueron muy similares.

Valencia et al (2010) en su investigación de la Universidad de San Buenaventura

en Colombia, realizaron un artículo publicando los resultados obtenidos a partir del diseño de concreto polimérico de polvo cerámico y escoria de alto horno adicionándole resina poliéster, con este contenido se concluyó que la influencia en las propiedades mecánicas y físicas del concreto polimérico con escoria de alto horno con relación de masa filler / masa resina de 1.4 alcanzó resistencias a compresión de 130% mayores a la del mortero polimérico que tenía polvo cerámico con la misma de relación de masa filler / masa resina, así como también que los morteros poliméricos presentaron propiedades hasta un 100% mejores que las alcanzadas con un concreto portland tradicional.

Sánchez Yosa (2017) en su investigación de la Universidad Latina de Costa Rica, realizó una tesis experimental, caracterizando un concreto polimérico elaborado con resina poliéster para determinar sus aplicaciones y ventajas sobre otros concretos con desempeño similar, se concluyó que tomando en consideración las condiciones ambientales, se puede usar esta resina con porcentaje respecto a la masa de agregados de un 18 a 20% de resina poliéster.

Bueraño Mariño (2018) en su investigación de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada en Ecuador, realizó una tesis que tuvo como propósito agregar un porcentaje de resina poliéster en el mortero polimérico para alcanzar una alta resistencia a la compresión, efectuó una investigación experimental, presentó como población al concreto polimérico y como muestra a las probetas de concreto adicionándole 45%, 50% y 55% de resina poliéster al mortero polimérico. El objetivo principal fue determinar un porcentaje de resina de poliéster en un concreto polimérico para alcanzar una alta resistencia a la compresión, se concluyó con los resultados que incrementando el 5% de resina poliéster la resistencia a la compresión se duplicaba respecto al anterior y que el porcentaje

óptimo de resina poliéster en el concreto polimérico es de 55% porque la resistencia alcanzada a los 28 días fue de 510,35 kg/cm².

2.1.2. Nacional.

Quispe (2018), en el Perú realizó un estudio cuasiexperimental utilizando métodos cuantitativos en la Universidad Nacional de Ingeniería, donde utilizó morteros convencionales y morteros modificados como población y muestra. El objetivo principal de este trabajo fue estudiar las propiedades mecánicas características de los morteros de cemento preparados con el aditivo SIKATOP-77, que mejora la adherencia de los morteros en sistemas de albañilería. Al final concluyó que el mortero con el aditivo presentaba una menor resistencia a la flexión del 71% en todos los procesos estudiados a una dosificación de 35kg/cm², mientras que a una dosificación de 45kg/cm² alcanzaba un 68% con respecto al mortero estándar. es decir, cuanto mayor sea la cantidad de aditivo utilizado, la resistencia a la flexión disminuirá gradualmente. Por otro lado, la resistencia a la compresión axial de los pilotes de mampostería es menor en todos los casos de estudio con la misma cantidad de aditivo utilizado en el ensayo de flexión. mientras que, a mayor cantidad de aditivos, la resistencia disminuye, en el ensayo de compresión diagonal del muro de mortero utilizando el aditivo, es menor, similar al ensayo de compresión del pilote, pues a mayor cantidad de agregados aditivos, menor resistencia, menor se utiliza más ladrillo de diamante 18H para el estudio 30% clasificación sólida tipo V.

Dávila y Ramírez (2019) en su investigación de la Universidad Privada del Norte ubicada en Perú, realizaron una investigación no experimental al no manipularse deliberadamente la variable. El objetivo fundamental de esta tesis fue el análisis de costos y las propiedades mecánicas de muretes adheridos con “Massa Dun-

Dun”, mortero convencional y mortero seco predosificado. Se concluyó al analizar los costos y propiedades mecánicas de muros usando “Massa Dun-Dun”, mortero convencional y mortero seco predosificado, que los prismas que alcanzaron una mejor resistencia a la compresión y al corte, son los que se elaboraron con mortero predosificado respecto a los otros pegantes. De la misma manera se halló que el adherente más económico para la elaboración de albañilería por m², es la “Massa Dun Dun”, recalando que si los muros no son portantes se podría utilizar éste por ser más económico que los otros dos adherentes.

Vargas (2017), en su investigación de la Universidad Nacional de Ingeniería, realizó un estudio cuasiexperimental con métodos cuantitativos, como población y muestra presentó a los muros de mampostería. El objetivo principal de este trabajo fue realizar una investigación evaluativa de las propiedades mecánicas de pilas y muros de mampostería elaborados con morteros convencionales y morteros a base de polímeros no convencionales ubicados en la ciudad Lima. Se concluyó que el mortero polimérico “Massa Dun Dun” logró una resistencia a compresión en pilotes de mampostería a los 21 y 28 días menor que la establecida con morteros estándar, 54 % en ladrillos tipo A, 60 % ladrillos tipo B y 47 % ladrillos tipo C. En cuanto a los ensayos de tracción-flexión sobre pilotes de albañilería, los morteros poliméricos lograron resistencias superiores a los morteros estándar a los 21 y 28 días después de alcanzar el 54% en los ladrillos tipo A de la resistencia establecida, tras lo cual los ladrillos tipo B representaron el 60% y los ladrillos tipo C contabilizaron el 47%.

2.2. Base Teórica

2.2.1 Albañilería

El Reglamento Nacional de Edificaciones. E-070 indicó que la albañilería es: “Sistema formado por unidades asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son completadas con concreto líquido”

2.2.2 Unidad de Albañilería

2.2.2.1 Definición de unidad de albañilería

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 (2023) conceptualiza que: “un ladrillo es una unidad que fácilmente es dominado por una sola mano ya que sus medidas son pequeñas, por otro lado, se denomina bloque a la unidad que por sus medidas y volumen necesita de dos manos para poder transportarlo” (p.6)

La albañilería como se menciona en esta norma se refiere a ladrillos y bloques producidos con arcilla, cal silícea u hormigón como materia prima. Las unidades pueden ser macizas, huecas o tubulares y pueden fabricarse a mano o industrialmente. Los bloques de hormigón se utilizan después de que se hayan alcanzado la resistencia y la estabilidad volumétrica especificadas. Cuando los ladrillos son curados con agua, se deberá usar mínimos después de 28 días.

Figura 1.

Unidad de albañilería.



Fuente: *Elaboración propia.*

2.2.2.2 Tipos de unidades de albañilería

- Alveolar

Es la unidad hueca con celdas de tamaño suficiente en donde se coloca el refuerzo vertical, se usan en la construcción de los muros armados.

Figura 2.

Unidad de albañilería alveolar



Fuente: *Ladrillos Lark.*

- Hueca

Es la unidad cuya sección transversal paralelo a la superficie de asiento presenta un área menor que el 70% del área bruta.

Figura 3.

Unidad de albañilería hueca



Fuente: *SERYMAT, Hormigón y Materiales.*

- Sólidas y macizas

Es la unidad cuya sección transversal paralela a la superficie de asiento presenta un área igual o mayor que el 70% del área bruta.

Figura 4.

Unidad de albañilería solida artesanal



Fuente: *Arqhys.com.*

- Tubular o Pandereta

Es la unidad que tiene huecos perpendiculares a la superficie de asiento.

Figura 5.

Unidad de albañilería tubular



Fuente: *Ladrillos Lark.*

2.2.2.3 Clasificación para unidades de albañilería

2.2.2.3.1 Clasificación según Reglamento Nacional de Edificaciones

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, en la siguiente tabla clasifica las unidades de albañilería para fines estructurales de acuerdo con sus características de variación dimensional, alabeo y resistencia a la compresión.

Tabla 1

Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

Clase	Variación de la dimensión (máxima en porcentaje)			Alabeo (máximo en mm)	Resistencia característica a compresión (f'b mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre area bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Mas de 150mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloque NP	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 (p.11).*

La Norma Técnica Peruana 399.601 (2015) en la siguiente tabla clasifica

los ladrillos según su resistencia y absorción.

Tabla 2

Requisitos de resistencia y absorción.

Tipo	Resistencia a la compresión mínima, mpa, respecto al área bruto promedio.		Absorción de agua, máx., % (Promedio de 3 unidades)
	Promedio de 3 unidades	Unidad Individual	
24	24	21	8
17	17	14	10
14	14	10	12
10	10	8	12

Fuente: *Norma Técnica Peruana 339.601(2015, p.6).*

2.2.2.3.2 Limitaciones de las unidades de albañilería.

En la siguiente tabla se condiciona a las unidades según su uso para fines estructurales.

Tabla 3

Limitaciones para el uso de unidades de albañilería para fines estructurales

Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales			
	Zona sísmica 2 y 3	Zona sísmica 1	
TIPO	Muro portante en edificios de 4 pisos a mas	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Solido Artesanal	No	Si, hasta dos pisos	Si
Solido Industrial	Si	Si	Si
Alveolar	Si Celdas totalmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout	Si Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Si
Tubular	No	No	Si, hasta 2 pisos

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, (p.12).*

2.2.2.3.3 Ensayos según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070

- Muestreo

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 (2023) indica que:

La realización del muestreo será en campo, de un lote se extraerá 10 muestras de las cuales cinco de ellas será para ensayarlas a la resistencia a la compresión y las otras cinco muestras será para la absorción

- Resistencia a la compresión

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 (2023) indica que:

Para elaborar el ensayo de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará un refrentado de cal con cemento para uniformizar la base donde se asentará la unidad con la máquina y así los resultados serán más precisos y también se tomará en cuenta todo lo que dice las siguientes normas técnicas: Normas Técnicas Peruanas 399.613 y 339.604. (p.7).

Cuando los resultados de la resistencia son altos esto quiere decir que son óptimos y de calidad para usarlos en muros portantes, por lo contrario, cuando los valores son bajos, esto se interpreta que las muestras de unidades para el sistema de albañilería confinada son deficientes en durabilidad y resistencia. La carga de compresión se aplica perpendicular sobre una superficie plana de asiento.

- Variación dimensional

Bartolomé en el año 1994 aseveró la importancia de realizar la variación dimensional, ya que esta prueba nos permite identificar el espesor de la junta de mortero, es decir si las unidades tienen un incremento de 3mm se agregará a la junta horizontal que es de 10mm.

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 determina que para hacer la prueba de variación dimensional se debe seguir tal cual el procedimiento de las Normas Técnicas Peruanas 399.613 y 399.604.

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 también indica que las juntas horizontales estarán en el rango de 10mm a 15mm.

- Alabeo

Este ensayo es parecido al ensayo de la variación dimensional, es decir también determinará el espesor de la junta, ya que un mayor alabeo genera una junta más grande.

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 indica que para este ensayo se debe seguir el procedimiento que está en la Norma Técnica Peruana 399.613.

- Absorción

El Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 indica que esta prueba debe

realizarse según el procedimiento de las Normas Técnicas Peruanas 399.604 y 399.161.(p.7)

Este ensayo sirve para medir la cantidad de agua sumergida durante 24 horas, para luego pesar la muestra.

- **Succión**

Bartolomé en su investigación destaca que la succión se relaciona con la adherencia entre el ladrillo y el mortero es decir que, si el ladrillo tiene un alto contenido de saturación en su núcleo y su superficie esta aparentemente seca, este va a tener una buena adherencia con el mortero, esto va a lograr un curado natural del mortero no dejando que se agriete al retardarse el fraguado con el agua del núcleo del ladrillo, así como también una buena succión del cemento del mortero.

La succión debe destacarse por la mejor adherencia ladrillo-mortero, se logra cuando el núcleo del ladrillo está saturado y su superficie se encuentra relativamente seca, esto permite un curado natural del mortero evitando su agrietamiento al retardarse el fraguado con el agua existente del núcleo del ladrillo y una adecuada succión del cementante del mortero.

Un dato importante es que los ladrillos de arcilla (artesanales o industriales) son ávidas de agua, por lo que se recomienda reducir la succión natural regándolas por lo menos durante 25 minutos un día antes de usarlas, de modo que la succión al asentarlas este comprendida entre 10 a 20 gr/200 cm²-min.

2.2.3 Mortero Convencional

El Reglamento Nacional de Edificaciones. E - 070 (2023) indica que el mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable,

adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta lo indicado en las Normas Técnicas Peruanas 399.607 y 399.610. (p.8)

El mortero tiene como función principal permitir la adherencia entre las unidades, modificando las irregularidades de altura que estas tienen, así como el recubrimiento de juntas contra la penetración de aire y de la humedad. Cuando el muro de albañilería es portante de carga vertical, el mortero cumple además una función resistente, por lo que es favorable que las resistencias a compresión de las unidades y del mortero sean similares.

2.2.3.1 Componentes del mortero convencional

- Material Aglomerante

Los materiales aglomerantes del mortero pueden ser:

- Cemento tipo I y tipo II
- Cemento Adicionado IP
- Agregado fino

Este será una arena gruesa, que no tenga materia orgánica, que no presente sales y debe tener las características que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4

Granulometría de la arena gruesa.

Malla ASTM	% que pasa
N°4 (4.75mm)	100
N°8 (2.36mm)	95-100
N°16 (1.18mm)	70-100
N°30 (0.60mm)	40-75
N°50 (0.30mm)	10-35
N°100 (0.15mm)	2-15

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, (p.13).*

Recomendaciones estipuladas por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070:

- La retención del agregado fino entre dos mallas consecutivas no podrá ser mayor al 50%.
- El módulo de fineza se encuentra en el rango de 1,6 y 2,5.
- El máximo porcentaje de partículas quebradizas será de 1% en peso.
- No se puede usar arena de mar.
- Agua

El agua deberá ser potable y exento de sustancias y materia orgánica.

2.2.3.2 Clasificación del mortero convencional

En la siguiente tabla se indica la clasificación del mortero y las proporciones volumétricas de los materiales que la componen.

Tabla 5

Tipo de morteros.

Tipos de Mortero				
Componentes				
Tipo	Cemento	Cal	Arena	Uso
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros portantes
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros portantes
Np	1		Hasta 6	Muros no portantes

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, (p.14).*

2.2.3.3 Ensayos a Realizar al mortero Convencional

- Resistencia a la Compresión

Bartolomé et al. (2011) afirmaron que este ensayo consiste en elaborar probetas en forma de cubo con medidas de 5 cm de lado, vaciadas en moldes y curadas por 28 días con agua. Este ensayo tiene como objetivo controlar la calidad del mortero. Es conveniente que la resistencia a compresión del

mortero y la unidad sean semejantes, a fin de evitar su falla por aplastamiento y tratar de dar homogeneidad a la albañilería. Por esta razón se recomienda utilizar mortero 1:3 ó 1:4 para edificaciones de 4 a 5 pisos. (p.71).

2.2.3.4 Polímeros

Los polímeros son un conjunto de monómeros que proviene del término polímero (del griego polys, “muchos”, y meros “partes”) y se utilizan para indicar las sustancias de alta masa molecular formadas por la polimerización o la unión de monómeros que son moléculas con baja masa molecular. Esta reacción de polimerización se puede comprender como la unión de eslabones que conforman una cadena. Esta cadena puede ser lineal o en algunos casos cadenas ramificadas o interconectadas formando retículos tridimensionales. Según Billmeyer (1975), (p.3).

Los polímeros se clasifican en dos clases básicas: polímeros naturales y polímeros sintéticos. Los polímeros naturales son sustancias coloidales, tienen dos fases, la primera es la fase dispersa que consta de partículas microscópicas sólidas y la otra fase que es fluida; entre los polímeros naturales se encuentran la lana, el cuero y el caucho natural. Los polímeros sintéticos son aquellos que se forman mediante reacciones químicas y consisten en la adición o condensación de moléculas simples, ya sean iguales o distintas para que puedan formar moléculas de hasta peso seis; entre estos tenemos poliestireno, nylon, policloruro de vinilo, entre otros.

2.2.3.5 Mortero Polimérico

Es un material compuesto por agregados finos, en el que los mismos se unen mediante un componente líquido que sirve como adherente, llamado resina que corresponde a un monómero disuelto de baja masa molecular.

Según menciona Martínez (2016) este mortero presenta alta resistencia a la flexión, y resistencia a la compresión; buena adhesión a la mayoría de superficies; buena durabilidad a largo plazo en relación con los ciclos de congelación y descongelación.

El concreto polimérico es un material cuyo tiempo de fraguado es mucho menor que el de mortero convencional debido a la reacción química y a la polimerización de los monómeros.

Galán (2001) afirmó que los morteros poliméricos son materiales compuestos, realizados mediante la mezcla de un árido mineral y un polímero que actúa como ligante. Las propiedades del compuesto están muy determinadas por el tipo de monómero utilizado. (p.13)

2.2.3.5.1 Massa Dun Dun

2.2.3.5.2 Distribuidora Conte Group

Conte Group es un grupo de empresas internacionales que actúan en diferentes países, en negocios tales como plantación y producción de caucho natural, el comercio internacional, mezcla de compuestos de caucho, entre otros. Desde el 2016 se inicia labores en la industria de construcción con el desarrollo de la Massa Dun Dun.

2.2.3.5.2.1 Definición

Es una masa adhesiva que está hecha para el asentamiento de unidades de albañilería, tanto de arcilla como de concreto, que proporciona una buena resistencia a la compresión y a la flexión.

Es un producto que no necesita agua. La presentación del producto viene en una bolsa tipo sachet de 3kg listo para usar.

Figura 6.

Mortero polimérico-Massa Dun Dun.



Fuente: *Barraca del Puente.*

2.2.3.5.2.2 Composición del Mortero Polimérico Massa Dun Dun

El mortero polimérico Massa Dun-Dun está compuesto por materiales de cargas minerales, comprendido entre el 60.0 % a 90.0 % con un tamaño de partícula entre 0.02 mm y 3.36 mm, de 1.0 % a 20.0 % de uno o más terpolímeros que es un compuesto químico resultante de la unión de 3 monómeros distintos, 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, las cuales son mezclas de sustancias activas que sirven para neutralizar o destruir organismos nocivos.

2.2.3.5.2.3 Valores típicos

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

2.2.3.5.2.4 Ventajas del Mortero Polimérico Massa Dun Dun

- Su colocación es de tres veces más rápido que el mortero convencional.
- Su costo es más bajo que el mortero convencional.

- No genera desperdicio, es más limpio que el mortero convencional.
- Es un material que reduce la contaminación ambiental.

2.2.3.5.2.5 Desventajas del Mortero Polimérico Massa Dun Dun

Este producto no se puede usar con ladrillos artesanales ya que estos tienen una mayor variación dimensional que los ladrillos industriales.

2.2.3.5.2.6 Tiempo de fraguado

El tiempo de secado inicial del producto está entre 6 y 12 horas, siendo después de 72 horas en un clima cálido y seco la resistencia final.

2.2.3.5.2.7 Curado

Después del asentado final del muro no se necesita ningún tratamiento post-construcción.

2.2.3.5.2.8 Características y aplicación del Mortero Polimérico Massa Dun Dun

- Es un producto que viene listo para su utilización, que no requiere de una adición de agua, cemento o cal.
- Para el asentado con Massa Dun Dun, las unidades de albañilería deben estar limpias, es decir sin arena, ni sustancias grasosas o polvo. Para garantizar una óptima adherencia los ladrillos no deben estar humedecidos.
- El rendimiento del mortero por metro cuadrado de albañilería es aproximadamente 1.5 kg, para asentado de soga con ladrillo de tipo King Kong 18 huecos con dimensiones 23 x 12.5 x 9 cm.
- Tiene la propiedad de secado rápido, por eso permite construir al muro en su totalidad en una jornada de trabajo, sin que haya el riesgo de alguna deformación por asentamiento.
- Su transporte es más sencillo, por lo que el costo en este aspecto es menor

con respecto al mortero tradicional.

- Se recomienda que la primera hilada del muro sea asentada con mortero tradicional, para nivelar las deformaciones que existen en el suelo.
- Se aplica dos cordones de espesor de 1 cm de Massa Dun-Dun sobre la superficie de asentamiento horizontal, en una aplicación continua.
- Se aconseja no dejar pasar más de 10 o 15 minutos para la colocación de las unidades de albañilería después de haber aplicado el mortero polimérico.
- Se recomienda tener un cuidado riguroso en cuanto al corte del empaque del aplicador, para que la cantidad de Massa Dun-Dun aplicada sea la necesaria.
- Después del asentado final del muro no se necesita ningún tratamiento especial post-construcción.

2.2.4 Resina poliéster

2.2.4.1. Definición

Son compuestos de textura viscosa, se utiliza como aglomerante y tiene la capacidad de solidificarse si está en las condiciones apropiadas.

La resina poliéster es apropiada para la aplicación de moldeo por contacto debido a que tiene buenas propiedades mecánicas entre ellas la flexibilidad, resistencia mecánica y poco deterioro a la intemperie.

2.2.4.2. Tipos

Se clasifica en dos tipos, el poliéster ortoftálico, una resina económica de mayor rigidez, pero menos resistencia al agua, el segundo tipo es el poliéster isoftálico, que es un material resistente al agua.

2.2.5. Ensayo de compresión axial en pilas de albañilería.

Según la Norma Técnica Peruana 399.605, la elaboración de este ensayo brinda un medio para evaluar las propiedades de la resistencia a la compresión de las construcciones, las pilas se realizarán con unidades representativas que están unidas por ladrillos y mortero. Estas deben encontrarse a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 8^{\circ}\text{C}$ durante 28 días para el mortero convencional.

2.2.6. Ensayo de compresión diagonal en muros de albañilería

Según la Norma Técnica Peruana 399.621, en este ensayo se elabora la medición de la resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería confinada. El tamaño del espécimen es de 60cm x 60cm, se coloca mínimo 2 ladrillos por hilada. Se realiza mínimo tres muestras de muretes utilizando el mismo material y mano de obra, su curado consiste en no moverlo por 7 días y dejarlos a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 8^{\circ}\text{C}$ durante mínimo 28 días para el mortero convencional.

Tabla 6

Resistencias características de la albañilería

Resistencias Características de la Albañilería Mpa (kg/cm²)							
Materia Prima	Denominacion	Unidad	f'b	Pilas	f'm	Muretes	V'm
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)		3,4 (35)		0,5 (5,1)	
	King Kong Industrial	14,2 (145)		6,4 (65)		0,8 (8,1)	
	Rejilla Industrial	21,1 (215)		8,3 (85)		0,9 (9,2)	
Silice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)		10,8 (110)		1,0 (9,7)	
	Dédado	14,2 (145)		9,3 (95)		1,0 (9,7)	
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)		10,8 (110)		0,9 (9,2)	
Concreto Bloque Tipo P (*)		4,9 (50)		7,3 (74)		0,8 (8,6)	
		6,4 (65)		8,3 (85)		0,9 (9,2)	
		7,4 (75)		9,3 (95)		1,0 (9,7)	
		8,3 (85)		11,8 (120)		1,1 (10,9)	

Fuente: *Reglamento Nacional de Edificaciones E-070, (p.19).*

2.3. Definición de Términos

- Albañilería Confinada:

Es la albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

- Polímeros:

Los polímeros son un conjunto de monómeros que se unen mediante la polimerización, éstos pueden ser naturales como el ADN, proteínas y la quitina, entre otros, así como también pueden ser sintéticos como el poliéster, el PVC y el nailon

- Mortero polimérico:

Es un material de construcción por medio de avances químicos, está compuesto de polímeros y agregados minerales, se usa para la adherencia entre unidades de albañilería.

- Resina poliéster:

Es un material químico que contiene moléculas lineales de poliéster insaturado disueltas en estireno, el cual aporta buenas propiedades mecánicas, actúa como un aglomerante en el mortero polimérico.

- Materia prima:

Es un recurso natural que se usa en procesos de producción hasta transformarlos en un bien para el consumo.

- Muro no Portante.

Es aquel muro que no cumple ninguna función estructural, sólo sirve para tabiquería, mampostería, dividir ambientes, este tipo de muro sólo soportan su peso propio.

- Muro Portante.

Es un elemento estructural que resiste las cargas externas además de su propio peso, este elemento debe tener verticalidad y continuidad, su confinamiento está formado por columnas, viga y cimiento de concreto, ayuda a dispersar el peso de la estructura desde el techo hasta los cimientos y tiene la importancia de soportar y transferir la carga de cada piso de la vivienda hacia la cimentación.

- Prismas

Son aquellas muestras elaboradas de unidades de albañilería con mortero, tales como pilas y muretes.

- Propiedades físicas

Aquellas cuyo resultado está directamente relacionado con características que se pueden medir, observar o palpar.

- Propiedades mecánicas

Son las que están relacionadas a la capacidad de un material para soportar fuerzas externas.

- Tabique de albañilería.

Pared o muro delgado que se usa para separar espacios dentro de un edificio. Son estructuras divisorias que no tienen una función de carga estructural significativa, es decir no soportan el peso de la construcción.

- Refrentado.

Sellado de las imperfecciones en las muestras ya sea con cal, azufre o yeso para una mejor uniformización de la carga máxima aplicada en los prismas de albañilería.

2.4. Marco Normativo

NTP 400.012 (2018) Análisis Granulométrico del agregado fino, grueso y global.

R.D. N°016-2018-INACAL/DN. Publicada el 18-07-2018

La norma técnica peruana establece procedimientos para la determinación de la distribución granulométrica de los agregados finos, gruesos y monolíticos por tamizado.

NTP 400.022 (2018) Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino. R.D. N° 016-2018-INACAL/DN. Publicada el 18-07-2018

Norma Técnica Peruana, cuyo tema es fijar un método para la determinación de la densidad media, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de partículas de añadido fino.

NTP 400.017 (2020) Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. R.D. N°001-2020-INACAL/DN. Publicada 05-02-2020

Establece normas técnicas peruanas para los procedimientos de determinación de la densidad de masa ("peso unitario").

NTP 339.185 (2018) Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado. R.D. N°016-2018-INACAL/DN. Publicada el 18-07-2018

La norma técnica peruana especifica el método para la determinación de la proporción absoluto de humedad vaporoso en muestras de añadido fino o grueso por secado.

NTP334.051 Cementos. método de ensayo para determinar la resistencia a compresión de mortero de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50mm de lado. R.D. N°002-2022-INACAL/DN. Publicada 18-03-2022

Esta normativa técnica peruana especifica la técnica para la determinación de la resistencia a la compresión de los morteros de cemento portland utilizando probetas

cúbicas de 50 mm de lado.

Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 Albañilería (2019).

Esta regla especifica los requisitos mínimos para el análisis, diseño, materiales, construcción, registro de calidad e inspección de edificios de mampostería compuestos principalmente por muros de contención y muros reforzados.

NTP 399.613 (2017) Unidad de albañilería. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usados en albañilería. R.D. N°057-2017-INACAL/DN. Publicación 03-01-2018

Esta normativa técnica peruana especifica el método para precisar la proporción de cambio de tamaño de las unidades de mampostería, la cavidad de las unidades de mampostería y la técnica para cuantificar la permeabilidad de las unidades de mampostería.

ITINTEC 331.018 Elementos de arcilla cocida. Ladrillos de arcilla usadas en albañilería requisitos. Publicada 10-1978

Esta normativa técnica de la edificación establece procedimientos para establecer la succión unitaria de mampostería y entender cómo afecta la adherencia con el mortero.

NTP 399.604 (2015) UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de muestreo y ensayo de unidades. R. 0130-2002/INDECOPI.CRT. Publicada el 25-12-2015

Esta normativa técnica peruana especifica los procedimientos de muestreo y estudio de bloques de concreto para alcanzar dimensiones, resistencia a la compresión, absorbencia, peso unitario (densidad) y contenido de humedad.

NTP 399.605 (2018) UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería. R.D. N°043-2018-INACAL/DN. Publicación 26-12-2018

Esta normativa técnica peruana especifica las instrucciones para la preparación y

estudio de prismas de mampostería y el método de cálculo para definir la resistencia a compresión f_m .

NTP 399.621 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería. R.D. N°010-2015-INACAL/DN. Publicación 14-01-2015

Esta normativa peruana establece las instrucciones para precisar la resistencia diagonal a compresión (cortante) de muros de mampostería con dimensiones mínimas de 600 x 600 mm.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

De acuerdo a la orientación y finalidad es una investigación Aplicada, de acuerdo a los resultados conseguidos de los ensayos elaborados en el laboratorio de la Universidad Nacional del Santa en Nuevo Chimbote y de la Universidad Nacional de Ingeniería en Lima, donde se evaluará el uso de mortero polimérico con la propuesta de optimizar la resistencia de los muros de albañilería confinada en Nuevo Chimbote.

3.2. Nivel de investigación

Según Valderrama (2017), el nivel de investigación según su naturaleza o profundidad se refiere al grado de conocimiento que posee el investigador en relación con el problema, hecho o fenómeno a estudiar. De igual modo cada nivel emplea estrategias adecuadas para desarrollar en la investigación.

Según Robledo (2014), el nivel de investigación explicativo va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, es decir, pretenden responder a eventos y causas de fenómenos físicos o sociales.

El nivel de esta investigación es explicativo debido a que trata de descubrir e investigar si el mortero polimérico podría optimizar la resistencia de los muros de albañilería confinada en la ciudad de Nuevo Chimbote.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación empleado en la presente tesis fue el “No experimental-Transversal-Descriptiva”, en virtud de que en este estudio se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, es decir no se altera las variables y se analiza tal como se presentan. Se lleva a cabo con el mismo conjunto de variables durante un cierto periodo de tiempo, se describe y explica lo que se investiga.

3.4. Unidad de análisis

Pilas y Muretes de albañilería confinada con mortero polimérico y mortero convencional.

3.5. Ubicación

Distrito : Nuevo Chimbote

Provincia : Santa

Departamento : Ancash

3.6. Población y Muestra

Según Robledo (2004), la población finita es aquella que conoce su tamaño y a veces son tan grandes que se comportan como infinitas.

Para la presente investigación, la población es finita y son las muestras de muretes de albañilería confinada realizados en Nuevo Chimbote.

En Robledo (2004), el muestreo no probabilístico elegido por conveniencia se trabaja con las unidades de análisis que se tiene a mano.

Para el desarrollo de la investigación, la población y la muestra son las mismas. La muestra se consideró no probabilística elegida a criterio del investigador “Muros de albañilería confinada con mortero polimérico y mortero convencional”.

3.7. Variables

3.7.1. Variable Independiente:

- Mortero Polimérico
- Mortero Convencional

3.7.2. Variable Dependiente:

Resistencia de los muros de albañilería confinada.

3.8. Matriz de consistencia

Problemas Problema general	Objetivos Objetivo general	Hipótesis	Variables
¿Cómo optimiza la resistencia de los muros de albañilería confinada de la Ciudad de Nuevo Chimbote, el mortero polimérico?	Utilizar mortero polimérico para optimizar la resistencia de los muros de albañilería confinada en la ciudad de Nuevo Chimbote.		DEPENDIENTE
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
¿Qué propiedades mecánicas presentan el mortero polimérico y el mortero convencional producido en la ciudad de Nuevo Chimbote?	Evaluar las propiedades mecánicas del mortero polimérico y del mortero convencional producido en la ciudad de Nuevo Chimbote.	El uso de mortero polimérico optimizará la resistencia de los muros de albañilería confinada en la ciudad de Nuevo Chimbote.	INDEPENDIENTE
¿Cuál es el comportamiento de pilas y muretes fabricados con mortero polimérico y con mortero convencional?	Determinar las propiedades mecánicas en pilas y muretes elaborados con el mortero convencional y mortero polimérico.		
			Mortero Polimérico Mortero Convencional

3.9. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Método	Escala de medición	
INDEPENDIENTE	Mortero convencional	Según el RNE.E.070 (2023) El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.	Propiedad mecánica	Resistencia a la compresión	Moldes cúbicos de 50 mm, balanza, etc. Ficha de Observación UNI-LEM-RC	Ensayos de laboratorio Excel	Numérica	
				Tipo de ladrillo	Horno, balanza, etc. Ficha de Observación UMPORMAC-VDL UMPORMAC-AL	Ensayos de laboratorio Excel		
	Mortero Polimérico	Según Galán (2001), Los morteros poliméricos son materiales compuestos o composites, elaborados de la mezcla de un árido mineral y un polímero que actúa como ligante. No contienen cemento y la resina es el único ligante. Las propiedades del composite están muy determinadas por el tipo de monómero utilizado.	Muro	Resistencia axial de pilas	Regla, máquina de ensayo Ficha de Observación ICCSA-RAP	Ensayos de laboratorio Excel	Numérica	
				Resistencia a la compresión diagonal de muretes	Máquina de ensayo, escuadras de carga Ficha de Observación UNI-LEM-RCD	Ensayos de laboratorio Excel		
DEPENDIENTE	Resistencia Muro de albañilería confinada	Propiedad mecánica de muro elaborado con unidades de albañilería artesanales o industriales unidas con morteros convencionales o modificados con polímeros, estos muros forman parte de la estructura de una vivienda de albañilería confinada. Vargas (2007)	Resistencia a la compresión de Pilas	Carga	Ficha de Observación ICCSA-RAP	Excel	Numérica	
				Área	Ficha de Observación ICCSA-RAP			
				Tipo ladrillos	Ficha de Observación ICCSA-RAP			
				Resistencia a la compresión diagonal de muretes	Tipo de mortero	Ficha de Observación ICCSA-RAP	Excel	Numérica
					Carga	Ficha de Observación UNI-LEM-RCD		
					Área	Ficha de Observación UNI-LEM-RCD		
Tipo de mortero	Ficha de Observación UNI-LEM-RCD							

3.10. Instrumentos

3.10.1. Equipos y herramientas

a. Análisis granulométrico del agregado fino

- Horno de secado (temperatura constante $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$)
- Balanza (aproximación de 0.1g)
- Recipientes (taras)
- Serie de tamices de malla cuadrada
- Cepillo, brocha y martillo de caucho

b. Gravedad específica y absorción de agregados finos

- Balanza (aproximación de 0.1g)
- Picnómetro
- Horno de secado (temperatura constante $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$)
- Bandeja metálica
- Recipientes (taras)

c. Contenido de humedad total evaporable de agregados por secado

- Balanza (aproximación de 0.1g)
- Horno de secado (temperatura constante $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$)
- Espátula
- Recipiente metálico

d. Resistencia a la compresión del mortero

- Balanza (aproximación de 0.1g)
- Moldes cúbicos de 50 mm
- Recipiente y espátula.

e. Variación dimensional del ladrillo

- Vernier

- Regla metálica

f. Alabeo

- Cuñas de madera graduada al milímetro
- Vernier
- Varilla de acero con borde recto

g. Succión del ladrillo

- Bandeja metálica
- Cronómetro
- Regla metálica
- Balanza
- Horno de secado (temperatura constante $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$)

h. Absorción del ladrillo

- Balanza
- Horno de secado (temperatura constante $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$)
- Balde de plástico

i. Resistencia a la compresión del ladrillo

- Horno de secado (temperatura constante $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$)
- Máquina de compresión

j. Compresión Axial de Pilas

- Regla con precisión de 1mm
- Máquina de compresión

k. Compresión Diagonal de Murete

- Máquina de ensayo
- Escuadras de carga

3.10.2. Fichas de observación

- UMPORMAC-AG: Análisis Granulométrico del agregado fino
- UMPORMAC-P&A: Peso específico y absorción del agregado fino
- UMPORMAC-CH: Contenido de humedad del agregado fino
- UMPORMAC-VDLI: Variación dimensional del ladrillo
- UMPORMAC-AL: Alabeo
- UMPORMAC-SUC: Succión
- UMPORMAC-AB-01: Absorción
- UNI-LEM-RC: Resistencia a la compresión del mortero
- UNI-LEM-RCD: Resistencia a la compresión diagonal
- ICCSA-RAP: Resistencia a la compresión axial

3.11. Procedimientos

3.11.1. Análisis granulométrico del agregado fino (NTP 400.012)

- Las muestras fueron llevadas al laboratorio de ensayo de materiales de la Universidad Nacional del Santa.
- Iniciamos colocando las muestras en el horno a 110 ± 5 °C por 24 horas.
- Se seleccionó el juego de tamices, se ordenó y se ubicó de mayor a menor, después se vertió el material.
- Se sacudió los tamices de forma manual, agitando continuamente y moviendo de un lado para otro, estos movimientos se realizaron en forma circular.
- Se halló la masa del material retenido en cada tamiz al 0.1%.
- Se calculó los porcentajes pasantes en cada tamiz al 0.1% en base a la masa total de la muestra inicial.
- El módulo de finura se calculó sumando el porcentaje acumulado retenido de material de cada uno de los siguientes tamices (porcentaje acumulado

retenido): N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 Y N°100, dividiéndolo entre 100. El módulo de fineza se encontró comprendido entre 1,6 y 2,5, como se indica en la norma.

$$M.F = \frac{\sum \% \text{Peso Reten. Acumulado}(N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100} \quad (1)$$

Dónde:

M.F = Modulo de Fineza

Figura 7

Análisis granulométrico del agregado fino



3.11.2. Gravedad específica y absorción de agregados finos NTP 400.022

- Iniciamos cuarteando la muestra con una regla, elegimos extremos opuestos del cuarteo como muestras representativas.
- Luego se pasó el material por el tamiz #4 seleccionando 1kg aproximadamente, dejándose en el horno durante 24 horas a temperatura 110+/- 5°C, pasado el tiempo determinado se dejó enfriar a temperatura ambiente por alrededor de 1 a 3 horas. Después se sumergió por 24 horas en agua.

- Después de las 24 horas se retiró el agua de tal manera que se evite las pérdidas de finos, se colocó la muestra en una bandeja de metal, y se inició el secado de la superficie, agitando continuamente para que seque de manera uniforme, se siguió este proceso hasta que el material fluya libremente.
- Cuando se visualizó que la muestra ya está tomando esta condición, se tomó el molde arrojando en su interior un poco de material hasta un 1/3, luego se procedió a dar 10 golpes con el apisonador, se siguió el mismo proceso, pero llenando el molde hasta sus dos tercios, para la última parte de igual manera se hizo los mismos pasos anteriores solo que esta vez se dan 5 golpes, al finalizar el cono fue levantado de manera vertical. Al observar que la muestra no se desmorona, indicando que se acerca a la condición estipulada entonces se procedió a realizar los mismos pasos.
- Se procedió a pesar la tara, el material y el picnómetro vacío, a este último se le añade la muestra seleccionada y se pesó, para finalizar se añade agua (500cm³) hasta un 90% del picnómetro, se procede a quitar el aire. Cuando se quitaron las burbujas formadas dentro del recipiente se procedió a llenar hasta la marca que tiene el picnómetro y se pesó durante 15 minutos aproximadamente cuando se quitaron las burbujas de aire se procedió a llenar hasta la marca que tiene el picnómetro y se pesó.

$$P. E. M = \frac{A}{(B+S-C)} \% \quad (2)$$

$$P. S. S = \frac{S}{(B+S-C)} \% \quad (3)$$

$$P. S. S = \frac{A}{(B+A-C)} \% \quad (4)$$

$$\% \text{ ABSORCION} = \frac{S}{(S-A)} \times 100 \quad (5)$$

Dónde:

A= Peso al aire de la muestra secada.

B= Peso del frasco lleno de agua.

C= Peso total del frasco con la muestra y llena de agua.

S= Peso de la muestra saturada con superficie seca

3.11.3. Contenido de Humedad total evaporable de Agregados por secado (NTP

339.185)

- Se pesó la muestra en una balanza con una exactitud del 0.1 %.
- Se colocó en el horno con una temperatura controlada a 110+/- 5°C una mejor medición.
- Luego de que la muestra se haya secado, se enfrió la muestra a temperatura ambiente para luego pesarlo en la balanza.

$$C.H. = \frac{(W_a - W_{as}) \times 100}{V W_{as}} \% \quad (6)$$

Dónde:

W_a= Peso del agregado natural

W_{as}= Peso del agregado seco

C.H= Contenido de Humedad

Figura 8

Muestra para determinar el contenido de humedad del agregado fino.



3.11.4. Resistencia a compresión de mortero de cemento Pórtland usando

especímenes cúbicos de 50mm de lado. (NTP334.051)

- Los materiales fueron llevados al laboratorio N°1 de ensayo de materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Se procedió a pesar los materiales con la proporción: 1 de cemento y 4 de arena gradada seca, elaborándose 30 muestras de mortero.
- La relación de a/c (agua y cemento) es 0.485, si tiene contenido de aire es de 0.460.
- Se hizo la mezcla mecánicamente a una velocidad media de 15 segundos (285+/-10 revoluciones/minuto).
- Luego se procedió a realizar el llenado de los compartimentos antes de los 150 segundos desde que se terminó de mezclar el mortero.
- Se colocó por capa de 25mm en cada compartimiento y se apisonó con 32 golpes por 10 segundos, este método fue aplicado en 4 etapas con 8 golpes cada una, este procedimiento se realiza en todas las muestras y se debe terminar una etapa para seguir con la siguiente.
- Al finalizar la compactación se procedió alisar la superficie con el badilejo, una vez en el sentido vertical y otra en longitudinal.
- Al terminar el llenado se almacenaron los cubos de 20 a 24 horas con las caras superficiales expuestas pero protegidas de la lluvia.
- Después de 24 horas se desmolaron los cubos de mortero, las muestras se sumergieron en agua con cal dentro de tanques para su curado.
- Se retiró los cubos del pozo de curado después de 28 días.
- Se secaron las caras de los cubos, y se examinaron con una regla si están perfectamente planas.

- Se colocó cuidadosamente el cubo en el centro debajo del bloque superior de la máquina, se comprobó que el bloque se pueda inclinar libremente en cualquier dirección, finalmente se aplicó la carga sin interrupción hasta que se produjo una falla.

$$R_c = \frac{P}{S} \quad (7)$$

Dónde:

R_c = Resistencia a compresión (kg/cm^2).

S = Superficie de carga (cm^2).

P = Carga máxima (kg)

Figura 9

Equipo para determinar la resistencia a la compresión del mortero polimérico y mortero convencional.



3.11.5. Variación dimensional del ladrillo (NTP 399.613)

- Para realizar este ensayo las muestras fueron llevadas al laboratorio de ensayo de materiales de la Universidad Nacional del Santa.
- Se usaron 10 unidades secos y enteros, para la medición se utilizó un vernier graduado en milímetros.
- Tomando las medidas de cada cara del ladrillo se calculó el promedio del ancho, largo y alto de cada ladrillo con una precisión en milímetros.
- Se calculó el cambio porcentual para cada dimensión usando la siguiente expresión:

$$V\% = \frac{DE - Mp}{DE} \times 100 \quad (8)$$

Donde:

V= Variación de dimensión en porcentaje.

DE= Dimensión especificada en milímetros.

MP= Medida promedio de cada lado en milímetros.

Figura 10

Variación dimensional del ladrillo industrial



3.11.6. Determinar el alabeo del ladrillo. (NTP 399.613)

- Para este ensayo se utilizaron las 10 unidades de ladrillos usados en el ensayo del ítem 3.9.5.
- Para los casos en la que el ladrillo presentaba una superficie cóncava se colocó la regla metálica longitudinalmente sobre la superficie de una de las caras mayores del ladrillo se efectuó la lectura con una precisión de 1mm.
- Para los casos en la que el ladrillo presentaba superficie convexa, se colocó la regla metálica sobre los bordes opuestos de una de las caras más grandes, luego se colocó la cuña en cada vértice hasta encontrar el punto de apoyo de la regla metálica sobre la superficie del ladrillo.

Figura 11

Alabeo del ladrillo de arcilla.



3.11.7. Succión del ladrillo. (NTP 399.613)

- Para determinar la succión del ladrillo, se usaron los ladrillos con los que se realizó los ensayos de dimensión y alabeo.
- Se colocó en el horno (110°C a 115°C) durante 24 horas, pasado este tiempo se dejó enfriar a temperatura ambiente unas 4 horas, para luego ser pesados

con una aproximación de 0,5 gramos.

- Luego se procedió a tomar las medidas de la superficie que estará en contacto con el agua con una precisión de 1 milímetro.
- Se utilizó una bandeja para la prueba donde se puso el ladrillo en los soportes, se cuenta el tiempo cero al momento en que el ladrillo estuvo en contacto con el agua.
- Al finalizar el tiempo de contacto que fue de 1 minuto \pm 1 segundo, se retiró la muestra y se inició el secado del agua superficial con un paño.
- Luego se procedió a pesar el ladrillo con una exactitud de 0.5 gramos, el cual fue realizado en un lapso no mayor de 2 minutos después que se retiró del agua.
- La diferencia entre el peso final y el inicial, es el peso de agua absorbida por el ladrillo durante 1 minuto de contacto con el agua.
- Si el área de contacto es mayor a 2.5% de 200 cm² (205 cm²) se corrige el peso usando la siguiente ecuación:

$$X = \frac{200 * W}{A} \quad (9)$$

Donde:

X: diferencia de pesos corregida, sobre la base de 200 cm².

W: diferencia en pesos del espécimen en gramos.

A: es el área de contacto de la unidad con el agua en cm².

Figura 12 *Succión del ladrillo de arcilla.*



3.11.8. Absorción del ladrillo. (NTP 399.613)

- Para este ensayo se utilizaron mitades de los ladrillos, los cuales se pusieron en el horno durante 24 horas.
- Pasado este tiempo se retiraron del horno y se dejó enfriar, para luego ser pesados con una aproximación de 0.5 gramos.
- Se sumergió en agua potable durante 24 horas.
- Pasado las 24 horas se retiraron las unidades del agua, luego se secó la superficie con un paño.
- Se pesó en los cinco minutos siguientes luego de ser retirados del agua según indica la norma.
- Luego se aplica la fórmula para determinar la absorción de la unidad.
- Para determinar la absorción de cada unidad se usó la expresión:

$$Abs = \frac{W_s - W_d}{W_d} \times 100 \quad (10)$$

Donde:

Abs: Absorción.

Wd: peso seco del espécimen.

Ws: peso del espécimen saturado, después de la inmersión en agua fría.

Figura 13

Absorción del ladrillo industrial.



3.11.9. Determinar la resistencia a la compresión del ladrillo. (NTP 399.613-NTP

339.604)

- Para este ensayo se colocaron los ladrillos al horno por 24 horas, después de 2 pesajes consecutivos, la diferencia de lectura de peso de las muestras sea inferior al 0.1%.
- Se dejó enfriar durante 1 hora a temperatura ambiente para luego tomar las medidas de la cara del ladrillo a la que se aplica la fuerza.
- Una vez obtenidos las dimensiones se procedió a realizar el refrentado cubriendo las superficies con una capa delgada de yeso y cemento.
- Para realizar este ensayo las muestras fueron llevadas al laboratorio de ICCSA INGENIEROS SAC.
- Se colocaron cada una de las muestras en la máquina de compresión y se ensayaron, de esta manera se consiguió la carga que soporta la unidad.
- La resistencia se calculó con la siguiente expresión:

$$C = \frac{Pu}{A} \quad (11)$$

Donde:

C: resistencia a la compresión

Pu: carga de rotura

A: área bruta.

Figura 14

Resistencia a la compresión del ladrillo artesanal.



3.11.10. Resistencia en Compresión de Pilas de Albañilería (Norma ITINTEC

399.605)

- Se realizaron las pilas utilizando ladrillos industriales tipo King Kong y ladrillos artesanales con mortero convencional y con el mortero polimérico.
- Para la construcción de las pilas se colocaron las unidades de ladrillo en forma de pila es decir una sobre otra.
- Una vez construidas las pilas se procedió a almacenarlas sobre una superficie plana y a temperatura ambiente durante un periodo de 28 días.

- Pasado este tiempo para la preparación del ensayo se realizó la medición de las pilas en ancho, longitud y alto en ambos bordes y centro de las caras del prisma con una aproximación de 1 milímetro.
- Dos horas antes de realizar el ensayo se procedió a realizar el refrentado sobre las dos caras de la pila donde recibirá la carga, el cual tuvo un espesor no mayor a 3 milímetro.
- Por último, se puso las pilas en la máquina de compresión axial, con una carga a velocidad uniforme y continua.
- Para el cálculo de la resistencia se utilizó la siguiente expresión:

$$f^m = \frac{P}{A} \tag{12}$$

Donde:

f^m : resistencia de cada pila.

P: carga de rotura.

A: área de la pila.

Figura 15

Resistencia a la compresión de pilas.



3.11.11. Compresión Diagonal de murete. (Norma ITINTEC 399.621)

- Para este ensayo se construyeron muretes de 600mm x 600mm. Se construyeron 6 muretes utilizando el mismo tipo de ladrillo y mano de obra, de los cuales 3 fueron construidos con mortero convencional cemento-arena 1:4, y los 3 restantes con mortero polimérico.
- Una vez construidos los muretes con mortero convencional, estos fueron almacenados a una temperatura ambiente durante 28 días hasta alcanzar su resistencia máxima.
- Para el caso de los muretes con mortero polimérico fueron almacenados durante 7 días.
- Pasado el periodo determinado para cada tipo de murete se colocó una capa de refrentado, donde van ubicadas las escuadras.
- Para realizar los ensayos, los muretes fueron llevados al laboratorio N°1 de ensayo de materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería.
- Antes de aplicar la fuerza se instalaron dos sensores en el eje de la diagonal del murete en dirección “X” y “Y”, una por cada cara, para calcular la deformación.
- Para hallar del esfuerzo cortante del muro ($V'm$) se utilizó la siguiente expresión:

$$V'm = \frac{P}{A} \quad (13)$$

Dónde:

$V'm$ = Esfuerzo cortante

P = Carga aplicada en el Murete (kgf)

A = Área del Murete (cm²)

Figura 16 Resistencia a la compresión diagonal de muretes.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de resultados

4.1.1 Evaluación de las propiedades mecánicas del mortero polimérico y mortero convencional producido en la ciudad de Nuevo Chimbote

Se realizaron 30 muestras de mortero convencional con 28 días de curado. En la tabla 7 se puede apreciar los valores obtenidos para cada muestra, donde se tiene un valor máximo de 212 kg/cm², un valor mínimo de 195 kg/cm², una moda de 205 kg/cm² y una media aritmética de 202.87 kg/cm².

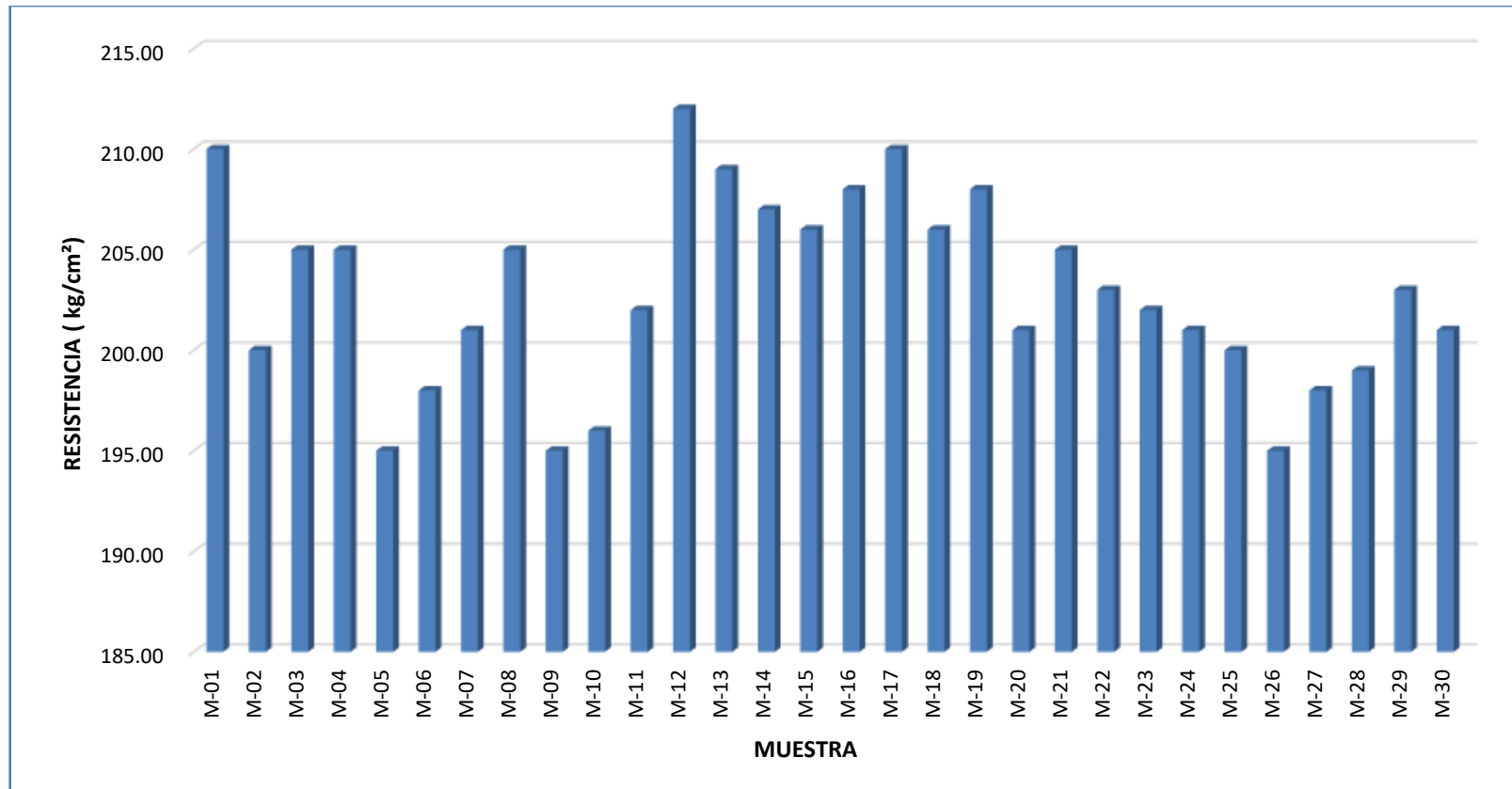
Tabla 7 Resistencia a la compresión -mortero convencional

Mortero convencional - 28 días	
Muestra	Resistencia (Kg/cm ²)
M-01	210.0
M-02	200.0
M-03	205.0
M-04	205.0
M-05	195.0
M-06	198.0
M-07	201.0
M-08	205.0
M-09	195.0
M-10	196.0
M-11	202.0
M-12	212.0
M-13	209.0
M-14	207.0
M-15	206.0
M-16	208.0
M-17	210.0
M-18	206.0
M-19	208.0
M-20	201.0
M-21	205.0
M-22	203.0
M-23	202.0
M-24	201.0
M-25	200.0
M-26	195.0
M-27	198.0
M-28	199.0
M-29	203.0
M-30	201.0

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 17

Resistencia a la compresión del mortero convencional con 28 días de curado.



Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla 8 se presenta los parámetros estadísticos del mortero convencional, donde se obtuvo una desviación estándar de 4.76 kg/cm² y como media aritmética 202.87 kg/cm².

Tabla 8

Parámetros estadísticos del mortero convencional

Parámetros estadísticos	
Cuenta	30.00
Media	202.87
Mediana	202.50
Máximo	212.00
Mínimo	195.00
Promedio	202.87
Desviación estándar	4.76
Coefficiente de variación	2.347

Fuente: *Elaboración propia*

En la Figura 18 se presenta la curva de distribución normal del mortero convencional, teniendo 207.63 kg/cm² a los 28 días. Es posible que el 95,1% de las muestras de mortero convencional obtengan un f'c entre 193.34 kg/cm² y 212.39 kg/cm² a los 28 días. Es posible que el 99,7% de las muestras de mortero convencional obtengan un f'c entre 188.58 kg/cm² y 217.15 kg/cm².

Figura 18

Curva de distribución normal del mortero convencional.

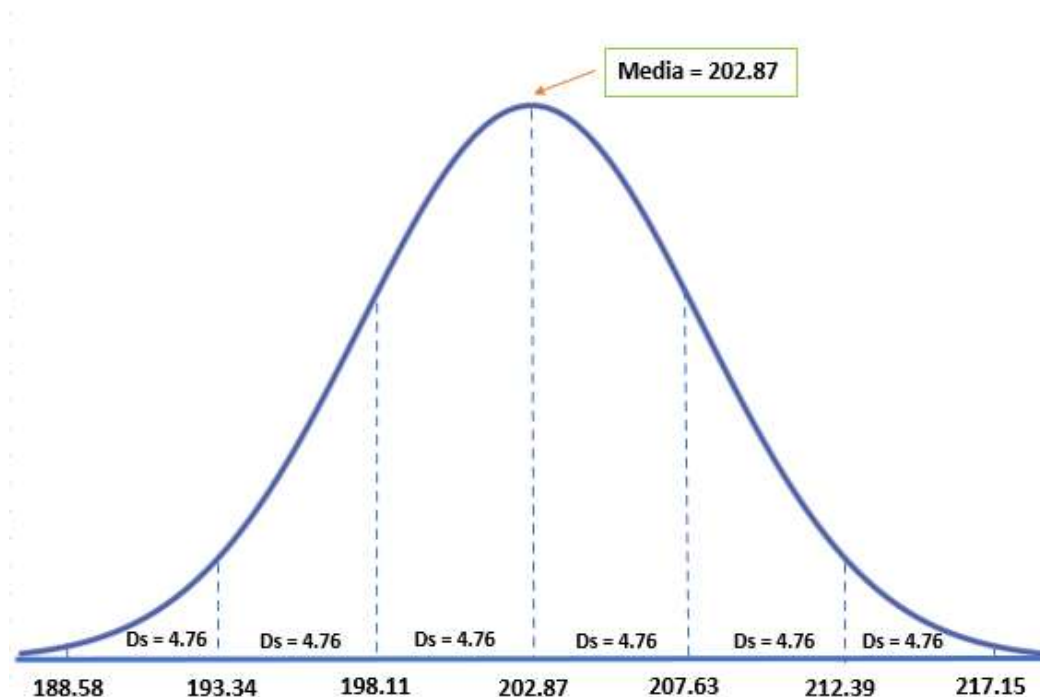


Tabla 9

Probabilidad de ocurrencia del mortero convencional

Porcentaje	Intervalo	
	A	B
68.00%	198.11	207.63
95.10%	193.34	212.39
99.70%	188.58	217.15

Fuente: *Elaboración propia*

De la misma forma se realizó 30 muestras de mortero polimérico con 28 días de curado. En la tabla 10 se puede apreciar los valores obtenidos para cada muestra, donde se tiene un valor máximo de 71kg/cm², un valor mínimo de 56 kg/cm², una moda de 64 kg/cm² y una media aritmética de 61.23 kg/cm².

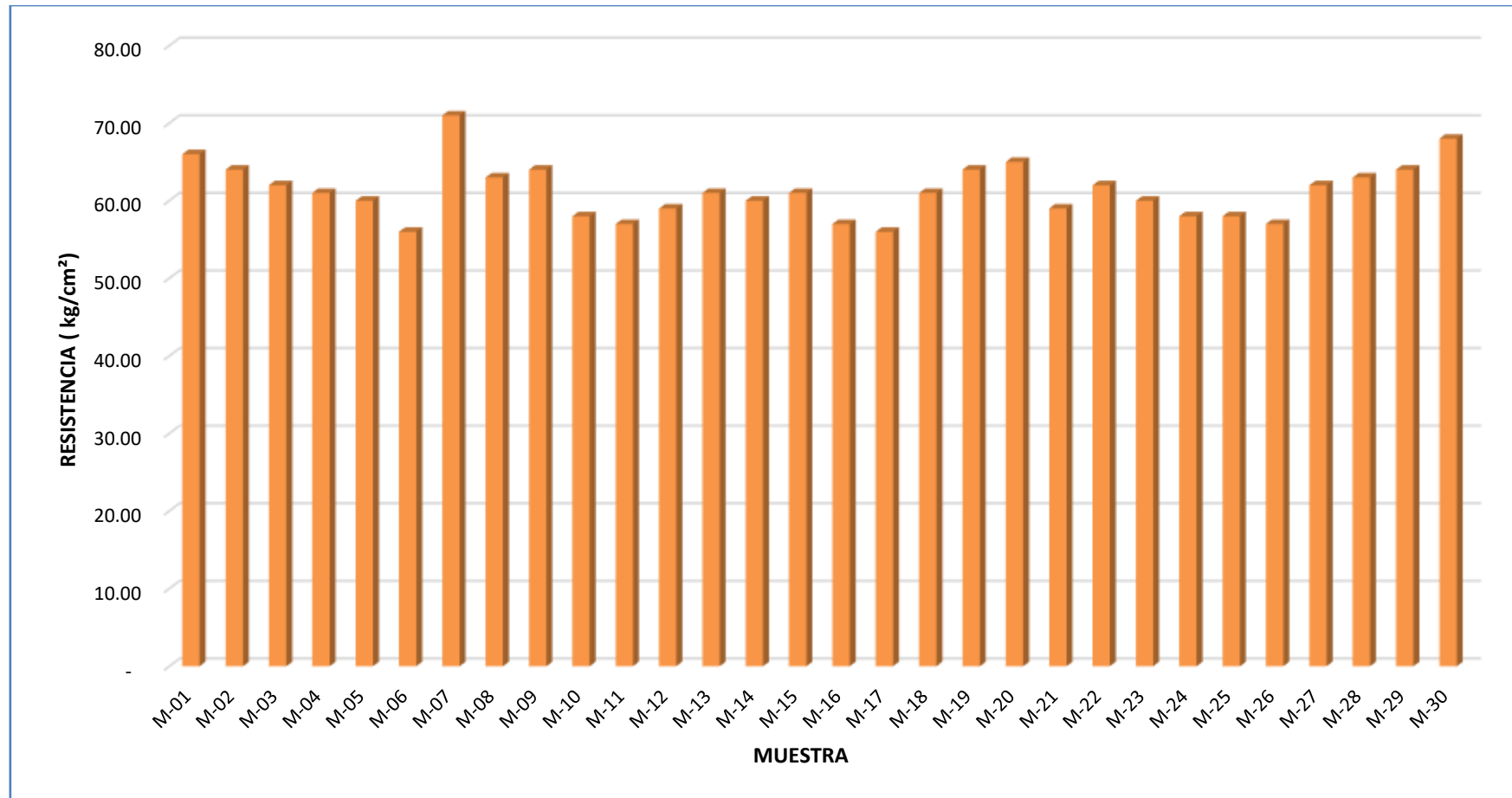
Tabla 10*Resistencia a la compresión -mortero polimérico*

Mortero Polimérico 07 - días	
Muestra	Resistencia (Kg/cm ²)
M-01	66.0
M-02	64.0
M-03	62.0
M-04	61.0
M-05	60.0
M-06	56.0
M-07	71.0
M-08	63.0
M-09	64.0
M-10	58.0
M-11	57.0
M-12	59.0
M-13	61.0
M-14	60.0
M-15	61.0
M-16	57.0
M-17	56.0
M-18	61.0
M-19	64.0
M-20	65.0
M-21	59.0
M-22	62.0
M-23	60.0
M-24	58.0
M-25	58.0
M-26	57.0
M-27	62.0
M-28	63.0
M-29	64.0
M-30	68.0

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 19

Resistencia a la compresión del mortero polimérico con 07 días de curado.



Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla 11 se presenta los parámetros estadísticos del mortero polimérico, donde se obtuvo una desviación estándar de 3.58 kg/cm² y como media aritmética 61.23 kg/cm².

Tabla 11

Parámetros estadísticos del mortero polimérico

Parámetros estadísticos	
Cuenta	30.00
Media	61.23
Mediana	61.00
Máximo	71.00
Mínimo	56.00
Promedio	61.23
Desviación estándar	3.58
Coefficiente de variación	5.844

Fuente: *Elaboración propia*

En la Figura 20 se presenta la curva de distribución normal del mortero polimérico, teniendo la posibilidad que el 68,0% de las muestras de mortero polimérico obtengan un f'c entre 57.65 kg/cm² y 64.81 kg/cm² a los 28 días. Es posible que el 95,1% de las muestras de mortero polimérico obtengan un f'c entre 54.08 kg/cm² y 68.39 kg/cm² a los 28 días. Es posible que el 99,7% de las muestras de mortero polimérico obtengan un f'c entre 50.50 kg/cm² y 71.97 kg/cm².

Figura 20

Curva de distribución normal del mortero polimérico

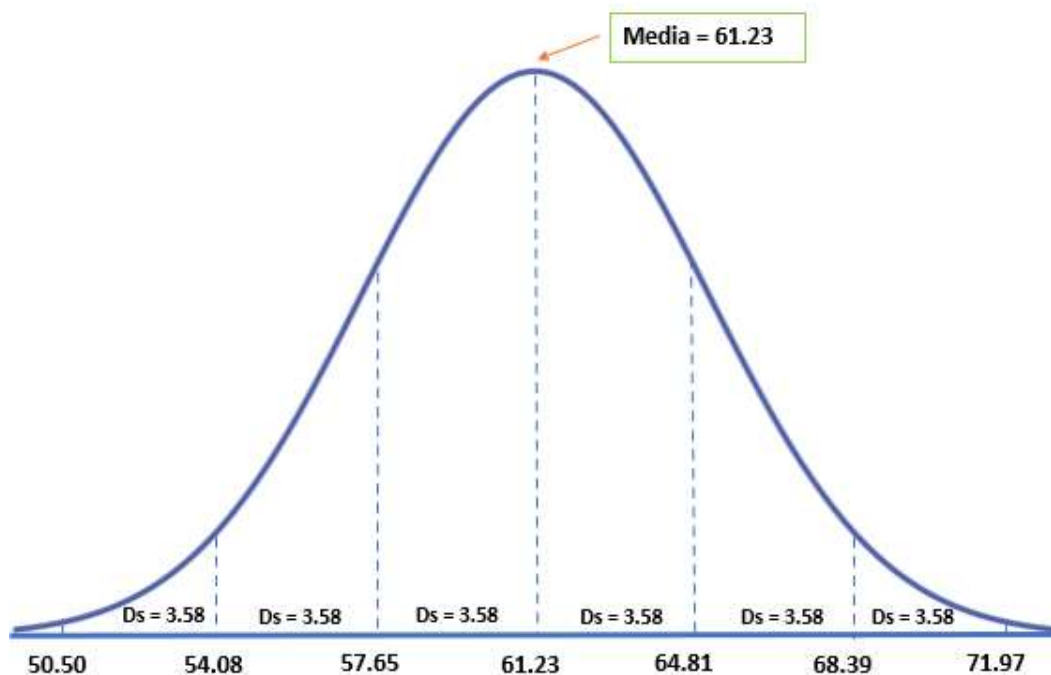


Tabla 12

Probabilidad de ocurrencia del mortero polimérico

Porcentaje	Intervalo	
	A	B
68.00%	57.65	64.81
95.10%	54.08	68.39
99.70%	50.50	71.97

Fuente: *Elaboración propia*

4.1.2 Determinación de las propiedades mecánicas de pilas elaborados con el mortero convencional y mortero polimérico.

4.1.2.1 Mortero convencional

En la Tabla 13 se muestran los datos obtenidos de los ensayos de compresión realizadas a las pilas utilizando mortero convencional y ladrillo industrial. Donde se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 123.16 kg/cm².

Tabla 13

Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero convencional y ladrillo industrial.

Resistencia a la compresión de pilas-mortero convencional con ladrillo industrial						
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
M-1	22.88	12.58	32.3	287.93	33790	122.54
M-2	22.74	12.57	32.6	285.97	30480	111.42
M-3	22.85	12.65	32.9	289	37420	135.44
M-4	22.81	12.64	32.4	288.34	38160	138.11
M-5	22.73	12.59	32.5	286.04	29650	108.3
Promedio (kg/cm²)						123.16

Fuente: *Elaboración propia*

En la Tabla 14 se muestran los datos obtenidos de los ensayos de compresión realizadas a las pilas utilizando mortero convencional y ladrillo artesanal. Donde se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 43.99 kg/cm².

Tabla 14

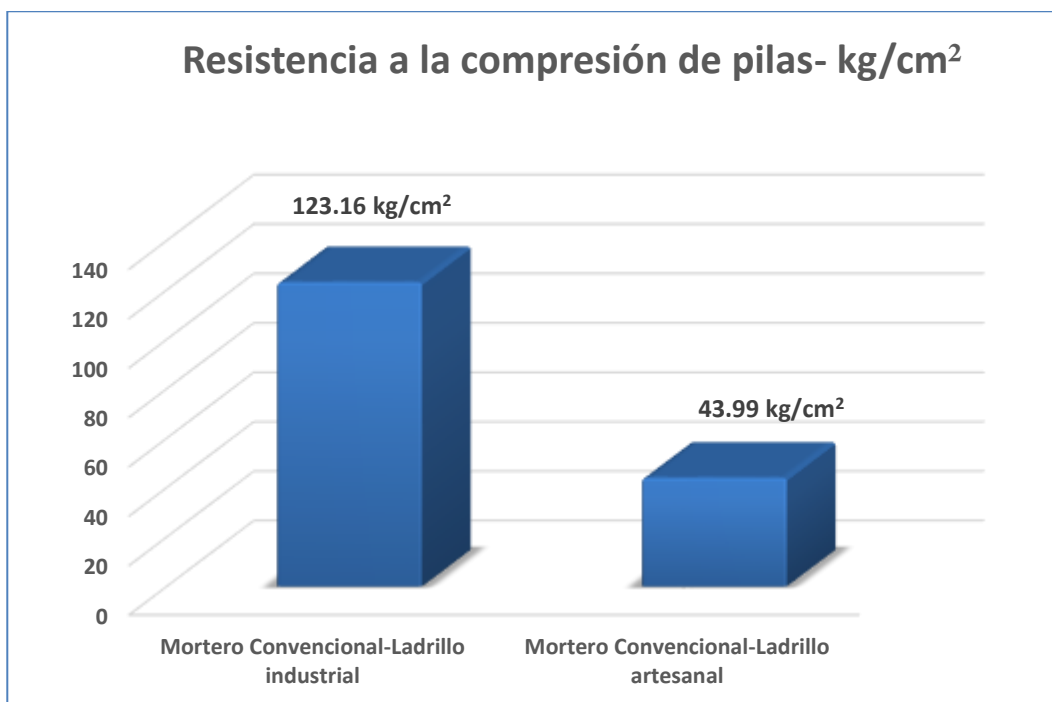
Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero convencional y ladrillo artesanal.

Resistencia a la compresión de pilas-mortero convencional con ladrillo artesanal						
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
M-1	22.51	12.41	29.30	279.25	13400	56.97
M-2	22.86	12.57	29.50	287.31	10600	47.57
M-3	23.15	12.56	29.30	290.58	6920	30.32
M-4	23.13	12.48	29.40	288.66	9310	41.68
M-5	23.15	12.60	29.50	291.69	10060	43.40
Promedio (kg/cm²)						43.99

Fuente: *Elaboración propia*

De la Figura 21 se puede apreciar que se obtuvo una mejor resistencia en compresión de pilas de albañilería con el mortero convencional y el ladrillo industrial de 123.16 kg/cm².

Figura 21.
Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero convencional.



Fuente: *Elaboración propia*

4.1.2.2. Mortero polimérico Massa Dun Dun

En la Tabla 15 se muestran los datos obtenidos de los ensayos de compresión realizadas a las pilas utilizando mortero polimérico y ladrillo industrial. Donde se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 66.24 kg/cm².

Tabla 15

Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero polimérico y ladrillo industrial.

Resistencia a la compresión de pilas-mortero polimérico con ladrillo industrial						
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
M-1	22.51	12.41	29.30	279.25	16920	62.34
M-2	22.86	12.57	29.50	287.31	18400	65.83
M-3	23.15	12.56	29.30	290.58	18840	66.55
M-4	23.13	12.48	29.40	288.66	19060	67.93
M-5	23.15	12.60	29.50	291.69	19460	68.53
Promedio (kg/cm²)						66.24

Fuente: *Elaboración propia*

En la Tabla 16 se muestran los datos obtenidos de los ensayos de compresión realizadas a las pilas utilizando mortero polimérico y ladrillo artesanal. Donde se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 14.54 kg/cm².

Tabla 16

Resistencia en compresión de pilas de albañilería-mortero polimérico y ladrillo artesanal.

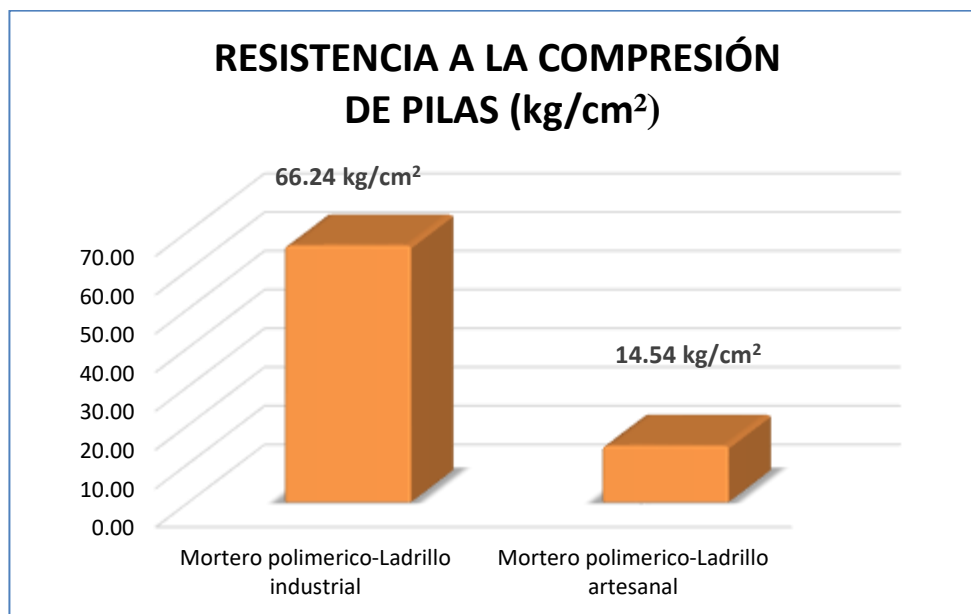
Resistencia a la compresión de pilas-mortero polimérico con ladrillo artesanal						
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
M-1	20.65	11.84	26.00	241.98	3620	15.20
M-2	20.33	11.46	26.01	244.37	3740	15.64
M-3	20.45	11.68	26.01	230.79	3020	13.33
M-4	20.45	11.39	26.00	238.25	3250	13.95
M-5	20.73	11.67	26.02	241.74	3460	14.58
Promedio (kg/cm²)						14.54

Fuente: *Elaboración propia*

De la Figura 22 se puede apreciar que se obtuvo una mejor resistencia en compresión de pilas de albañilería con el mortero polimérico y el ladrillo industrial de 64.24 kg/cm².

Figura 22

Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial y artesanal.



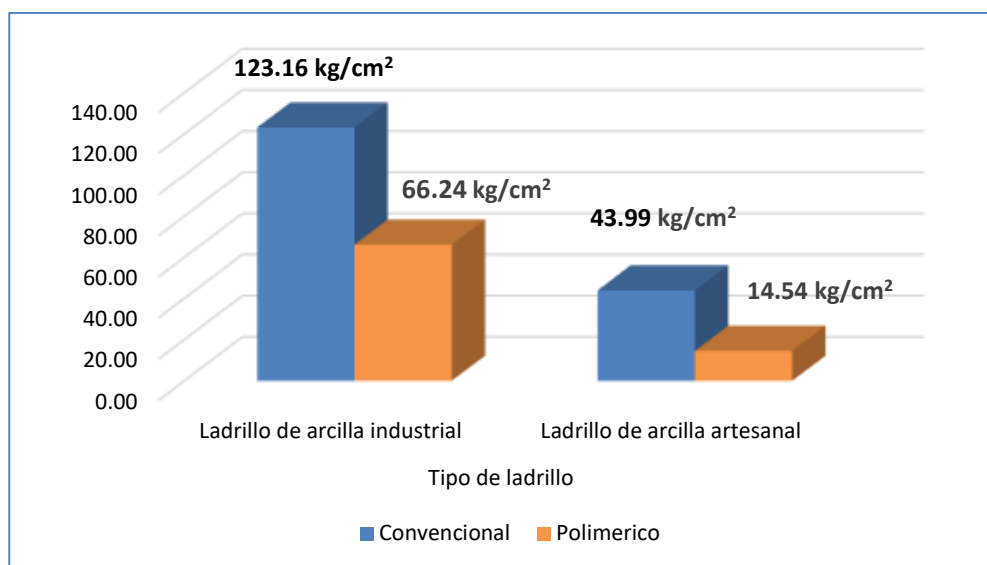
Fuente: *Elaboración propia*

4.1.2.3 Comparación de la resistencia del mortero convencional vs mortero polimérico Massa Dun Dun

En la Figura 23 se observa que la resistencia a la compresión de pilas del mortero convencional con el ladrillo industrial es 185.93% de la resistencia obtenida con el mortero polimérico con el ladrillo industrial. La resistencia a la compresión de pilas del mortero convencional con el ladrillo industrial es 279.9% de la resistencia obtenida con el ladrillo artesanal. La resistencia a la compresión de pilas del mortero polimérico con el ladrillo industrial es 455.57% de la resistencia obtenida con el ladrillo artesanal.

Figura 23

Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial y artesanal

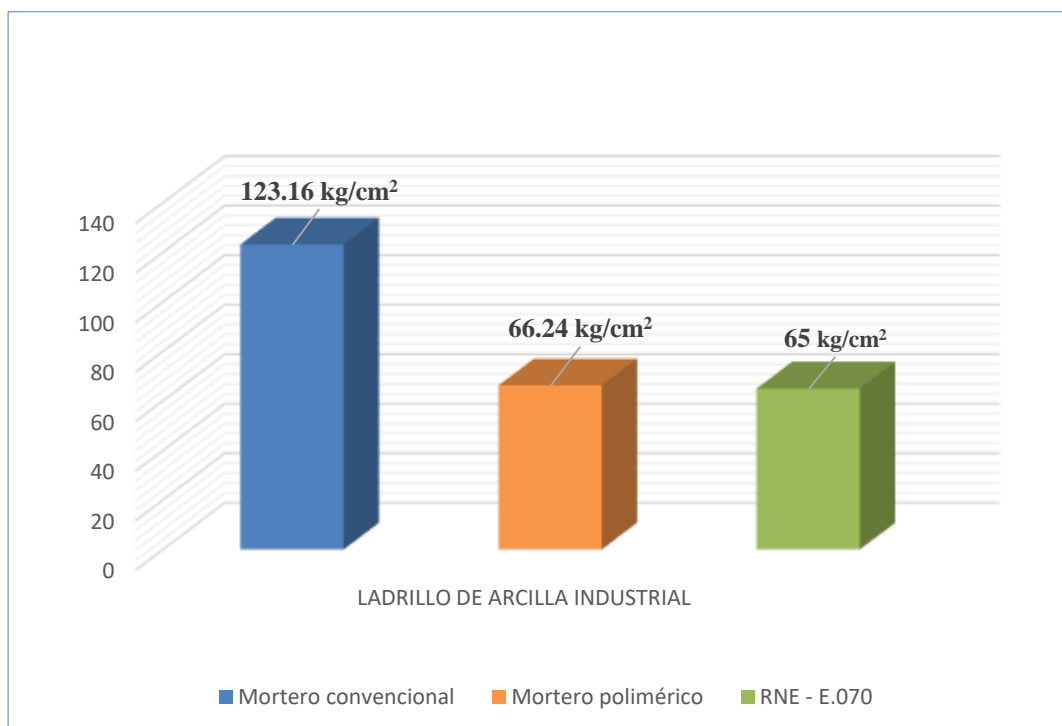


Fuente: *Elaboración propia.*

En la Figura 24 se observa que la resistencia a la compresión de pilas del mortero convencional con el ladrillo industrial es 189.47% de la resistencia especificada en Reglamento Nacional de Edificaciones E.070. La resistencia a la compresión de pilas del mortero polimérico con el ladrillo industrial es de 101.91% de la resistencia especificada en el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070.

Figura 24

Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial según el Reglamento Nacional de Edificaciones E- 070.

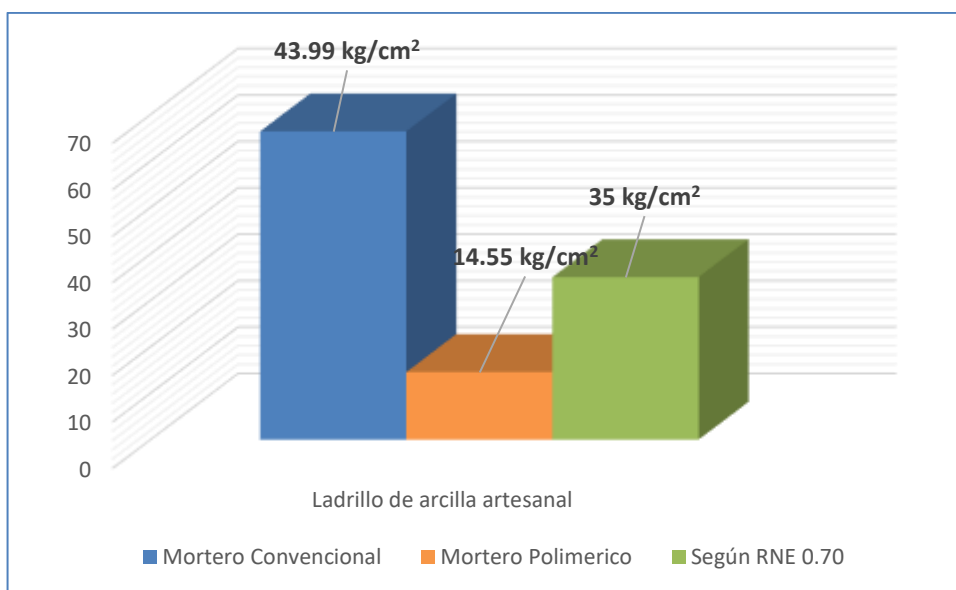


Fuente: *Elaboración propia.*

En la Figura 25 se observa que la resistencia a la compresión de pilas del mortero convencional con el ladrillo artesanal es 125.69% de la resistencia especificada en el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070. La resistencia a la compresión de pilas del mortero polimérico con el ladrillo artesanal es de 41.57% de la resistencia especificada en Reglamento Nacional de Edificaciones E.070.

Figura 25

Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo artesanal según el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.



Fuente: *Elaboración propia.*

4.1.2.3 Mortero polimérico Massa Dun Dun adicionando resina poliéster.

Al concluir que el mortero polimérico que usamos no mejora la resistencia mecánica de los muros de albañilería confinada se optó por agregar resina poliéster al mortero polimérico Massa Dun Dun.

En la Tabla 17 se muestran los datos obtenidos de los ensayos de compresión realizadas a las pilas utilizando mortero polimérico (Massa Dun Dun) adicionándole 10%, 15% y 20% de resina poliéster. Donde se obtuvo que mortero polimérico adicionándole 15% y 20% de resina poliéster presenta una resistencia superior a la del mortero polimérico de Massa Dun Dun en 103.64% y 107.44% respectivamente.

Tabla 17

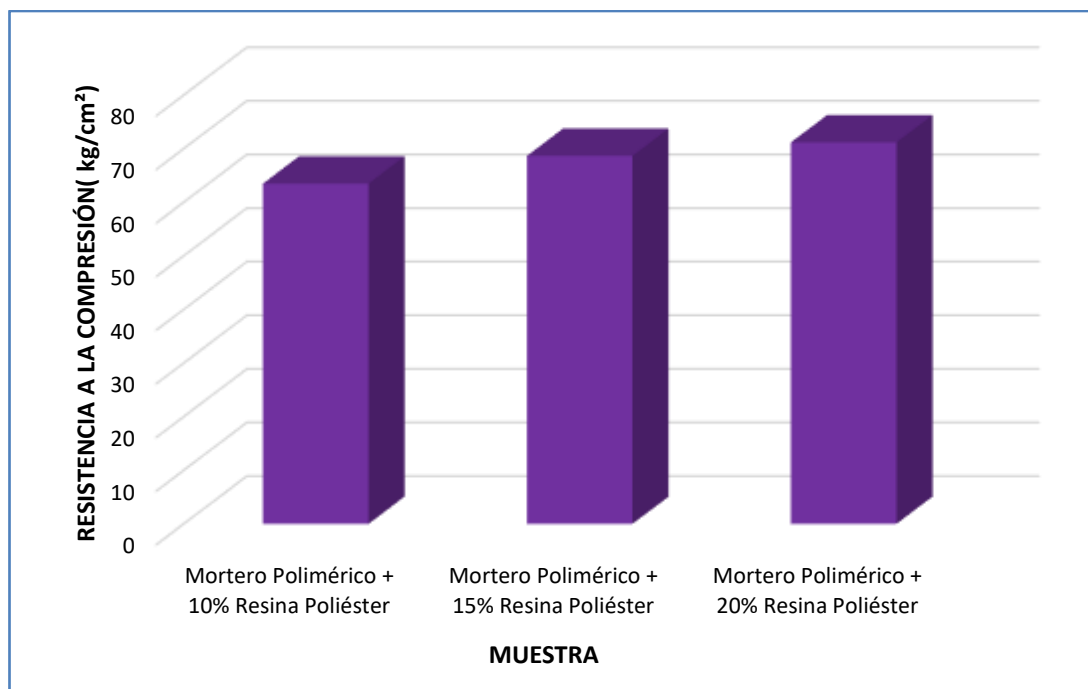
Resistencia a la compresión de pilas de albañilería de mortero polimérico adicionándole 10%, 15% y 20%.

N° Muestra	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)		
	Mortero Polimérico + 10% Resina Poliéster	Mortero Polimérico + 15% Resina Poliéster	Mortero Polimérico + 20% Resina Poliéster
N° 1	50.09	68.19	70.27
N° 2	65.24	67.51	70.85
N° 3	67.57	70.39	70.71
N° 4	66.75	66.03	75.29
N° 5	67.65	71.12	68.74
Promedio	63.46	68.65	71.17

Fuente: *Elaboración propia.*

Figura 26

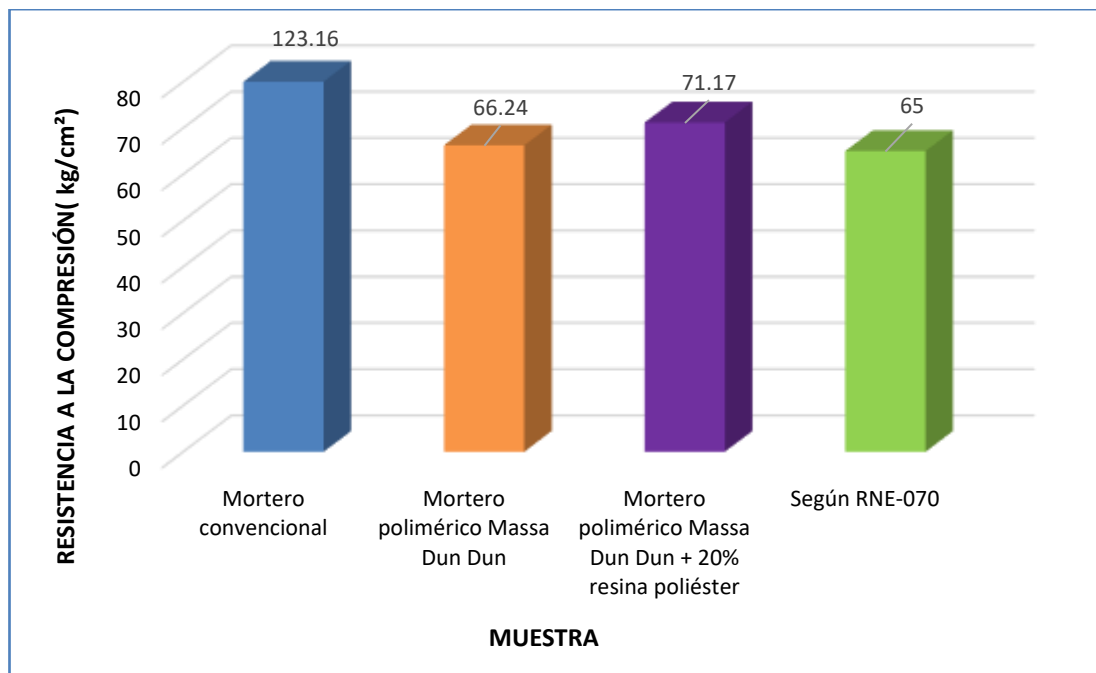
Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero polimérico.



Fuente: *Elaboración propia.*

En la Figura 27 se observa que la resistencia a la compresión de pilas de albañilería con el mortero convencional es superior a la del mortero polimérico Massa Dun Dun y a la del mortero polimérico adicionándole resina poliéster al 15% y 20% en 185.93%, 179.40% y 173.05% respectivamente, por lo tanto, al agregar un compuesto ligante al mortero polimérico Massa Dun Dun éste cumple con la resistencia mínima requerida por el Reglamento Nacional de Edificaciones-070, sin embargo no supera a la resistencia a la compresión de pilas de albañilería con el mortero convencional.

Figura 27 Comparación de la resistencia en compresión de pilas -mortero convencional, mortero polimérico Massa Dun Dun y mortero polimérico con resina poliéster según RNE-070.



Fuente: *Elaboración propia*

4.1.3 Determinación de las propiedades mecánicas de muretes elaborados con el mortero convencional y mortero polimérico.

4.1.3.1 Mortero convencional

En la Tabla 18 se muestran los datos obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería utilizando mortero convencional y ladrillo industrial. Donde se obtuvo una resistencia a la compresión diagonal

promedio de 16.50 kg/cm².

Tabla 18

Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería - mortero convencional y ladrillo industrial

Resistencia a la compresión diagonal -mortero convencional con ladrillo industrial						
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Área Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
M-1	59.90	60.60	12.20	735.10	18700	18.00
M-2	60.1	61.30	12.50	758.80	16700	15.60
M-3	60.2	61.50	12.30	748.50	16800	15.90
Promedio (kg/cm²)						16.50

Fuente: *Elaboración propia.*

4.1.3.1 Mortero polimérico Massa Dun Dun

En la Tabla 19 se muestran los datos obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería utilizando mortero polimérico y ladrillo industrial. Donde se obtuvo una resistencia a la compresión diagonal promedio de 4.70 kg/cm².

Tabla 19

Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería-mortero polimérico y ladrillo industrial.

Resistencia a la compresión diagonal - mortero polimérico con ladrillo industrial						
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)	Área Bruta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
M-1	57.60	55.00	12.40	698.10	4500.00	4.50
M-2	57.50	55.20	12.40	698.70	4450.00	4.50
M-3	57.50	54.90	12.40	696.90	5000.00	5.00
Promedio (kg/cm²)						4.70

Fuente: *Elaboración propia.*

En la Tabla 20 se aprecia que se obtuvo una mejor resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con el mortero convencional (16.50 kg/cm²) siendo 351.06% de la resistencia obtenida por el mortero polimérico, el mortero polimérico no cumple con el valor mínimo establecido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 (8.10 kg/cm²).

Tabla 20

Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería -mortero polimérico y mortero convencional con ladrillo industrial.

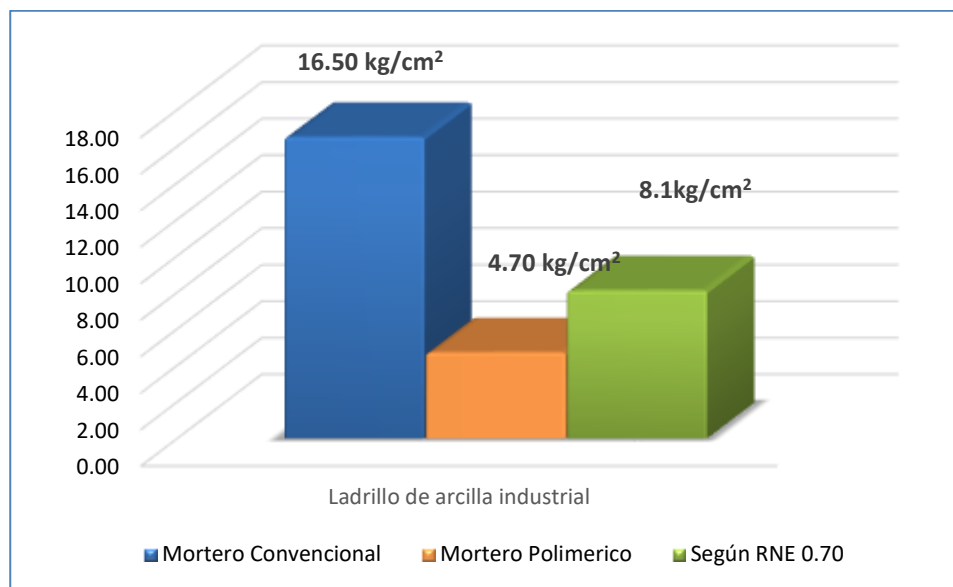
Compresión diagonal en muretes de albañilería – kg/cm ²	
Tipo de mortero	Ladrillo de arcilla industrial
Convencional	16.50
Polimérico	4.70
Según RNE 0.70	8.10

Fuente: *Elaboración propia.*

De la comparación realizada, tal como se ve en la Figura 28 se tiene que la resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con el mortero polimérico es de 4.70 kg/cm², siendo 28.48% de la resistencia obtenida por el mortero convencional y no cumpliendo con el valor mínimo establecido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 de 8.10 kg/cm².

Figura 28

Comparación de la resistencia en compresión diagonal de muretes de albañilería -mortero polimérico y mortero convencional.



Fuente: *Elaboración propia.*

4.2 Discusión

A continuación, se discuten los resultados alcanzados en esta investigación con lo que sostiene:

- Castro et al. (2021) realizó ensayos a la arena obteniendo una densidad de 2.53 g/cm³, módulo de finura de 2.86, porcentaje de absorción es de 1.57 % y con contenido de materia orgánica. Utilizó una proporción para el mortero C: A de 1:3.12 y se halló la resistencia a la compresión promedio de 223.33 kg/cm², una moda de 272.15 kg/cm² y mediana de 223.33 kg/cm². En los resultados logrados de la presente investigación, la arena presentó las siguientes características: una densidad de 2.7 g/cm³, módulo de finura de 2.91, un porcentaje de absorción de 1.43% y contenido de humedad de 0.65%. Se fabricó mortero convencional con una proporción C: A de 1:4 y se alcanzó una resistencia a la compresión media de 202.87 Kg/cm², una moda de 205 kg/cm² y mediana de 202.50 kg/cm². Al

contrastar los resultados con esta presente investigación, se observa que la calidad del agregado fino influye directamente en la resistencia a la compresión del mortero y para elaborar mortero de alta resistencia es necesario que el agregado fino esté dentro del rango establecido en la normativa vigente.

- Pinos (2015) realizó ensayos de resistencia diagonal de muretes con mortero de proporción 1:3 y se obtuvo un esfuerzo de corte de 18.07 kg/cm². En los resultados obtenidos en la presente investigación, se utilizó mortero de proporción 1:4 y se obtuvo un esfuerzo de corte de 16.05 kg/cm². Al contrastar los resultados con esta presente investigación, se observa que el esfuerzo de corte es resultado de la resistencia que presente el ladrillo y el mortero como un elemento, por lo que tampoco se deben preparar morteros de alta resistencia para emplearse en muros de albañilería con ladrillos de baja resistencia.
- Quispe (2018) elaboró mortero polimérico y se obtuvo una resistencia de 167.2 kg/cm² como valor mínimo y como valor máximo 333.8 kg/cm², al comparar el mortero convencional con el mortero polimérico se observa una superioridad con relación a la resistencia a la compresión a favor del mortero convencional. En los hallazgos logrados en la presente investigación, se elaboró mortero polimérico y se consiguió una resistencia de 71 kg/cm² como valor máximo y como valor mínimo de 56 kg/cm², observándose la superioridad del mortero convencional frente al mortero polimérico con respecto a la resistencia a la compresión. Además, elaboró mortero convencional con una proporción C: A de 1:4 logrando una resistencia de 116.94 kg/cm² a los 28 días y al elaborar mortero con aditivo SIKATOP-77 se logró una resistencia a la compresión de 78.47 kg/cm² como valor máximo y 62.64 kg/cm² como valor mínimo, en ambos casos siendo inferior a la muestra patrón. Y al ejecutar la prueba de compresión diagonal de muretes para la muestra patrón se

alcanzó una resistencia de 7.88 kg/cm² y para el mortero con aditivo se obtuvo una resistencia de 4.53 kg/cm² como valor máximo y 3.78 kg/cm² como valor mínimo, en ambos casos inferiores a la muestra patrón. En los resultados alcanzados en la presente investigación, se fabricó mortero convencional con una proporción C: A de 1:4 consiguiendo una resistencia promedio de 202.87 kg/cm² a los 28 días y al elaborar mortero polimérico se obtuvo una resistencia a la compresión de 71 kg/cm² como valor máximo y 56 kg/cm² como valor mínimo, en ambos casos siendo inferior a la muestra patrón. Y al realizar el ensayo de compresión diagonal de muretes para la muestra patrón se obtuvo una resistencia de 16.5 kg/cm² y para el mortero polimérico se alcanzó una resistencia de 5 kg/cm² como valor máximo y 4.5 kg/cm² como valor mínimo, en ambos casos inferiores a la muestra patrón. Al contrastar los resultados con la presente investigación, se observa al incorporar un aditivo como el SIKATOP-77 o un polímero repercute de forma negativa a la resistencia a la compresión del mortero convencional.

- Dávila y Ramírez (2019) elaboró un mortero tradicional obteniendo una resistencia a la compresión de pilas de 64.05 kg/cm² y el mortero polimérico Massa Dun Dun logrando una resistencia de 39.76 kg/cm². Cuando se hizo el ensayo de compresión diagonal de muretes alcanzó una resistencia de 10.54 kg/cm² para el mortero convencional y para el mortero polimérico Massa Dun Dun una resistencia de 4.55 kg/cm². En los resultados obtenidos en la presente investigación, al realizar el ensayo de compresión axial de pilas para la muestra patrón se alcanzó una resistencia de 123.16 kg/cm² y para el mortero polimérico una resistencia de 66.24 kg/cm². Y al realizar el ensayo de compresión diagonal de muretes para la muestra patrón se logró una resistencia de 16.5 kg/cm² y para el mortero polimérico se obtuvo una resistencia de 5 kg/cm² como valor máximo y 4.5 kg/cm² como valor

mínimo, en ambos casos inferiores a la muestra patrón. Al contrastar los resultados con la presente investigación, se observa que el mortero polimérico Massa Dun Dun es inferior a la resistencia obtenida por el mortero convencional e inferior al valor mínimo establecido por Reglamento Nacional de Edificaciones. E-070 de 65 kg/cm².

- Bueraño Mariño (2019) elaboró un concreto polimérico adicionándole 45%, 50% y 55% de resina poliéster obteniendo una resistencia a la compresión de 127.9 kg/cm², 256.20 kg/cm² y 510.3 kg/cm²; deduciendo que los mejores resultados se obtienen con el 55% pues duplica el valor obtenido con el 45% y se alcanza una resistencia alta a compresión. En los resultados obtenidos en la presente investigación, al realizar el ensayo de resistencia a la compresión de pilas de albañilería con mortero polimérico Massa Dun Dun adicionándole el 10%, 15% y 20% de resina poliéster se alcanzó una resistencia de 63.46 kg/cm², 68.65 kg/cm² y 71.17 kg/cm², teniendo un aumento en su resistencia a la compresión al agregarle el 15% y 20% de resina poliéster, sin embargo, no supera a los resultados de pilas de albañilería con el mortero convencional.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Habiendo desarrollado la presente investigación se rechaza la hipótesis “El uso de mortero polimérico mejorará la resistencia de los muros de albañilería confinada en un 20 % en la ciudad de Nuevo Chimbote”.

- Al Evaluar las propiedades mecánicas del mortero polimérico y mortero convencional producido en la ciudad de Nuevo Chimbote, se concluye lo siguiente:

Tabla 21

Resistencia en compresión de mortero polimérico y mortero convencional

Resistencia a la compresión – kg/cm ²							
	Mortero polimérico			Mortero convencional			
Valor							
Máximo			71			212	
Valor Mínimo			56			195	
Promedio			61.23			202.87	
Probabilidad de ocurrencia	68.00%	57.65	–	64.81	198.11	–	207.63
	95.10%	54.08	–	68.39	193.34	–	212.39
	99.70%	50.5	–	71.97	188.58	–	217.15

Fuente: *Elaboración propia.*

- Existe la posibilidad de que el mortero polimérico obtenga una resistencia mínima a la compresión de 50.05 kg/cm² en un 99.70 % y que el mortero convencional obtenga una resistencia mínima a la compresión de 188.58 kg/cm² en un 99.70 %. Por lo que el mortero convencional presenta una mejor resistencia frente al mortero polimérico.

- Al determinar las propiedades mecánicas de pilas y muretes elaborados con el mortero convencional y mortero polimérico, se concluye que el mortero polimérico presenta una resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería inferior al mortero convencional en 11.8 kg/cm² con respecto al mortero convencional, representando un 28.48%. Además, el mortero polimérico no cumple con la resistencia mínima de 8.1 kg/cm² establecida por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 y una resistencia a la compresión de pilas de albañilería inferior al mortero convencional en 56.92 kg/cm², representando un 53.78%. Sin embargo, el mortero polimérico si cumple con la resistencia mínima de 65 kg/cm² establecida por Reglamento Nacional de Edificaciones E.070.

Tabla 22

Resistencia en compresión diagonal en muretes y pilas de albañilería de mortero polimérico y mortero convencional.

Resistencia - kg/cm ²	Tipo de mortero	
	Polimérico	Convencional
Compresión diagonal en muretes de albañilería	4.7	16.5
Compresión de pilas de albañilería	66.24	123.16

Fuente: *Elaboración propia.*

- Al determinar las propiedades mecánicas de las pilas a partir de la adición de resina poliéster en aportes del 10%, 15% y 20% al mortero polimérico Massa Dun Dun, se concluye que al mortero polimérico adicionándole 15% y 20% de resina poliéster presenta una resistencia superior a la del mortero polimérico Massa Dun Dun en 103.64% y 107.44% respectivamente. Sin embargo, la resistencia a la compresión de pilas de albañilería con el mortero convencional sigue siendo superior al mortero polimérico Massa Dun Dun adicionándole resina poliéster 15% y 20% en 179.40%

y 185.93%, por lo tanto, al agregar un compuesto ligante al mortero polimérico Massa Dun Dun éste cumple con la resistencia mínima requerida por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 sin embargo no supera a la resistencia a la compresión de pilas de albañilería con el mortero convencional.

Tabla 23

Resistencia en compresión de pilas de albañilería de mortero polimérico Massa Dun Dun y mortero polimérico adicionándole el 20% de resina poliéster

Resistencia - kg/cm ²	Convencional	Tipos de mortero polimérico Massa Dun Dun	Massa Dun Dun + 20% resina poliéster
Compresión de pilas de albañilería	123.16	66.24	71.17

Fuente: *Elaboración propia.*

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a las empresas constructoras, no utilizar mortero polimérico “Massa Dun-Dun” en muros de albañilería confinada ya que estos no cumplen con los parámetros mínimos para muros portantes establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070
- Se recomienda a la población, el uso de unidades de albañilería industriales, ya que tienen menor variación dimensional y alabeo, lo que evita desniveles importantes y mejora así la construcción de los muros de albañilería confinada.
- Se recomienda a la población no usar el mortero polimérico Massa Dun Dun, ya que este producto no optimiza a la resistencia del mortero convencional.
- Se recomienda a los estudiantes de ingeniería civil, realizar investigaciones usando mortero polimérico con otro tipo de ladrillo, adicionándole algún componente ligante con un mayor porcentaje y componentes minerales que mejoren su resistencia a la

compresión en donde se obtenga una mejor resistencia de muros de albañilería confinada en la ciudad de Nuevo Chimbote.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, Paredes, Santeliz (2014) en la investigación denominada “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un mortero polimérico no convencional” de la Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado
- Cano, M., San Jose, J. y Ramírez, J. (1998). Polyester concrete. Fundamental hardened and fresh state,II Conferencia Internacional sobre los materiales Compuestos aplicados en Arquitectura y Construcción,Burdeos, , 191-200.
- Cobeña S. y Tobar I. (2020). Análisis del ciclo de vida del mortero con adiciones de fibra de abacá tratada con hidróxido de sodio. (Tesis de Pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil,Ecuador.
- Galán, C. (2001). *Caracterización de un mortero polimérico con resina de de poliéster y árido de albero para su aplicación en la construcción.* (Tesis de Pregrado). Universidad de Sevilla,España
- Sandoval, P. (2014). *Evaluación Experimental Del Comportamiento Mecánico De Refuerzos De Fibra De Carbono Con Matriz Cementícea (Frcm), Influencia Del Tipo De Matriz.* (Tesis de Pregrado). Universidad de Chile, Chile
- Da Silva, A., de Carvalho Felbinger, B., Almeida, M., Gino, M., & Batista, T. (s.f.). Use of polymeric morta for laying bricks or masonry blocks.
- Ramírez Ortiz, J. (1998). La múltiple identidad del hormigón. *Informes De La Construcción*, 49(454), 77–83. <https://doi.org/10.3989/ic.1998.v49.i454.912>
- Pico, V. (2020). *Correlación entre las Propiedades Físico mecánicas del Mortero de Cemento Portland y el Mortero de cal estabilizado con Almidón de Arroz.* (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
- Fandiño, E. y Perdomo, F. (2020). *Análisis de las propiedades mecánicas del concreto translucido elaborado con polímeros y materiales reciclados.* (Tesis de

Pregrado). Universidad Piloto de Colombia, Colombia.

Viera, P., Morillo, D. & Parion, J. (2022). Influencia de fibras naturales y sintéticas en la permeabilidad de morteros de cemento - arena, y cemento, cal y arena. FIGEMPA: *Investigación y Desarrollo*, 13(1), 59–71. <https://doi.org/10.29166/revfig.v13i1.3410>

Reyes, C. (2018). *Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y el mortero embolsado para la elaboración de muros de albañilería, Lima-2018*. (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú.

Castro, Rojas, Sánchez, Cuevas, Altamirano (2021) en su investigación Propiedades Físicas y Mecánicas del Mortero con Alta Resistencia a Compresión

Pinos (2015) en la investigación denominada “Evaluación Estructural del efecto del mortero de pega sobre probetas de muro de ladrillo de tierra Compactada bajo esfuerzos de compresión axial” realizada en la Universidad de Cuenca de Ecuador,

Gonzales (2014) en la tesis titulada “Comportamiento frente a la durabilidad de morteros de reparación de cemento modificados con polímeros” de la Universidad Politécnica de Madrid ubicada en la Ciudad de Madrid en España

Galán (2001) en la investigación denominada “Caracterización de un mortero polimérico con resina de poliéster y árido de albero para su aplicación en la construcción” de la Universidad de Sevilla ubicada en España

Sánchez (2013) en la investigación denominada "Comparación de adherencia entre 2 tipos de ladrillo- 2 tipos de mortero" de la Universidad Nacional de Cajamarca

Vargas (2017). en la tesis denominada “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero no convencional en muretes de albañilería” de la Universidad Nacional de Ingeniería

Quispe (2018) en la investigación titulada “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del mortero tradicional y el mortero con aditivo que incrementa la adherencia” de la Universidad Nacional de Ingeniería del Perú

CAPÍTULO VII

ANEXOS

ENSAYOS DE AGREGADO

FINO

7.1. Anexo 01-Ensayos realizados al agregado fino

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA



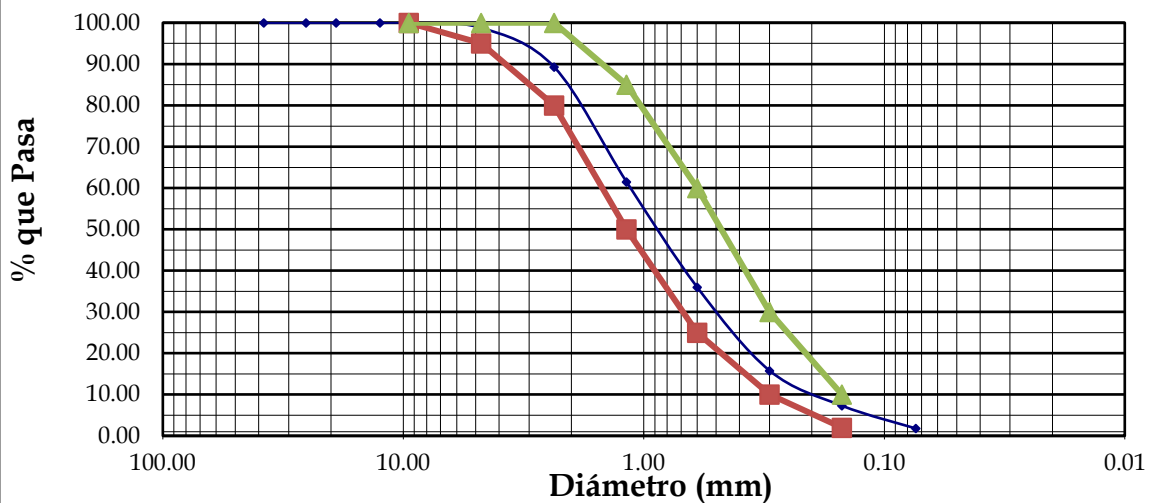
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 400.012)

UMPORMAC-AG-01

Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1"	25.4	0	0	0	100
3/4"	19.05	0	0	0	100
1/2"	12.5	0	0	0	100
3/8"	9.5	0	0	0	100
N° 04	4.75	12.17	1.217	1.217	98.783
N° 08	2.36	94.79	9.479	10.696	89.304
N° 16	1.18	278.01	27.801	38.497	61.503
N° 30	0.6	255.03	25.503	64	36
N° 50	0.3	202	20.2	84.2	15.8
N° 100	0.15	85	8.5	92.7	7.3
N° 200	0.074	55	5.5	98.2	1.8
Cazoleta		18	1.8	100	0
TOTAL		1000	100		

CURVA GRANULOMÉTRICA



$$M.F. = \frac{1.217 + 10.696 + 38.497 + 64 + 84.2 + 92.7}{100} = 2.91$$

UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022

PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN- AGREGADO FINO (NTP 400.022)

UMPORMAC-P&A-01

1	S = Peso de la muestra saturada superficialmente seca (gr)	500
2	A = Peso de la muestra seca (gr)	492.96
3	B = Peso del picnómetro + agua (gr)	536.5
4	C = Peso del picnómetro + muestra saturada superficialmente seca + agua (gr)	846.8
5	Peso Específico Nominal	2.7
6	Absorción (%)	1.43

UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022

CONTENIDO DE HUMEDAD - AGREGADO FINO (NTP 339.185)

UMPORMAC-CH-01

	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		
		M1	M2	M3
1	Peso de la tara (gr)	27.565	28.554	27.419
2	Peso tara + suelo húmedo (gr)	202.889	186.78	166.379
3	Peso tara + suelo seco (gr)	201.74	185.72	165.52
4	Peso del agua (gr)	1.15	1.06	0.86
5	Peso del suelo seco (gr)	174.17	157.17	138.1
6	Contenido de humedad (%)	0.66	0.67	0.62
	PROMEDIO %		0.65	

ENSAYOS DE LADRILLOS

7.2. Anexo 02-Ensayos realizados a los ladrillos

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA			
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022			UMPORMA C-VDLI-01
VARIACIÓN DIMENSIONAL NTP 399.613			
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-1	22.90	12.54	8.94
	22.85	12.64	9.16
	22.90	12.60	8.86
	22.85	12.54	9.03
Promedio	22.88	12.58	9.00
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-2	22.80	12.56	9.32
	22.70	12.57	9.22
	22.70	12.56	9.15
	22.70	12.57	9.29
Promedio	22.73	12.57	9.25
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M3	22.80	12.62	9.11
	23.00	12.61	9.17
	22.90	12.60	9.10
	22.70	12.61	9.24
Promedio	22.85	12.61	9.16
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-4	22.85	12.57	8.83
	22.80	12.69	8.94
	22.75	12.60	8.88
	22.70	12.62	8.86
Promedio	22.78	12.62	8.88
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-5	22.68	12.57	9.16
	22.75	12.61	9.22
	22.72	12.58	9.21
	22.8	12.59	9.27
Promedio	22.74	12.59	9.22

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA			
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022			UMPORMA C-VDLI-01
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-6	22.35	12.53	8.95
	22.70	12.26	8.81
	22.45	12.45	8.76
	22.50	12.35	9.05
Promedio	22.35	12.53	8.95
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-7	22.95	12.50	8.94
	22.90	12.56	8.88
	22.80	12.55	9.00
	22.90	12.40	8.89
Promedio	22.89	12.50	8.93
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-8	22.80	12.62	9.11
	23.00	12.61	9.17
	22.90	12.60	9.10
	22.70	12.61	9.24
Promedio	22.85	12.61	9.16
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-9	22.85	12.57	8.83
	22.80	12.69	8.94
	22.75	12.60	8.88
	22.70	12.62	8.86
Promedio	22.78	12.62	8.88
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-10	23.10	12.58	8.90
	23.20	12.62	8.97
	23.20	12.62	9.11
	23.10	12.58	8.98
Promedio	23.15	12.60	8.99

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA															
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE - 2022					UMPORMAC-VDLI-01										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Medidas de ladrillo industrial</th> </tr> <tr> <th>Largo (cm)</th> <th>Ancho (cm)</th> <th>Altura (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23.0</td> <td>12.5</td> <td>9.0</td> </tr> </tbody> </table>							Medidas de ladrillo industrial			Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	23.0	12.5	9.0
Medidas de ladrillo industrial															
Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)													
23.0	12.5	9.0													
Unidad	Lp (cm)	Ap (cm)	Hp (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Alto (%)									
M1	22.88	12.58	9.00	0.13	-0.08	0.00									
M2	22.73	12.57	9.25	0.27	-0.07	-0.24									
M3	22.85	12.61	9.16	0.15	-0.11	-0.16									
M4	22.78	12.62	8.88	0.22	-0.12	0.12									
M5	22.74	12.59	9.22	0.26	-0.09	-0.22									
M6	22.50	12.40	8.89	0.50	0.10	0.11									
M7	22.89	12.50	8.93	0.11	0.00	0.07									
M8	23.08	12.56	9.11	-0.07	-0.06	-0.11									
M9	23.10	12.48	9.20	-0.10	0.02	-0.20									
M10	23.15	12.60	8.99	-0.15	-0.10	0.01									
Promedio				0.13	-0.05	-0.06									

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA			
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022			UMPORMA C-VDLI-02
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-1	20.80	11.53	7.98
	20.60	11.85	7.88
	20.70	11.60	7.70
	20.60	11.70	7.68
Promedio	20.68	11.67	7.81
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-2	20.80	11.60	8.61
	20.75	11.91	7.73
	20.80	11.80	7.68
	20.75	11.75	8.03
Promedio	20.78	11.77	8.01
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M3	20.48	11.31	7.80
	20.25	11.35	7.87
	20.35	11.20	7.79
	20.40	11.40	7.94
Promedio	20.37	11.32	7.85
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-4	20.60	11.41	7.78
	20.62	11.70	7.69
	20.61	11.50	7.65
	20.62	11.60	7.89
Promedio	20.61	11.55	7.75
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-5	20.60	11.46	7.72
	20.92	11.84	7.70
	20.75	11.50	7.75
	20.80	11.60	7.84
Promedio	20.77	11.60	7.75

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA			
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022			UMPORMA C-VDLI-02
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-6	20.70	11.89	7.76
	20.60	11.86	7.75
	20.60	11.70	7.65
	20.70	11.90	7.57
Promedio	20.65	11.84	7.68
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-7	20.20	11.33	7.90
	20.40	11.54	7.92
	20.30	11.45	7.92
	20.40	11.50	7.70
Promedio	20.33	11.46	7.86
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-8	20.40	11.76	7.74
	20.50	11.59	7.78
	20.45	11.65	7.80
	20.45	11.70	7.94
Promedio	20.45	11.68	7.82
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-9	20.50	11.44	7.74
	20.40	11.35	8.09
	20.40	11.35	7.95
	20.50	11.40	8.07
Promedio	20.45	11.39	7.96
Unidad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
M-10	20.65	11.69	7.89
	20.80	11.65	7.70
	20.70	11.67	7.59
	20.75	11.66	7.95
Promedio	20.73	11.67	7.78

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA															
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022				UMPORMAC-VDLI-02											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Medidas de ladrillo artesanal</th> </tr> <tr> <th>Largo (cm)</th> <th>Ancho (cm)</th> <th>Altura (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20.0</td> <td>11.0</td> <td>8.0</td> </tr> </tbody> </table>							Medidas de ladrillo artesanal			Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	20.0	11.0	8.0
Medidas de ladrillo artesanal															
Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)													
20.0	11.0	8.0													
Unidad	Lp (cm)	Ap (cm)	Hp (cm)	VD Largo (%)	VD Ancho (%)	VD Alto (%)									
M1	20.68	11.67	7.81	2.33	0.83	1.19									
M2	20.78	11.77	8.01	2.23	0.73	0.99									
M3	20.37	11.32	7.85	2.63	1.19	1.15									
M4	20.61	11.55	7.75	2.39	0.95	1.25									
M5	20.77	11.60	7.75	2.23	0.90	1.25									
M6	20.65	11.84	7.68	2.35	0.66	1.32									
M7	20.33	11.46	7.86	2.68	1.05	1.14									
M8	20.45	11.68	7.82	2.55	0.82	1.19									
M9	20.45	11.39	7.96	2.55	1.12	1.04									
M10	20.73	11.67	7.78	2.28	0.83	1.22									
Promedio				2.42	0.91	1.17									

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA		
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022		UMPORMAC-AL-01
ALABEO	NTP 399.613	LADRILLO INDUSTRIAL
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-1	0.8	-
	0.7	-
Promedio	0.75	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-2	1.2	-
	0.7	-
Promedio	0.95	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-3	0.5	-
	0.3	-
Promedio	0.4	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-4	1.3	-
	1.1	-
Promedio	1.2	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-5	1.2	-
	1.4	-
Promedio	1.3	-

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

**UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR
LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN
NUEVO CHIMBOTE -2022**

UMPORMAC-AL-01

ALABEO NTP 399.613 LADRILLO INDUSTRIAL

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-6	1.6	-
	1.2	-
Promedio	1.4	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-7	1.4	-
	1.6	-
Promedio	1.5	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-8	1.0	-
	1.2	-
Promedio	1.1	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-9	1.3	-
	1.5	-
Promedio	1.4	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-10	0.7	-
	0.5	-
Promedio	0.6	-

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

**UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA
RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO
CHIMBOTE -2022**

**UMPORMAC-
AL-01**

MEDIDAS DE LADRILLO INDUSTRIAL

Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
23.0	12.5	9.0

Unidad	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
M-1	0.75	-	0.75
M-2	0.95	-	0.95
M-3	0.4	-	0.4
M-4	1.2	-	1.2
M-5	1.3	-	1.3
M-6	1.4	-	1.4
M-7	1.5	-	1.5
M-8	1.1	-	1.1
M-9	1.4	-	1.4
M-10	0.6	-	0.6
Promedio			1.06

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA		
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022		UMPORMAC-AL-02
ALABEO	NTP 399.613	LADRILLO ARTESANAL
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-1	5.4	-
	5.2	-
Promedio	5.3	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-2	5.3	-
	5.0	-
Promedio	5.15	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-3	4.2	-
	4.3	-
Promedio	4.25	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-4	4.1	-
	4.2	-
Promedio	4.15	-
Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-5	4.2	-
	4.6	-
Promedio	4.4	-

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022

UMPORMAC-AL-02

ALABEO NTP 399.613 LADRILLO ARTESANAL

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-6	5.2	-
	5.4	-
Promedio	5.3	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-7	5.6	-
	5.8	-
Promedio	5.7	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-8	6	-
	5.8	-
Promedio	5.9	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-9	6.2	-
	6	-
Promedio	6.1	-

Unidad	Concavidad (mm)	Convexidad (mm)
M-10	5.6	-
	5.4	-
Promedio	5.5	-

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022
UMPORMAC-AL-02
Medidas de ladrillo artesanal

Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)
20	11	8

Unidad	Concavidad máxima (mm)	Convexidad máxima (mm)	Valor más desfavorable (mm)
M-1	5.3	-	5.3
M-2	5.15	-	5.15
M-3	4.25	-	4.25
M-4	4.15	-	4.15
M-5	4.4	-	4.4
M-6	5.3	-	5.3
M-7	5.7	-	5.7
M-8	5.9	-	5.9
M-9	6.1	-	6.1
M-10	5.5	-	5.5
Promedio			5.18

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA						
UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022					UMPORMAC-SUC-01	
SUCCIÓN NTP 399.613						
LADRILLO INDUSTRIAL						
Unidad	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (%)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Succión (%)
M-1	2747.8	2793.6	22.93	12.49	286.4	31.98
M-2	2805.6	2852.4	22.55	12.45	280.75	33.34
M-3	2780.8	2828.9	23.05	12.52	288.59	33.33
M-4	2700.2	2748.9	23.09	12.48	288.16	33.8
M-5	2804.3	2850.9	22.73	12.55	285.26	32.67
Succión Promedio (gr/200cm ² xmin)						33.03
LADRILLO ARTESANAL						
Unidad	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (%)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área Bruta (cm ²)	Succión (%)
M-1	3072.9	3151.2	20.73	11.48	237.98	65.8
M-2	3124.2	3184.2	20.83	11.43	238.09	50.4
M-3	3011.5	3061.2	20.82	11.23	233.81	42.51
M-4	3082.5	3155.3	20.77	11.41	236.99	61.44
M-5	3073.4	3117.8	20.79	11.53	239.71	37.04
Succión Promedio (gr/200cm ² xmin)						51.44

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

**UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA
OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA
CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE -2022**

**UMPORMAC-AB-
01**

ABSORCIÓN NTP 399.613

LADRILLO INDUSTRIAL			
Unidad	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
M-1	2713.7	2955	8.89
M-2	2701.6	2984.5	10.47
M-3	2723.1	3036.2	11.5
M-4	2780.1	3093.5	11.27
M-5	2716	3046.9	12.18
ABSORCIÓN PROMEDIO (%)			10.86

LADRILLO ARTESANAL			
Unidad	Peso seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción (%)
M-1	3070.6	3563.9	16.07
M-2	3121.2	3620.3	15.99
M-3	3008.2	3504.9	16.51
M-4	3080.5	3572.8	15.98
M-5	3070	3566.6	16.18
ABSORCIÓN PROMEDIO (%)			16.14



ICCSA INGENIEROS SAC

**PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.**



INFORME DE LABORATORIO

TESIS: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"

BACHILLERES: JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE

UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE
ASUNTO: ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
FECHA: 15 de Mayo de 2023

1. DE LA MUESTRA: Unidades de albanileria king kong 18 huecos, con los alveolos perpendiculares de la cara de asiento, proporcionados por el solicitante, marca PIRÁMIDE

2. CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente = 27.5°C

3. METODO DE ENSAYO: Normas de referencia NTP 399.605

4. FECHA DE ELABORACIÓN: No determinada

5. FECHA DE RUPTURA: 15 de Mayo de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
U-1	22.95	12.85		294.91	31030.00	105.22
U-2	22.85	12.90		294.77	31120.00	105.58
U-3	23.00	12.90		296.70	32010.00	107.89
U-4	23.00	13.05		300.15	31870.00	106.18
U-5	22.88	12.87		294.47	31800.00	107.99
Promedio (kg/cm²)						106.57

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JCRD



ICCSA INGENIEROS SAC
Julio Cesar Bivasplata Diaz
ING. JULIO CESAR BIVASPLATA DIAZ
ING° CIVIL - CIP 40346

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439



ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



INFORME DE LABORATORIO

TESIS: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"

BACHILLERES: JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE

UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE
ASUNTO: ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
FECHA: 15 de Mayo de 2023

1. DE LA MUESTRA: Unidades de albañilería de arcilla macizos de fabricación artesanal, proporcionados por el solicitante.

2. CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente = 27.5°C

3. METODO DE ENSAYO: Normas de referencia NTP 399.605

4. FECHA DE ELABORACIÓN: No determinada

5. FECHA DE RUPTURA: 15 de Mayo de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
U-1	20.84	11.38		237.16	13120.00	55.32
U-2	21.50	11.88		255.42	13100.00	51.29
U-3	20.90	11.45		239.31	13640.00	57.00
U-4	20.90	11.35		237.22	13260.00	55.90
U-5	20.64	11.52		237.77	13440.00	56.52
Promedio (kg/cm ²)						55.21

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JCRD



ICCSA INGENIEROS SAC
Ing. JULIO CESAR RIVAS PLATA DÍAZ
Ing. CIVIL - CIP 40348

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
Teléfonos 943619979 - correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com - RUC 20445782439



ICCSA INGENIEROS SAC

**PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.**



INFORME DE LABORATORIO

TESIS: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"

BACHILLERES: JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE

UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE
ASUNTO: ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
FECHA: 15 de Mayo de 2023

1. DE LA MUESTRA: Unidades de albañilería de concreto de fabricación artesanal, proporcionados por el solicitante.

2. CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente = 27.5°C

3. METODO DE ENSAYO: Normas de referencia NTP 399.605

4. FECHA DE ELABORACIÓN: No determinada

5. FECHA DE RUPTURA: 15 de Mayo de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
U-1	20.80	12.05		250.64	8050.00	32.12
U-2	21.00	12.75		267.75	8000.00	29.88
U-3	20.70	12.02		248.81	7200.00	28.94
U-4	20.00	12.05		241.00	7460.00	30.95
U-5	21.00	12.72		267.12	8020.00	30.02
Promedio (kg/cm²)						30.38

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JCRD



ICCSA INGENIEROS SAC
Ing. JULIO CESAR RIVAS PLATA DIAZ
Tgº CIVIL - CIP 40346

ENSAYOS DE PILAS DE ALBAÑILERIA

7.3. Anexo 03- Ensayo de compresión de pilas



ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



INFORME DE LABORATORIO

TESIS: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"

BACHILLERES: JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE

UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE

ASUNTO: ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

FECHA: 23 de Marzo de 2023

1. DE LA MUESTRA: Prismas elaborados con ladrillos de arcilla artesanales, de tipo de fabricación macizos, proporcionados por el solicitante.
Los prismas fueron elaborados con un mortero polimérico de asentado denominado masa DUN DUN con espesor del mortero promedio aproximadamente de 3mm.

2. CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente = 28.5°C

3. METODO DE ENSAYO: Normas de referencia NTP 399.605
Ficha Técnica del mortero polimérico - Masa Dun Dun

4. FECHA DE ELABORACIÓN: 23 de febrero de 2023

5. FECHA DE RUPTURA: 23 de marzo de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Hp/tp	Factor de corrección	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	20.65	11.84	26.00	241.98	2.20	1.02	3620	15.20
M-2	20.33	11.46	26.01	244.37	2.27	1.02	3740	15.64
M-3	20.45	11.68	26.01	230.79	2.23	1.02	3020	13.33
M-4	20.45	11.39	26.00	238.25	2.28	1.02	3250	13.95
M-5	20.73	11.67	26.02	241.74	2.23	1.02	3460	14.58
Promedio (kg/cm²)								14.54

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JCRD



ICCSA INGENIEROS SAC

 Ing. JULIO CESAR RIVAS PLATA DÍAZ
 Ing. CIVIL - CIP 40748

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
 Teléfonos 943619979 - correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com - RUC 20445792439



ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



INFORME DE LABORATORIO

TESIS: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"

BACHILLERES: JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE

UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE
ASUNTO: ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
FECHA: 23 de Marzo de 2023

1. DE LA MUESTRA: Prismas elaborados con ladrillos de arcilla artesanales, de tipo de fabricación macizos, proporcionados por el solicitante. Los prismas fueron elaborados con un mortero de asentado, proporción en volumen de 1:4, con espesor de mortero promedio de 1.5cm
Materiales: Cemento Portland Tipo I y arena gruesa

2. CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente = 26.5°C

3. METODO DE ENSAYO: Normas de referencia NTP 399.605

4. FECHA DE ELABORACIÓN: 30 de enero de 2023

5. FECHA DE RUPTURA: 27 de febrero de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Hp/tp	Factor de corrección	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	20.68	11.67	29.80	245.32	2.55	1.04	13400	56.97
M-2	20.78	11.77	29.60	232.03	2.52	1.04	10600	47.57
M-3	20.37	11.32	29.50	238.86	2.61	1.05	6920	30.32
M-4	20.61	11.55	29.60	233.13	2.56	1.04	9310	41.68
M-5	20.77	11.60	29.70	241.92	2.56	1.04	10060	43.40
Promedio (kg/cm²)								43.99

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JCRD



ICCSA INGENIEROS SAC
Ing. JULIO CEBAR RIVAS PLATA DIAZ
-Ing. CIVIL - CIP 40346

Urb. Belia Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
Teléfonos 943619979 - correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com - RUC 20445792439



ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



INFORME DE LABORATORIO

TESIS: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"

BACHILLERES: JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE

UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE

ASUNTO: ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

FECHA: 23 de Marzo de 2023

1. DE LA MUESTRA: Prismas elaborados con ladrillos king kong 18 huecos, con los alveólos perpendiculares de la cara de asiento, proporcionados por el solicitante, marca PIRÁMIDE
Los prismas fueron elaborados con un mortero polimérico de asentado denominado masa DUN DUN con espesor del mortero promedio aproximadamente de 3mm.

2. CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente = 26.5°C

3. METODO DE ENSAYO: Normas de referencia NTP 399.605
Ficha Técnica del mortero polimérico - Masa Dun Dun

4. FECHA DE ELABORACIÓN: 30 de enero de 2023

5. FECHA DE RUPTURA: 27 de febrero de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Hp/tp	Factor de corrección	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	22.51	12.41	29.30	279.25	2.36	1.03	16920	62.34
M-2	22.86	12.57	29.50	287.31	2.35	1.03	18400	65.83
M-3	23.15	12.56	29.30	290.58	2.33	1.03	18840	66.55
M-4	23.13	12.48	29.40	288.66	2.36	1.03	19060	67.93
M-5	23.15	12.60	29.50	291.69	2.34	1.03	19460	68.53
Promedio (kg/cm²)								66.24

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JCRD



ICCSA INGENIEROS SAC
Ing. JULIO CESAR RIVAS PLATA DIAZ
Ing. CIVIL - CIP 40746

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439



ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



INFORME DE LABORATORIO

TESIS: "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"

BACHILLERES: JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE

UBICACIÓN: NUEVO CHIMBOTE

ASUNTO: ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA

FECHA: 23 de Marzo de 2023

1. DE LA MUESTRA: Prismas elaborados con ladrillos king kong 18 huecos, con los alveólos perpendiculares de la cara de asiento, proporcionados por el solicitante, marca PIRÁMIDE
Los prismas fueron elaborados con un mortero de asentado, proporción en volumen de 1:4, con espesor de mortero promedio de 1.5cm
Materiales: Cemento Portland Tipo I y arena gruesa

2. CONDICIONES AMBIENTALES: Temperatura ambiente = 26.5°C

3. METODO DE ENSAYO: Normas de referencia NTP 399.605

4. FECHA DE ELABORACIÓN: 30 de enero de 2023

5. FECHA DE RUPTURA: 27 de febrero de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Hp/tp	Factor de corrección	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	22.88	12.58	32.30	287.93	2.57	1.04	33790.00	122.54
M-2	22.74	12.57	32.60	285.97	2.59	1.05	30480.00	111.42
M-3	22.85	12.65	32.90	289.00	2.60	1.05	37420.00	135.44
M-4	22.81	12.64	32.40	288.34	2.56	1.04	38160.00	138.11
M-5	22.73	12.59	32.50	286.04	2.58	1.04	29650.00	108.30
Promedio (kg/cm²)								123.16

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JCRD



ICCSA INGENIEROS SAC

 Ing. JULIO CESAR RIVAS PLATA DIAZ
 Ing^a CIVIL - CIP 40348



ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



INFORME DE LABORATORIO

- TESIS:** "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"
- BACHILLERES:** JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE
- UBICACIÓN:** NUEVO CHIMBOTE
- ASUNTO** ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
- FECHA** 12/08/2023
- 1. DE LA MUESTRA:** Prismas elaborados con ladrillos king kong 18 huecos, con los alveólos perpendiculares de la cara de asiento, proporcionados por el solicitante, marca PIRÁMIDE.

Los muretes fueron elaborados con un mortero polimérico de asentado denominado masa DUN DUN adicionando 10% de resina poliéster con espesor del mortero promedio aproximadamente de 3mm.
- 2. CONDICIONES AMBIENTALES:** Temperatura ambiente = 23°C
- 3. METODO DE ENSAYO:** Normas de referencia NTP 399.605
Ficha Técnica del mortero polimérico - Masa Dun Dun
- 4. FECHA DE ELABORACIÓN:** 04 de agosto de 2023
- 5. FECHA DE RUPTURA:** 11 de agosto de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Hp/tp	Factor de corrección	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	22.70	12.80	28.50	290.56	2.23	1.02	14290	50.09
M-2	23.00	12.80	29.00	294.40	2.27	1.02	18800	65.24
M-3	22.90	12.90	28.80	295.41	2.23	1.02	19600	67.57
M-4	22.80	12.70	28.60	289.56	2.25	1.02	18950	66.75
M-5	22.90	12.70	28.80	290.83	2.27	1.02	19260	67.65
Promedio (kg/cm²)								63.46

7. OBSERVACIONES: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

8. REALIZADO POR: JGA



ICCSA INGENIEROS SAC

Ing. JHANCARLOS DARIO GAMARRA ABAD
Ing. CIVIL - CIP 277101

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439



ICCSA INGENIEROS SAC

**PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.**



INFORME DE LABORATORIO

- TESIS:** "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"
- BACHILLERES:** JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE
- UBICACIÓN:** NUEVO CHIMBOTE
- ASUNTO** ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
- FECHA** 12/08/2023
- 1. DE LA MUESTRA:** Prismas elaborados con ladrillos king kong 18 huecos, con los alveolos perpendiculares de la cara de asiento, proporcionados por el solicitante, marca PIRÁMIDE.

Los muretes fueron elaborados con un mortero polimérico de asentado denominado masa DUN DUN adicionando 15% de resina poliéster con espesor del mortero promedio aproximadamente de 3mm.
- 2. CONDICIONES AMBIENTALES:** Temperatura ambiente = 23°C
- 3. METODO DE ENSAYO:** Normas de referencia NTP 399,605
Ficha Técnica del mortero polimérico - Masa Dun Dun
- 4. FECHA DE ELABORACIÓN:** 04 de agosto de 2023
- 5. FECHA DE RUPTURA:** 11 de agosto de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Hp/tp	Factor de corrección	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	23.00	12.90	28.90	296.70	2.24	1.02	19850	68.19
M-2	22.80	12.70	29.00	289.56	2.28	1.02	19120	67.51
M-3	23.30	12.80	29.00	298.24	2.27	1.02	20550	70.39
M-4	23.10	12.90	28.80	297.99	2.23	1.02	19320	66.03
M-5	22.90	12.60	28.80	288.54	2.29	1.02	20120	71.12
Promedio (kg/cm²)								68.65

- 7. OBSERVACIONES:** La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

- 8. REALIZADO POR:** JGA



ICCSA INGENIEROS SAC

Ing. JHANCARLOS DARIO GAMARRA ABAI
Ing° CIVIL _ CIP 277101

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
Teléfonos 943619979 – correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com – RUC 20445792439



ICCSA INGENIEROS SAC

PROYECTOS DE INGENIERÍA - ESTUDIOS DE
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO.



INFORME DE LABORATORIO

- TESIS:** "UTILIZACIÓN DEL MORTERO POLIMÉRICO PARA OPTIMIZAR LA RESISTENCIA DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN NUEVO CHIMBOTE-2022"
- BACHILLERES:** JORDÁN SALDAÑA MIRIAM
ÁLVAREZ ZEGARRA KATHERINNE
- UBICACIÓN:** NUEVO CHIMBOTE
- ASUNTO** ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA
- FECHA** 12/08/2023
- 1. DE LA MUESTRA:** Prismas elaborados con ladrillos king kong 18 huecos, con los alveólos perpendiculares de la cara de asiento, proporcionados por el solicitante, marca PIRÁMIDE.

Los muretes fueron elaborados con un mortero polimérico de asentado denominado masa DUN DUN adicionando 20% de resina poliéster con espesor del mortero promedio aproximadamente de 3mm.
- 2. CONDICIONES AMBIENTALES:** Temperatura ambiente = 23°C
- 3. METODO DE ENSAYO:** Normas de referencia NTP 399.605
Ficha Técnica del mortero polimérico - Masa Dun Dun
- 4. FECHA DE ELABORACIÓN:** 04 de agosto de 2023
- 5. FECHA DE RUPTURA:** 11 de agosto de 2023

6. RESULTADOS:

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	Área Neta (cm ²)	Hp/tp	Factor de corrección	Carga Máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
M-1	22.50	12.85	28.60	289.13	2.23	1.02	19950	70.27
M-2	23.00	12.80	28.60	294.40	2.23	1.02	20480	70.85
M-3	22.90	12.70	28.80	290.83	2.27	1.02	20130	70.71
M-4	22.60	12.60	29.00	284.76	2.30	1.02	21020	75.29
M-5	22.90	12.70	28.60	290.83	2.25	1.02	19600	68.74
Promedio (kg/cm²)								71.17

- 7. OBSERVACIONES:** La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención, e identificación han sido proporcionados por el solicitante.

- 8. REALIZADO POR:** JGA



ICCSA INGENIEROS SAC
Ing. JHANCARLOS DARIO GAMARRA ABAD
Ing^o CIVIL - CIP 277101

Urb. Bella Mar Mz E Lote 09 - Nuevo Chimbote
Teléfonos 943619979 - correo electrónico: iccsaingenierossac@gmail.com - RUC 20445792439

ENSAYOS DE MURETES DE ALBAÑILERIA

7.4. Anexo 04- Ensayo de diagonal de muretes



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Centro de Ingeniería Civil Acreditado por

Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : MIRIAM JORDAN SALDAÑA
Obra : TESIS
Ubicación : NUEVO CHIMBOTE
Asunto : Ensayo de resistencia al Corte en muretes de Albañilería
Expediente N° : 23-0322-1
Recibo N° : 79946
Fecha de emisión : 28/02/2023

1.0. DE LA MUESTRA : Muretes elaborados con ladrillos king kong de 18 huecos, con los alveolos perpendiculares a la cara de asiento, proporcionados por el solicitante, marca PIRAMIDE.

Los muretes fueron elaborados con un mortero de asentado, proporción en volumen de 1 : 4, con espesor del mortero promedio de 1.5 cm.

Materiales: Cemento Portland Tipo I y arena gruesa.

2.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 25.4 °C H.R. = 67.6 %

3.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-054-2022
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

4.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621
 Procedimiento interno AT-PR-08.

5.0. RESULTADOS : Fecha de elaboración el 24 de Enero del 2023.

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)
		LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1: MURETE 1	28/02/2023	59.9	60.6	12.2	735.1	18700	18.0
M - 2: MURETE 2	28/02/2023	60.1	61.3	12.5	758.8	16700	15.6
M - 3: MURETE 3	28/02/2023	60.2	61.5	12.3	748.5	16800	15.9
PROMEDIO =							16.5

Resistencia a la compresión del mortero a la fecha de rotura = 202.87 kg/cm²

6.0. 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./J.J.O.




Ing. Oscar Miranda Hospinal
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

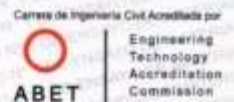




UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : MIRIAM JORDAN SALDAÑA
 Obra : TESIS
 Ubicación : NUEVO CHIMBOTE
 Asunto : Ensayo de resistencia al Corte en muretes de Albañilería
 Expediente N° : 23-0322-3
 Recibo N° : 79946
 Fecha de emisión : 28/02/2023

1.0. DE LA MUESTRA : Muretes elaborados con ladrillos king kong de 18 huecos con los alveolos perpendiculares a la cara de asiento marca PIRAMIDE, como mortero de adherencia se utilizó la masa polimerica denominada DUN DUN, proporcionado por el solicitante.
 Los muretes fueron elaborados con un mortero de asentado denominado masa DUN DUN, con espesor del mortero promedio aproximadamente de 3 mm.
 Materiales: Cemento Portland Tipo I y arena gruesa.

2.0. CONDICIONES AMBIENTALES : Temperatura ambiente = 25.4 °C H.R. = 67.6 %

3.0. DEL EQUIPO : Máquina de ensayo universal, TOKYOKOKI SEIZOSHO
 Certificado de Calibración: CMC-054-2022
 Se utilizó las escuadras de acero de acuerdo a la NTP 399.621.

4.0. MÉTODO DE ENSAYO : Normas de referencia NTP 399.621
 Procedimiento interno AT-PR-08.

5.0. RESULTADOS : Fecha de elaboración el 17 de Febrero del 2023.

MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	DIMENSIONES DEL MURETE (cm)			ÁREA BRUTA (cm ²)	CARGA MÁXIMA (Kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm ²)
		LARGO (l)	ANCHO (h)	ESPESOR (t)			
M - 1: MURETE 1	28/02/2023	57.6	55.0	12.4	696.1	4500	4.5
M - 2: MURETE 2	28/02/2023	57.5	55.2	12.4	696.7	4450	4.5
M - 3: MURETE 3	28/02/2023	57.5	54.9	12.4	696.9	5000	5.0
PROMEDIO *							4.7

Resistencia a la compresión del mortero a la fecha de rotura=61 23kg/cm²

6.0. 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./J.J.O.



Ing. Oscar Miranda Hospinal
 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



FICHA TÉCNICA DE MORTERO POLIMÉRICO MASSA DUN DUN

7.5. Anexo 05-Ficha técnica del mortero polimérico (Massa Dun Dun)

ficha técnica

Massa DunDun



SOPORTE Y NIVELACIÓN

- Es necesario que la base, replanteo e inicio de ejecución del tabique, sea perfectamente horizontal antes de comenzar con la aplicación del producto. Se recomienda que la primera hilada sea realizada con mortero tradicional, corrigiendo las deficiencias existentes en el soporte, brindando una perfecta nivelación, que optimizará el uso de la Massa DunDun en cuanto a sus propiedades adhesivas y rendimientos, con juntas menores iguales a 3mm.

DOSIFICACIÓN

- La aplicación se debe realizar en dos cordones de Massa DunDun de 1 cm de diámetro sobre la superficie de asentamiento horizontal, en una aplicación continua.
- Se recomienda un exhaustivo control en cuanto al corte del dosificador indicado en el envase y las correctas condiciones de la superficie de contacto entre los ladrillos a utilizar.
- Se indica la aplicación de un tercer hilo adicional en caso que existan problemas geométricos que alteren cualquier superficie de contacto entre ladrillos o entre ladrillos-estructura.
- Para detalles particulares que requieren la alteración-corte del ladrillo a utilizarse se indica un estudio previo y aprobación por parte del técnico responsable en obra, y consulta profesional con el soporte técnico de Massa DunDun en Perú.

JUNTAS

- La estabilidad y resistencia mecánica del tabique para su elevación con Massa DunDun está certificada para su aplicación, únicamente en la junta horizontal entre ladrillos.
- Con la excepción de casos de estudio, se indica la no aplicación sobre las juntas verticales, dejando en su lugar un espacio entre ladrillos de dimensiones 1-3mm que permitirá un correcto asentamiento propios del tabique.
- La aplicación adicional en juntas verticales representa un incremento de la resistencia estructural del tabique y será indicado específicamente para el contacto tabique-sistema estructural de la edificación, y en casos excepcionales de cargas no convencionales que requieran incremento de la resistencia mecánica certificada (ej. Carga de viento).
- En tal caso las modificaciones a la aplicación convencional del producto serán supervisadas por el técnico responsable de obra y/o respaldo de técnico de DunDun Perú.



Nivelamiento primera hilada



Dosificación con sachet

ficha técnica

Massa DunDun



ALTURA

- Se recomienda para un correcto asiento de tabiques no sobrepasar los 3 metros de altura en una jornada. Asegurando para la reanudación de los trabajos un tiempo de curado parcial de 8hrs.

AJUSTES DURANTE LA ELEVACIÓN

- Una vez aplicados los hilos en junta horizontal sobre la superficie del ladrillo. Se indica un tiempo máximo de corrección, asentamiento y colocación de los ladrillos de 10-15 minutos.

TIEMPO DE CURADO

- El secado inicial del producto se produce entre 8 y 12 horas, en la cual el tabique adquiere una resistencia apta para la continuidad en la altura de elevación.

- La resistencia y curado final se alcanza después de 72 horas en climas cálidos y secos.

- El tiempo de curado puede ser afectado en función de los tipos de bloques utilizados, condiciones meteorológicas y carga de humedad de las superficies previo a la elevación del tabique:

- Para el caso de tabiques elevados con gran carga de humedad directa, producto de precipitaciones o "escurrimientos" ocurridos al inicio de la aplicación, el tiempo de curado del producto comenzará solo después que el bloque se encuentre seco. Se indica especial precaución en el asentamiento y altura máxima de elevación debido a que el producto se encontrará en estado fresco durante un lapso mayor al relatado par condiciones normales.

CORRECCIONES Y AJUSTES

- En caso de necesidad de corrección o relocalización de los ladrillos posterior a su asentamiento inicial, se indica la reposición del producto sobre las afectadas, con especial precaución de obtener una carga continua, sobre las superficies para lograr la adherencia óptima.

CONSERVACIÓN

- Una vez abierto el envase, el producto puede ser utilizado en un lapso de 30 días siempre y cuando se haga un cierre en el extremo del aplicador.

- El producto sin abrirse tiene una duración de un año de envasado. En la práctica se demostró que pasado este tiempo hasta dos años de prueba el producto que se utiliza no pierde ninguna de sus propiedades.



Nivel y plomo



Acuanamiento



Distancia entre bloques

REPRESENTANTE EXCLUSIVO:
CONTE GROUP
S.A.C.

Para mayor información: ingresa a www.contegroup.org/massadundunperu - dundun@contegroup.org
Sede Principal: Av. Separadora Industrial 1591 Urb. San Francisco, Ate - Teléfono: (01) 708 2620
Contacto: María Teresa Aña / Teléfono: 989209223 / Correo: maria@contegroup.org

Síguenos como
Massa DunDun Perú

ficha técnica

Massa DunDun



NIVELES Y PLOMO

- En caso de existir problema de nivelación y plomo del tabique durante la elevación del tabique se indica la utilización de cuñas de soporte para ajustes menores, iguales a 3mm.
- Para correcciones excepcionales mayores a 4mm en la nivelación del tabique se recomienda la aplicación de una hilada con mortero convencional antes de proceder con la aplicación de Massa DunDun.
- Se sugiere la utilización del detalle particular de nivelación con mezcla tradicional en caso de muro doble interior-externo con la aplicación de elementos metálicos de cohesión estructural (refuerzo con platina de refuerzo de acero zincado o barra corrugada menor a 5mm de diámetro), evitando el corte, perforación o anclaje químico del ladrillo.

CONTACTO-ESTRUCTURA

- El vínculo del tabique de mampostería con el sistema estructural del edificio se ha de realizar con la aplicación de Massa DunDun en la junta vertical, logrado para un mínimo de dos cordones continuos en el vínculo del ladrillo con el pilar, con un procedimiento de presión lateral de 10 a 15 segundos que garantice el contacto entre ambas superficies.
- La sustitución de elementos metálicos de sujeción (refuerzo horizontal) por un contacto de adherencia con Massa DunDun, estará sujeto a un especial control sobre la continuidad en la superficie de adherencia entre tabique y estructura;
- Se indica para la correcta resolución del detalle en estudio, un ladrillo liso, sin la aplicación de cortes u alteraciones que reduzcan la superficie de contacto entre mampostería y estructura.
- Se sugiere un estudio a detalle por parte del técnico responsable en obra de todos los encuentros no coplanares, que requieren realización de cortes en el ladrillo o la inclusión de un anclaje mecánico metálico debido a problemas en el contacto entre los planos soporte.

ORDEN DE EJECUCIÓN

- El método escalado en un orden de escalera hacia el contacto estructural, garantiza la correcta realización del detalle y procedimiento de contacto-presión-lateral relatado. Eliminando la necesidad de comprometer cortes en los ladrillos exteriores en contacto con el plano estructural. Los ajustes, cortes y excepciones estarán localizados al centro del tabique.
- Para el caso de elevación en el método tradicional de "agregado en hiladas horizontales" generalizado para el territorio nacional se indica un especial control en el remate de contacto tabique-pilar, aplicando una alteración en el orden de colocación que permita la correcta presión de carga lateral del ladrillo exterior del tabique.
- Se indica especial evaluación preliminar del procedimiento a ejecutar por parte de la dirección técnica de la obra en coordinación con el equipo de soporte técnico de DunDun Perú en instancias de capacitación en obra.

ACUÑADO

- El sistema de acuñado y terminación del tabique es indicado en sistema de espuma de poliuretano para óptimo desempeño de la productividad de la obra,
- No obstante puede ser realizado con mortero tradicional.
- En ningún caso se indica la utilización de Massa DunDun para la resolución y carga de justa de relleno posterior a la elevación de tabiques conforme al manual.

ficha técnica

Massa DunDun



CARACTERÍSTICAS

Masa adhesiva a base de resinas poliméricas, cargas minerales, agua y aditivos especiales. No contiene cemento en su formulación y está listo para su uso.

INDICACIÓN

Adecuado para asentamiento de ladrillos y bloques de hormigón en albañilería no portante.

VALORES TÍPICOS

Adecuado para asentamiento de ladrillos y bloques de hormigón en albañilería no portante.

Densidad:	1,85 g/cm ³
Tiempo de Cura:	
Resistencia a tracción NBR14 081:	>=1mPa
Color:	Gris
Apariencia:	Pastoso

USO

La Massa DunDun, ha sido diseñada para la elevación de muros de mampostería en obra, para su uso al interior y exterior de la edificación. Uso excluyente para elevación de tabiques del tipo "junta trabajada". No sustituye la estructura portante de la edificación. La adhesión de los ladrillos es realizada por contacto en juntas menores iguales a los 3mm.

LADRILLOS

- Uso indicado certificado en: Ladrillos de arcilla, bloquetas de cemento y ladrillos silico calcáreo.
- Se indica la utilización de ladrillos de alta industrialización y estandarización dimensional, como se describe en el art. 05 del RNE. Diferencias dimensionales mayores a 3 mm, presentarán dificultades para la nivelación y alineación del tabique durante la aplicación; por lo que se recomienda utilizar el ladrillo tipo V descrito en la tabla 01 del Capítulo 03, art. 05 del RNE. La superficie de contacto del ladrillo debe de ser óptima para los encuentros entre trabas horizontales y detalles de fijación vertical con el sistema estructural de la edificación.

SUPERFICIES

- La superficie de los ladrillos a utilizar debe de estar limpia, libre de arena, grasa, aceite o polvo; para garantizar una adherencia óptima en el contacto entre ladrillos;
- La aplicación del producto en partes ligeramente humedecidas aumentará su tiempo de curado, sin alterar la resistencia mecánica y garantía sobre la estabilidad y adhesión del tabique;
- No se recomienda su uso bajo precipitaciones de gran intensidad o grandes caudales de agua que provoquen un "lavado" del material recién aplicado eliminando el contacto y adhesión entre ladrillos.

**ANTECEDENTES DE
ENSAYOS REALIZADOS
AL MORTERO
POLIMERICICO MASSA
DUN DUN**

7.6. Anexo 06- Antecedentes de ensayos realizados al mortero polimérico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Centro de Ingeniería Civil Acreditado por
 Engineering
 Technology
 Accreditation
 Commission

INFORME Pág. 1 de 1

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : CONTE GROUP SAC
 Obra : ENSAYOS DE CALIDAD
 Ubicación : AV. SEPARADORA INDUSTRIAL 1591 - ATE
 Asunto : Interpretación de Resultados en Pilas y Muretes de Albañilería
 Expediente N° : 21-1799-16
 Recibo N° : 75384
 Fecha de emisión : 18/02/2022

1.0. OBJETIVO : Realizar la interpretación de los resultados de las propiedades mecánicas de los ensayos de compresión en pilas y de corte en muretes de albañilería, elaborados en el LEM con ladrillos de albañilería de uso en la construcción, utilizando como mortero de adherencia, mortero epóxico denominado Massa Dun Dun y el mortero tradicional.

2.0. DE LAS UNIDADES : El solicitante proporciona unidades de albañilería de diferentes tipos de materia prima, de arcilla cocida, bloques de concreto, sílico calcáreos y concreto celular, para la elaboración de las pilas y muretes de albañilería.

3.0. DE LOS MATERIALES : El solicitante proporcionó el mortero epóxico denominado Massa Dun Dun (presentación embolsado), arena y cemento Portland Tipo I.

4.0. DE LAS PILAS Y MURETES : Se elaboraron dos grupos de pilas y muretes de albañilería, para el primer grupo se utilizó el mortero epóxico Massa Dun Dun y en el segundo grupo se utilizó el mortero tradicional. Las pilas y muretes de ambos grupos se ensayaron a los 28 días de elaborado.

5.0. DE LOS RESULTADOS : De los resultados obtenidos de los ensayos de propiedades mecánicas se presenta un resumen de los resultados obtenidos, de compresión axial en pilas, ver el cuadro N°1 y cuadro N°2. El resumen de los ensayos de corte en los muretes de albañilería se aprecian en el cuadro N°3 y cuadro N°4.

CUADRO N°1: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN PILAS DE ALBAÑILERÍA - MORTERO MASSA DUN DUN					CUADRO N°2: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN PILAS DE ALBAÑILERÍA - MORTERO TRADICIONAL				
MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SÍLICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR	MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SÍLICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR
M 1 - 1	92.6	10.8	86.8	21.2	M 2 - 1	84.5	11.3	116.0	20.1
M 1 - 2	90.8	10.3	103.1	23.8	M 2 - 2	79.3	10.5	109.1	23.1
M 1 - 3	103.3	9.4	89.3	23.2	M 2 - 3	88.8	10.9	115.8	22.1
PROMEDIO =	95.6	10.2	93.1	22.7	PROMEDIO =	84.2	10.9	113.6	21.6

CUADRO N°3: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CORTE EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - MORTERO MASSA DUN DUN					CUADRO N°4: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CORTE EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - MORTERO TRADICIONAL				
MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SÍLICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR	MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SÍLICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR
M 3 - 1	4.8	3.7	6.3	1.6	M 4 - 1	6.5	5.8	5.9	3.3
M 3 - 2	5.1	3.8	8.5	1.6	M 4 - 2	5.2	5.1	5.7	4.1
M 3 - 3	4.1	3.9	8.7	1.6	M 4 - 3	5.6	6.4	6.1	3.7
PROMEDIO =	4.7	3.8	8.5	1.6	PROMEDIO =	5.8	5.4	5.9	3.7

Hecho por : Mag. Ing. C. Villegas M.
 Técnico : Sres. E.G.V. / C.G.A.



SEVADO TORO



Ing. Oscar Miranda Hospital
 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 sólo 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

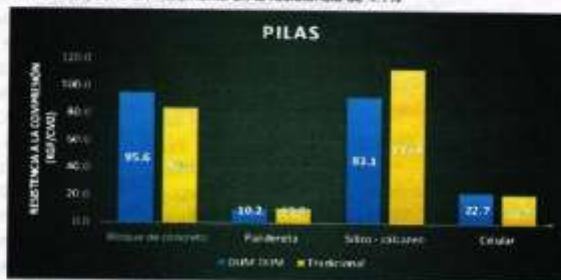
www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI



6.0. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS:

6.0.1. De los ensayos de compresión en pilas de albañilería del primer grupo ensayados a los 28 días, se tiene lo siguiente:
 Para el análisis comparativo se tendrá como referencia las pilas elaboradas con la massa dun dun como un 100%, respecto a las pilas elaboradas con el mortero tradicional, ver la gráfica N°1.

- Pilas con bloques de concreto, se tiene un incremento en la resistencia de 13.5%
- Pilas con ladrillos pandereta, se tiene una disminución de en resistencia de 6.4%
- Pilas con ladrillos Silco-calcareos, se tiene una disminución de en resistencia de 18%
- Pilas con ladrillos de concreto celular, tiene un incremento en la resistencia de 4.1%



Gráfica N°1: Resultados de los ensayos de compresión en pilas de albañilería (f' m)

6.0.2. De los ensayos de compresión en muretes de albañilería del segundo grupo ensayados a los 28 días, se tiene lo siguiente:
 Para el análisis comparativo se tendrá como referencia los muretes elaborados con la massa dun dun como un 100%, respecto a los muretes elaborados con el mortero tradicional, ver la gráfica N°2.

- Muretes con bloques de concreto, se tiene una disminución del 19%
- Muretes con ladrillos pandereta, se tiene una disminución de la resistencia del 29.6%
- Muretes con ladrillos Silco-calcareos, se tiene un incremento en la resistencia del 44.1%
- Muretes con ladrillos de concreto celular, se tiene una disminución en la resistencia del 131.3%



Gráfica N°2: Resultados de los ensayos de corte en muretes de albañilería (v' m)

6.0.3. De los resultados obtenidos en pilas de albañilería elaboradas con mortero de adherencia la massa dun dun, se puede realizar de manera referencial el comparativo respecto al Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería, ver Tablas N°7 y N°21.

- Pilas con bloques de concreto, se tiene una resistencia de 95.6 kg/cm², es mayor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 95 kg/cm²), y mayor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 71 kg/cm²).
- Pilas con ladrillos pandereta, se tiene una resistencia de 10.2 kg/cm², siendo menor a la Clase I - Artesanal de 35 kg/cm², ver Tabla N°7.
- Pilas con bloques Silco-calcareos, se tiene una resistencia de 83.1 kg/cm², es menor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 110 kg/cm²) y menor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 103 kg/cm²).



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



6.0.4. De los resultados obtenidos en muretes de albañilería elaborados con mortero de adherencia la masa dun dun, se puede realizar de manera referencial el comparativo respecto al Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería, ver Tablas N°7 y N°21.

Muretes de bloques de concreto, se tiene una resistencia de 4.7 kg/cm², es menor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 9.2 kg/cm²), y mayor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 4.5 kg/cm²).

Muretes con ladrillos pandereta, se tiene una resistencia de 3.8 kg/cm², siendo menor a la Clase I - Artesanal de 5.1 kg/cm², ver Tabla N°7. Muretes con bloques Sílico-calcareos, se tiene una resistencia de 8.5 kg/cm², menor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 9.2 kg/cm²) y menor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 9.5 kg/cm²).

TABLA 7
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg/cm²)

Materia Prima	CLASE	UNIDAD		
		f'b	f'm	v'm
Ardita	Clase I - Artesanal	4,9 (50)	3,4 (35)	0,50 (5,1)
	Clase II - Artesanal	6,9 (70)	3,9 (40)	0,55 (5,6)
	Clase III - Artesanal	9,3 (95)	4,6 (47)	0,64 (6,5)
	Clase IV - Industrial	12,7 (130)	6,4 (65)	0,79 (8,1)
	Clase V - Industrial	17,5 (180)	8,3 (85)	0,90 (9,2)
Concreto	Industrial portante	17,5 (178)	7,0 (71)	0,84 (8,5)
Sílice-cal	Industrial portante	12,6 (129)	10,1 (103)	0,93 (9,5)

Tabla N°7: Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería confinada (propuesta 2019). Fuente: SENCICO.

TABLA 21 ()**
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg/cm²)

Materia Prima	UNIDAD		
	f'b	f'm	v'm
Sílice-cal	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
	7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)
	9,4 (95)	12,6 (128)	1,1 (10,9)

(**) El valor f' b se proporciona sobre el área bruta en unidades vacías (sin grout). El valor f' m ha sido obtenido considerando los coeficientes de corrección go establez.

Tabla N°7: Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería Armada (propuesta 2019). Fuente: SENCICO.

En conclusión se recomienda realizar más ensayos de prueba, de manera periódica para continuar evaluando las propiedades mecánicas en pilas y muretes de albañilería.

Hecho por : Msc. Ing. C. Villegas M.



Ing. Oscar Miranda Hospital
 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.

Cliente: Conte Group S.A.C.

Descripción de Muestras:

- Massa DunDun - lote: 357245
- Massa DunDun - lote: 357247
- Massa DunDun - lote: 335356
- Massa DunDun - lote: 345096
- Massa DunDun - lote: 357244 ou 357248
(se borró el lote en el tubo, no fue posible identificar el último número)

Prueba de Dropping ball – Norma BS 4551

La prueba de dropping ball se utiliza para determinar la consistencia de un compuesto polimérico no cementoso basado en la caída libre de una esfera (donde el tamaño y el peso de la esfera y la altura de caída están estandarizados) sobre un mortero moldeado en un cilindro metálico. Los resultados se expresan en forma de índice de penetración (mm). La prueba se repitió 5 veces en cada muestra, donde el resultado es la media aritmética de las 5 mediciones.

Resultados:

Prueba	Muestra	Resultado (mm)	Resultado Liberación (mm)	Fabricación	Duración
Dropping Ball (mm)	357245	9,29	6,56	27/05/2020	18/11/2021
	357247	8,20	6,52	27/05/2020	18/11/2021
	335356	8,81	5,92	08/03/2018	30/08/2019
	345096	8,8	6,39	21/01/2019	21/01/2020
	357244 ou 48	8,75	44- 7,20 / 48- 6,28	27/05/2020	nov/21

Prueba de Resistencia a la Adherencia a la Tracción – ABNT 14081-4

La prueba se utiliza para determinar la fuerza necesaria para despegar dos muestras de cerámica unidas con compuesto polimérico. Los resultados se dan mediante la media aritmética de la resistencia a la tracción de cada probeta, expresada en Mpa.

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	850,25	1,31	O cp 7 foi rejeitado por falha na colagem da peça metálica, os demais cp's apresentaram ruptura da camada de argamassa colante.
2	1100,59	1,68	
3	1107,33	1,46	
4	983	1,65	
5	810,16	1,27	
6	1213,97	1,63	
7	979,97	1,26	
8	353,78	0,5	
9	1350,43	1,94	
10	642,87	1,07	
Média	1004	1,474	Amostra L: 357245
Nº ReL EMIC	29149 Via seca		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	304,25	0,43	Ruptura da camada de argamassa colante.
2	198,29	0,34	
3	245,12	0,42	
4	242,59	0,36	
5	267,36	0,44	
6	217,15	0,35	
7	214,63	0,38	
8	251,18	0,40	
9	164,25	0,26	
10	200,64	0,36	
Média	230,5	0,3732	Amostra L: 357245
Nº ReL EMIC	29179 Via úmida		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	836,77	1,19	O cp 9 foi rejeitado por falha na colagem da peça metálica, os demais cp's apresentaram ruptura da camada de argamassa colante.
2	815,88	1,26	
3	1018,55	1,45	
4	1146,08	1,48	
5	1143,72	2	
6	855,31	1,38	
7	798,36	1,21	
8	1040,79	1,67	
9	497,65	0,7	
10	697,11	1,04	
Média	928,1	1,37	Amostra L: 357247
Nº ReL EMIC	29290 Via seca		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	252,03	0,42	Ruptura da camada de argamassa colante. O cp 10 apresentou ruptura antes do teste.
2	265,33	0,39	
3	211,59	0,37	
4	169,31	0,33	
5	212,27	0,31	
6	244,61	0,42	
7	168,64	0,26	
8	227,09	0,32	
9	291,11	0,44	
10	*	*	
Média	226,9	0,3634	Amostra L: 357247
Nº ReL EMIC	29317 Via úmida		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	1469,37	2,19	Os cp's 4 e 7 foram rejeitados por falha na colagem da peça metálica, os demais cp's apresentaram ruptura da camada de argamassa colante.
2	1648,78	2,20	
3	1439,88	2,00	
4	409,54	0,58	
5	1257,6	1,89	
6	1402,48	1,71	
7	1280,85	1,81	
8	1405,18	1,79	
9	1280,68	1,92	
10	1206,22	1,76	
Média	1389	1,934	Amostra L: 335356
Nº ReL EMIC	29405 Via seca		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	263,99	0,39	Ruptura da camada de argamassa colante.
2	113,88	0,19	
3	187,00	0,26	
4	161,39	0,21	
5	275,27	0,38	
6	257,42	0,37	
7	207,38	0,32	
8	245,12	0,32	
9	394,38	0,51	
10	320,09	0,42	
Média	242,6	0,3369	Amostra L: 335356
Nº ReL EMIC	29428 Via úmida		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	921,68	1,24	Rutura de la capa de mortero adhesivo
2	1273,1	1,69	
3	1479,47	1,97	
4	1042,13	1,58	
5	893,38	1,59	
6	1158,88	1,53	
7	783,37	1,08	
8	1015,35	1,56	
9	1516,37	2,01	
10	972,89	1,28	
Média	1106	1,553	Amostra L: 345096
Nº ReL EMIC	29148 Via seca		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	131,40	0,17	Rutura de la capa de mortero adhesivo
2	269,38	0,41	
3	255,06	0,38	
4	173,86	0,27	
5	160,89	0,25	
6	311,16	0,50	
7	251,86	0,38	
8	286,22	0,38	
9	176,72	0,29	
10	162,91	0,20	
Média	217,9	0,3233	Amostra L: 345096
Nº ReL EMIC	29180 Via úmida		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	763,49	1,39	Rutura de la capa de mortero adhesivo
2	1439,55	1,69	
3	1052,92	1,48	
4	965,82	1,42	
5	743,95	1	
6	819,25	1,38	
7	601,26	1,06	
8	765,34	1,15	
9	837,62	1,44	
10	1164,44	1,61	
Média	915,4	1,40	Amostra L: 357244 ou 48
Nº ReL EMIC	29291 Via seca		

Expedição	Força Máx. (N)	Tensão de Ruptura (Mpa)	Aspecto da Colagem
1	122,48	0,14	Rutura de la capa de mortero adhesivo
2	248,49	0,29	
3	311,33	0,40	
4	155,16	0,22	
5	226,42	0,36	
6	144,54	0,22	
7	156,84	0,24	
8	152,46	0,23	
9	160,55	0,23	
10	207,21	0,35	
Média	188,5	0,2693	Amostra L: 357244 ou 48
Nº Rel. EMIC	29316- Via úmida		

Conclusión

Las muestras analizado mostraron resultados satisfactorios, con resultados de resistencia a la tracción dentro del rango especificado.

Los datos solo son válidos para muestras analizadas.

Campo Bom, 10 de dezembro de 2021.

Graciosamente,

Camila Etter
Laboratorista

Maressa da Silva
Laboratorista

Nicole da Silva
Aux. de Laboratório

Silvia Garcia – CRQ 05202357
Gerente do Laboratório



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

INFORME

Pág. 1 de 3

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 A : CONTE GROUP SAC
 Obra : ENSAYOS DE CALIDAD
 Ubicación : AV. SEPARADORA INDUSTRIAL 1591 - ATE
 Asunto : Interpretación de Resultados en Pilas y Muretes de Albañilería
 Expediente N° : 21-1799-16
 Recibo N° : 75384
 Fecha de emisión : 18/02/2022

- 1.0. OBJETIVO** : Realizar la interpretación de los resultados de los ensayos de propiedades mecánicas de los ensayos de compresión en pilas y de corte en muretes de albañilería, elaborados en el LEM con ladrillos de albañilería de uso en la construcción, utilizando como mortero de adherencia, mortero epóxico denominado Massa Dun Dun y el mortero tradicional.
- 2.0. DE LAS UNIDADES** : El solicitante proporcionó unidades de albañilería de diferentes tipos de materia prima, de arcilla cocida, bloques de concreto, silico calcáreo y concreto celular, para la elaboración de las pilas y muretes de albañilería.
- 3.0. DE LOS MATERIALES** : El solicitante proporcionó el mortero epóxico denominado Massa Dun Dun (presentación embolsado), arena y cemento Portland Tipo I.
- 4.0. DE LAS PILAS Y MURETES** : Se elaboraron dos grupos de pilas y muretes de albañilería, para el primer grupo se utilizó el mortero epóxico Massa Dun Dun y en el segundo grupo se utilizó el mortero tradicional. Las pilas y muretes de ambos grupos se ensayaron a los 28 días de elaborado.
- 5.0. DE LOS RESULTADOS** : De los resultados obtenidos de los ensayos de propiedades mecánicas se presenta un resumen de los resultados obtenidos, de compresión axial en pilas, ver el cuadro N°1 y cuadro N°2. El resumen de los ensayos de corte en los muretes de albañilería se aprecian en el cuadro N°3 y cuadro N°4.

CUADRO N°1: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN PILAS DE ALBAÑILERÍA - MORTERO MASSA DUN DUN					CUADRO N°2: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN PILAS DE ALBAÑILERÍA - MORTERO TRADICIONAL				
MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SILICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR	MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SILICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR
M 1 - 1	92.6	10.8	86.8	21.2	M 2 - 1	84.5	11.3	116.0	20.1
M 1 - 2	90.8	10.3	103.1	23.8	M 2 - 2	79.3	10.5	109.1	23.1
M 1 - 3	103.3	9.4	89.3	23.2	M 2 - 3	88.8	10.9	115.8	22.1
PROMEDIO =	95.6	10.2	93.1	22.7	PROMEDIO =	84.2	10.9	113.6	21.6

CUADRO N°3: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CORTE EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - MORTERO MASSA DUN DUN					CUADRO N°4: RESUMEN DE LOS ENSAYOS DE CORTE EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - MORTERO TRADICIONAL				
MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SILICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR	MUESTRA	BLOQUE DE CONCRETO	PANDERETA ARCILLA	SILICO CALCAREO	CONCRETO CELULAR
M 3 - 1	4.8	3.7	8.3	1.6	M 4 - 1	6.5	5.6	5.9	3.3
M 3 - 2	5.1	3.8	8.5	1.6	M 4 - 2	5.2	5.1	5.7	4.1
M 3 - 3	4.1	3.9	8.7	1.6	M 4 - 3	5.6	5.4	6.1	3.7
PROMEDIO =	4.7	3.8	8.5	1.6	PROMEDIO =	5.8	5.4	5.9	3.7

Hecho por : Mag. Ing. C. Vilegas M.
 Técnico : Sres. E.G.V. / C.G.A.



Ing. Oscar Miranda Hospital
 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"

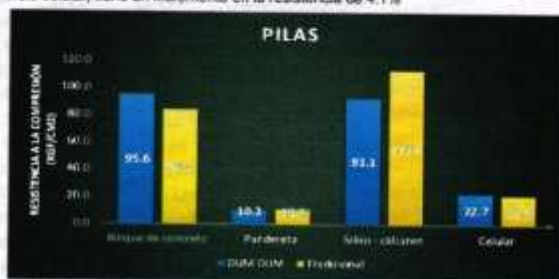
21-1799-16

Pág. 2 de 3

6.0. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS:

6.0.1. De los ensayos de compresión en pilas de albañilería del primer grupo ensayados a los 28 días, se tiene lo siguiente:
Para el análisis comparativo se tendrá como referencia las pilas elaboradas con la masa dun dun como un 100%, respecto a las pilas elaboradas con el mortero tradicional, ver la gráfica N°1.

- Pilas con bloques de concreto, se tiene un incremento en la resistencia de 13.5%
- Pilas con ladrillos pandereta, se tiene una disminución de en resistencia de 6.4%
- Pilas con ladrillos Silico-calcareos, se tiene una disminución de en resistencia de 18%
- Pilas con ladrillos de concreto celular, tiene un incremento en la resistencia de 4.1%



Gráfica N°1: Resultados de los ensayos de compresión en pilas de albañilería (f' m).

6.0.2. De los ensayos de compresión en muretes de albañilería del segundo grupo ensayados a los 28 días, se tiene lo siguiente.
Para el análisis comparativo se tendrá como referencia los muretes elaborados con la masa dun dun como un 100%, respecto a los muretes elaborados con el mortero tradicional, ver la gráfica N°2.

- Muretes con bloques de concreto, se tiene una disminución del 19%
- Muretes con ladrillos pandereta, se tiene una disminución de la resistencia del 29.8%
- Muretes con ladrillos Silico-calcareos, se tiene un incremento en la resistencia del 44.1%
- Muretes con ladrillos de concreto celular, se tiene una disminución en la resistencia del 131.3%



Gráfica N°2: Resultados de los ensayos de compresión en muretes de albañilería (f' m).

6.0.3. De los resultados obtenidos en pilas de albañilería elaboradas con mortero de adherencia la masa dun dun, se puede realizar de manera referencial el comparativo respecto al Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería, ver Tablas N°7 y N°21.

- Pilas con bloques de concreto, se tiene una resistencia de 95.6 kg/cm², es mayor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 95 kg/cm²), y mayor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 71 kg/cm²).
- Pilas con ladrillos pandereta, se tiene una resistencia de 10.2 kg/cm², siendo menor a la Clase I - Artesanal de 35 kg/cm², ver Tabla N°7.
- Pilas con bloques Silico-calcareos, se tiene una resistencia de 93.1 kg/cm², es menor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 110 kg/cm²) y menor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 103 kg/cm²).



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"

21-1799-16

Pág. 3 de 3

6.0.4. De los resultados obtenidos en muretes de albañilería elaborados con mortero de adherencia la masa dura, se puede realizar de manera referencial el comparativo respecto al Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería, ver Tablas N°7 y N°21.

Muretes de bloques de concreto, se tiene una resistencia de 4.7 kg/cm², es menor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 9.2 kg/cm²), y mayor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 4.5 kg/cm²).

Muretes con ladrillos pandereta, se tiene una resistencia de 3.8 kg/cm², siendo menor a la Clase I - Artesanal de 5.1 kg/cm², ver Tabla N°7.

Muretes con bloques Silico-calcareos, se tiene una resistencia de 8.5 kg/cm², menor al indicado en la Tabla N°21 (respecto a 9.2 kg/cm²) y menor al indicado en la Tabla N°7 (respecto a 9.5 kg/cm²).

TABLA 7
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg/cm²)

Materia Prima	CLASE	UNIDAD f'b	PILAS f'm	MURETES v'm
Arcilla	Clase I - Artesanal	4,9 (50)	3,4 (35)	0,50 (5,1)
	Clase II - Artesanal	6,9 (70)	3,9 (40)	0,55 (5,6)
	Clase III - Artesanal	9,3 (95)	4,6 (47)	0,64 (6,5)
	Clase IV - Industrial	12,7 (130)	6,4 (65)	0,79 (8,1)
	Clase V - Industrial	17,5 (180)	8,3 (85)	0,90 (9,2)
Concreto	Industrial portante	17,5 (178)	7,0 (71)	0,44 (4,5)
Silice-cal	Industrial portante	12,6 (129)	10,1 (103)	0,93 (9,5)

Tabla N°7. Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería confinada (propuesta 2019). Fuente: SENCICO.

TABLA 21 ()**
RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg/cm²)

Materia Prima	UNIDAD f'b	PILAS f'm	MURETES v'm
Silice-cal	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
	7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)
	9,4 (95)	12,6 (128)	1,1 (10,9)

(**) El valor f' b se proporciona sobre el área bruta en unidades vacías (sin grout).
 El valor f' m ha sido obtenido contemplando los coeficientes de corrección por esbeltas.

Tabla N°7. Reglamento Nacional de Edificaciones E-070 de Albañilería Armada (propuesta 2019). Fuente: SENCICO.

En conclusión se recomienda realizar más ensayos de prueba, de manera periódica para continuar evaluando las propiedades mecánicas en pilas y muretes de albañilería.

Hecho por : Msc. Ing. C. Villegas M.



Ing. Oscar Miranda Hospital
 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



7.7. Anexo 07 - Panel Fotográfico Anexo 07 - Panel Fotográfico



FOTOGRAFÍA N°01

Extracción de muestras de ladrillo de arcilla artesanal ubicado en Nuevo Chimbote.



FOTOGRAFÍA N°02

Muestras de ladrillos industriales de arcilla para ensayo de variación dimensional.



FOTOGRAFÍA N°03

Ensayo de Variación dimensional de ladrillo industrial.



FOTOGRAFÍA N°04

Ensayo de Variación dimensional de ladrillo artesanal.



FOTOGRAFÍA N°05

Se elaboró una cuña para realizar el ensayo de alabeo.



FOTOGRAFÍA N°06

Ensayo de Alabeo de ladrillo artesanal de arcilla.



FOTOGRAFÍA N°07

Horno eléctrico para el secado de las muestras.



FOTOGRAFÍA N°08

Vernier para medir las muestras.



FOTOGRAFÍA N°09

Colocación las muestras de ladrillo en el horno para que seque por 24 horas.



FOTOGRAFÍA N°10

Colocación de muestras en el horno.



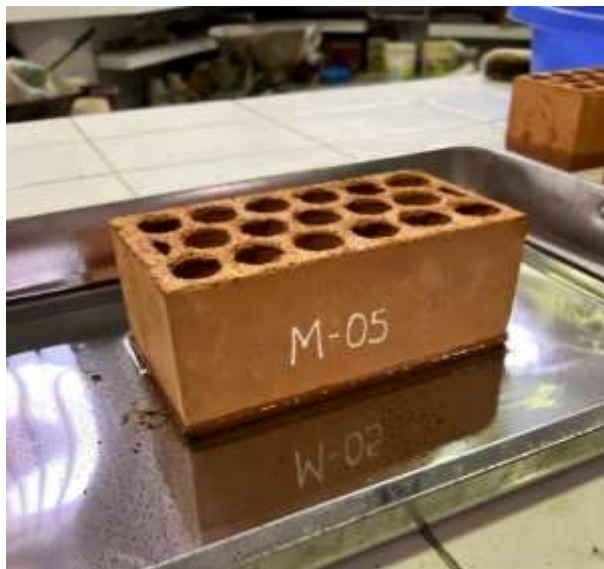
FOTOGRAFÍA N°11

Se pesó el ladrillo para el ensayo de succión.



FOTOGRAFÍA N°12

Colocación del ladrillo en recipiente con agua para ensayo de succión.



FOTOGRAFÍA N°13

Se colocó 1cm de la muestra en agua para el ensayo de succión.



FOTOGRAFÍA N°14

Se pesó el ladrillo después de dejarlo en agua para el ensayo de succión.



FOTOGRAFÍA N°15

Ensayo de Succión en ladrillos industriales.



FOTOGRAFÍA N°16

Colocación de las muestras de ladrillos en el horno.



FOTOGRAFÍA N°17

Colocación del ladrillo de arcilla artesana en recipiente con agua para ensayo de succión.



FOTOGRAFÍA N°18

Ensayo de succión del ladrillo de arcilla artesanal.



FOTOGRAFÍA N°19

Ensayo de succión del ladrillo de arcilla artesanal.



FOTOGRAFÍA N°20

Sumersión de muestras en agua durante 24 horas.



FOTOGRAFÍA N°21

Ensayo de absorción del ladrillo de arcilla industrial.



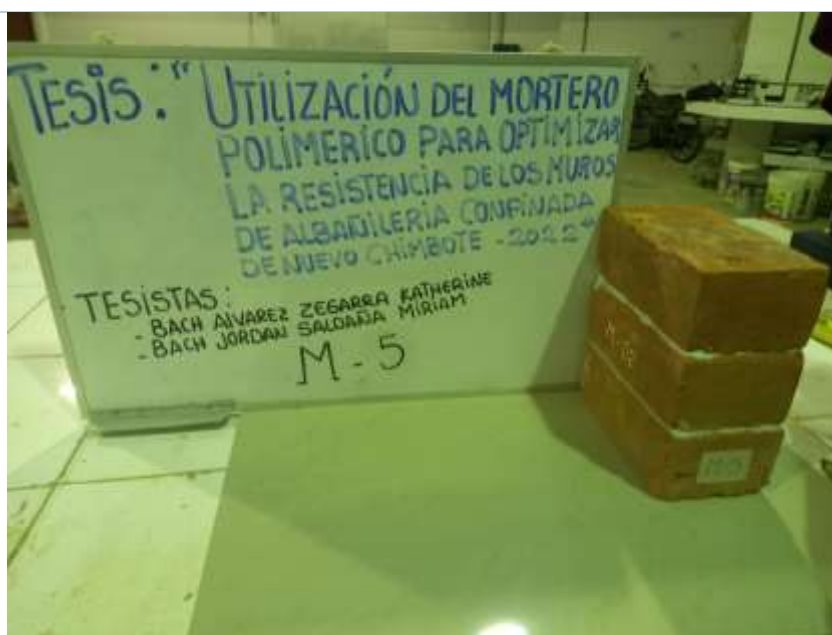
FOTOGRAFÍA N°22

Ensayo de absorción del ladrillo de arcilla artesanal.



FOTOGRAFÍA N°23

Elaboración de pilas de ladrillo de arcilla artesanal con mortero convencional.



FOTOGRAFÍA N°24

Elaboración de pilas de ladrillo de arcilla artesanal con mortero polimérico.



FOTOGRAFÍA N°25

Elaboración de pilas con ladrillo de arcilla industrial y mortero polimérico.



FOTOGRAFÍA N°26

Elaboración de pilas con ladrillo de arcilla industrial y mortero convencional.



FOTOGRAFÍA N°27

Muestras colocadas en el horno para el cálculo del contenido de humedad del agregado.



FOTOGRAFÍA N°28

Peso de la muestra para el cálculo de contenido de humedad.



FOTOGRAFÍA N°29

Peso de muestra de agregado fino para contenido de humedad.



FOTOGRAFÍA N°30

Ensayo de granulometría de agregado fino.



FOTOGRAFÍA N°31

Ensayo de granulometría de agregado fino.



FOTOGRAFÍA N°32

Peso del agregado fino retenido en la malla N°16



FOTOGRAFÍA N°33

Peso del agregado fino retenido en la malla N°08



FOTOGRAFÍA N°34

Juego de tamices para el ensayo de granulometría.



FOTOGRAFÍA N°35

Cuarteo del agregado fino.



FOTOGRAFÍA N°36

Colocación del agregado fino para determinar su peso
suelto



FOTOGRAFÍA N°37

Compactado de agregado fino para calcular el peso compactado.



FOTOGRAFÍA N°38

Molde con agregado fino para pesar.



FOTOGRAFÍA N°39

Molde para realizar los cubos de mortero de 5cmx5cm.



FOTOGRAFÍA N°40

Cubos de mortero polimérico



FOTOGRAFÍA N°41

Cubo de mortero convencional.



FOTOGRAFÍA N°42

Ensayo de resistencia a la compresión de la unidad de albañilería de arcilla industrial.



FOTOGRAFÍA N°43 Ensayo de resistencia a la compresión de la unidad de albañilería de arcilla artesanal.



FOTOGRAFÍA N°44 Ensayo de compresión a la resistencia de los cubos de mortero.



FOTOGRAFÍA N°45

Ensayo de resistencia a la compresión de pilas con ladrillo de arcilla industrial y mortero convencional.



FOTOGRAFÍA N°46

Ensayo de resistencia a la compresión de pilas con ladrillo de arcilla industrial y mortero polimérico.



FOTOGRAFÍA N°47 Muestras de muretes con ladrillo industrial y mortero convencional.



FOTOGRAFÍA N°48 Muestras de muretes con ladrillo industrial y mortero polimérico.



FOTOGRAFÍA N°49

Elaboración de muretes con ladrillo industria y mortero polimérico.



FOTOGRAFÍA N°50

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes con ladrillo industrial y mortero convencional. (M-1)



FOTOGRAFÍA N°51

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes con ladrillo industrial y mortero convencional. (M-2)



FOTOGRAFÍA N°52

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes con ladrillo industrial y mortero convencional. (M-3)



FOTOGRAFÍA N°53

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes con ladrillo industrial y mortero polimérico. (M-1)



FOTOGRAFÍA N°54

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes con ladrillo industria y mortero polimérico. (M-2)



FOTOGRAFÍA N°55

Ensayo de resistencia a la compresión diagonal de muretes con ladrillo industria y mortero polimérico. (M-3)



FOTOGRAFÍA N°56

Se colocó la cantidad de mortero polimérico Massa Dun Dun para realizar la mezcla.



FOTOGRAFÍA N°57

Se colocó la cantidad de resina poliéster Massa Dun Dun para realizar la mezcla.



FOTOGRAFÍA N°58

Se realizó la mezcla con los porcentajes mencionados.



FOTOGRAFÍA N°59

Se colocó el mortero polimérico adicionando resina poliéster al 20%



FOTOGRAFÍA N°60

Se unió el mortero polimérico al ladrillo adicionando 20% de resina poliéster.



FOTOGRAFÍA N°61

Se realizó el ensayo de compresión de pilas con mortero polimérico adicionándole resina poliéster.



FOTOGRAFÍA N°62

Muestras de 10%, 15% y 20% para la realización del ensayo de resistencia a la compresión de pilas.

9	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	pdfcoffee.com Fuente de Internet	<1 %
17	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.espe.edu.ec:8080 Fuente de Internet	<1 %
19	www.studocu.com Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21 repositorio.upao.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

22 dspace.esPOCH.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

23 repositorio.unfv.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

24 cdn.www.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

25 academiajournals.dropmark.com <1 %
Fuente de Internet

26 reini.utcv.edu.mx <1 %
Fuente de Internet

27 "Estrategias para la instalación de disipadores de energía metálicos en edificios de pórticos de hormigón armado rellenos con muros de albañilería", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2021 <1 %
Publicación

28 distancia.udh.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

29 ladrilloslark.com.pe <1 %
Fuente de Internet

30 tesis.usat.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

docplayer.es

31

Fuente de Internet

<1 %

32

dspace.unach.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

33

repositorio.udch.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

34

repositorio.unu.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo