



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Variación de la Resistencia a la Compresión en Prismas de
Albañilería con Mortero Tradicional y Mortero Rapimix,
Trujillo**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Barba Leon, Erick Isidro Jairo Alonso (ORCID: 0000-0001-6682-5257)

Ordoñez Piscocoya, Luis Eduardo (ORCID: 0000-0001-8339-8664)

ASESOR:

Mgtr. Cerna Vasquez Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi esposa e hijos que me acompañaron a lo largo de la carrera y me apoyan en todos mis proyectos.

A mis padres quienes siempre me impulsaron a estudiar, especialmente a mi madre a quien llevo en mi corazón.

A mi mamita abuela Rosa Elvira Espino Alcalde que está en el cielo y siempre ha estado presente en cada vez que la necesité, quien me enseñó a encarar cada proyecto con profesionalismo. (Erick Barba León)

A mis padres: Jorge y Manuela, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han ayudado a cumplir hoy el sueño más anhelado en mi vida profesional; gracias por inculcar en mí, el ejemplo de esfuerzo y valentía, a enfrentar las adversidades y seguir siempre adelante de la mano de Dios.

A mis hermanos: Susy, Jorge y José quienes son mi ejemplo de lucha y superación, por motivarme y creer en mí, por su apoyo incondicional en estos años de carrera. (Luis Ordoñez Piscoya)

Agradecimiento

A nuestro asesor Ing. Marco Cerna Vásquez, quien nos apoyó en la elaboración de la presente investigación, gracias por su compromiso y confianza, por su profesionalismo, experiencia y sus conocimientos.

A nuestra alma mater, Universidad Cesar Vallejo, por acogernos a lo largo de la carrera universitaria en nuestra formación como profesionales. A nuestra familia, por el apoyo incondicional durante estos años como estudiantes.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN.....	41
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS	49
ANEXOS.....	53

Índice de tablas

Tabla 1. Tipos de mortero con fines estructurales	6
Tabla 2. Tamaño de muestra, prismas de albañilería	12
Tabla 3. Tamaño de muestra, cubos de mortero	12
Tabla 4. Tamaño de muestra, unidades de albañilería	13
Tabla 5. Características teóricas de los especímenes usados.	22
Tabla 6. Características reales de los especímenes usados.	22
Tabla 7. Ensayos y clasificación de las unidades de albañilería.....	23
Tabla 8. Granulometría de la arena zarandeada a usar en el mortero.	23
Tabla 9. Resistencia a la compresión de cubos de mortero Rapimix a 3 días.	24
Tabla 10. Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P1 a 3 días.	25
Tabla 11. Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P2 a 3 días.	25
Tabla 12. Resistencia a la compresión de cubos de mortero Rapimix a 7 días... 26	
Tabla 13. Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P1 a 7 días.	26
Tabla 14. Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P2 a 7 días.	27
Tabla 15. Resistencia a la compresión de cubos de mortero Rapimix a 28 días. 27	
Tabla 16. Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P1 a 28 días... 28	
Tabla 17. Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P2 a 28 días... 28	
Tabla 18. Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con mortero Rapimix a 21 días.....	29
Tabla 19. Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con mortero tipo P1 a 21 días.	29
Tabla 20. Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con mortero tipo P2 a 21 días.	30
Tabla 21. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con mortero Rapimix a 21 días.	30
Tabla 22. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con mortero tipo P1 a 21 días.	31
Tabla 23. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con mortero tipo P2 a 21 días.	31
Tabla 24. Mortero con la mayor resistencia a la compresión para cada edad.	32
Tabla 25. Pilas de albañilería con la mayor resistencia a la compresión axial a la edad de 21 días.....	32

Tabla 26. Muretes de albañilería con la mayor resistencia a la compresión diagonal a la edad de 21 días.....	33
Tabla 27. Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días.	33
Tabla 28. Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días.	34
Tabla 29. Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días.	34
Tabla 30. Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días.	35
Tabla 31. Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días.	35
Tabla 32. Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días.	36
Tabla 33. Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días.	36
Tabla 34. Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días.	37
Tabla 35. Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días.	37
Tabla 36. Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería a la edad de 21 días.....	38
Tabla 37. Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería a la edad de 21 días.	38
Tabla 38. Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería a la edad de 21 días.	39
Tabla 39. Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días.	39
Tabla 40. Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días.	40
Tabla 41. Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días.	40

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Procedimiento de la investigación	15
Figura 2: Orden del repisado en el moldeo de las muestras de ensayo	19
Figura 3: Construcción de prismas de albañilería.....	20
Figura 4: Curva granulométrica de la arena zarandeada	24

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en la ciudad de Trujillo, donde se pudo determinar la variación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería haciendo uso de mortero tradicional y mortero Rapimix mediante un diseño cuasi experimental. El muestreo utilizado fue no probabilístico cuya recolección de datos se dio con la técnica de la observación y como instrumento se tuvo a la guía de observación; la problemática surge a partir de la necesidad de hacer frente ante la escasa información referente al mortero industrial predosificado denominado Rapimix, uno de los motivos por el cual las partes interesadas limitan su uso; también ante la necesidad de conocer si presenta o no mejor comportamiento en contraste al de uso convencional; por ello, es que se realizaron ensayos de resistencia a la compresión en cubos, a edades de 3, 7 y 28 días; y en primas de albañilería como pilas y muretes a la edad de 21 días; logrando demostrar que, el mortero predosificado Rapimix fue el que presentó los mejores resultados para todas las edades, tanto en los cubos como en los prismas de albañilería, con respecto a los dos tipos de mortero tradicional; asimismo, satisface los límites mínimos establecidos en la tabla N°9 del RNE E.070 cuando se usa como unidad de albañilería al King Kong artesanal de arcilla.

Palabras clave: Mortero Rapimix, mortero tradicional, prismas de albañilería, resistencia a la compresión.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the city of Trujillo, where it was possible to determine the variation of the compressive strength in masonry prisms using traditional mortar and Rapi mix mortar through a quasi-experimental design. The sampling used was non-probabilistic whose data collection was done with the observation technique and the observation guide was used as an instrument; The problem arises from the need to face the scarce information regarding the pre-dosed industrial mortar called Rapi mix, one of the reasons why the interested parties limit its use; also faced with the need to know whether or not it presents better performance in contrast to conventional use; For this reason, it is that tests of resistance to compression in cubes were carried out, at ages of 3, 7 and 28 days; and in masonry premiums such as basins and walls at the age of 21 days; managing to show that the Rapi mix pre-dosed mortar was the one that presented the best results for all ages, both in the cubes and in the masonry prisms, with respect to the two types of traditional mortar; Likewise, it satisfies the minimum limits established in table N ° 9 of RNE E.070 when the King Kong handmade clay is used as a masonry unit.

Keywords: Rapi mix mortar, traditional mortar, masonry prisms, compressive strength.

I. INTRODUCCIÓN

Para realizar una edificación, existen diferentes sistemas estructurales, siendo uno de ellos, la albañilería. Este sistema consta de la adherencia de unidades de albañilería por medio de una mezcla, generalmente conformada por cemento, arena y agua; llamada mortero. En la actualidad, este tipo de construcción es la más común del país, lo que conlleva a tener un alto índice de informalidad, la misma que genera diversos errores como usar ladrillos tubulares en los muros portantes, espesor de junta superior e inferior al especificado por norma, etc.; provocando que los muros afectados no presenten un comportamiento adecuado frente a eventos naturales; considerando que nuestro país es altamente sísmico por encontrarse dentro de la zona determinada como Cinturón de Fuego del Pacífico.

A nivel internacional, se desarrollaron diversos estudios acerca del mortero de junta para albañilería, entre los cuales, uno de ellos fue realizado a edificios que recibieron daños producto de un terremoto, donde, después de observar grietas diagonales y horizontales en los muros mediante la junta de mortero, señala que, el comportamiento de las edificaciones quedaron controladas a causa de una falla de corte por adherencia de la albañilería, siendo este una manifestación del mal estado del mortero. (Núñez, 2010, p.128).

A nivel nacional, también se tienen estudios previos con alusión al tema de investigación, donde, uno de ellos indica que, en el Perú, se le considera a la albañilería, en las edificaciones, como uno de los sistemas estructurales más empleados, teniendo unidades fabricadas a las que no se les a realizado un estudio previo para analizar si se adecuan a las solicitaciones sísmicas de cada región; asimismo, este tipo de sistema estructural combina tanto las unidades de albañilería y el mortero, y desempeño sismorresistente dependen en gran parte del estado de los materiales, sus características, así como también de sus propiedades físicas y mecánicas (Llique, 2017, p.16).

Debido a la necesidad de hacer frente ante la problemática de la escasa información referente a este mortero industrial denominado Rapimix, uno de los

motivos por el cual las partes interesadas limitan su uso; también ante la necesidad de conocer si presenta o no mejor comportamiento, en contraste al de uso convencional; es que se pretende, a través del presente estudio, analizar la variación de resistencia a la compresión de prismas de albañilería mediante el uso de estos dos tipos de mortero; ya que actualmente la empresa Pacasmayo viene innovando en tecnología de materiales accesibles para facilitar y acelerar los trabajos constructivos.

Para asegurar que la albañilería se comporte adecuadamente, uno de los factores que se debe tener en cuenta es la correcta dosificación al momento de elaborar el mortero de junta, ya que la variación en la cantidad de cada componente puede alterar negativamente el desempeño del sistema estructural.

De la misma forma, otro factor a tener en cuenta es el uso correcto de las unidades de albañilería, evitando colocar en muros portantes tipos de ladrillos con poca resistencia, y de elaboración artesanal dudosa, ya que la informalidad de muchos fabricantes puede llevar a posicionar en el mercado ladrillos que no cumplan con los estándares mínimos de calidad, lo que traería consecuencias desfavorables para la estructura y para los usuarios.

Se plantea **el problema**: ¿Cómo es la variación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería haciendo uso de mortero tradicional y mortero Rapimix, en Trujillo, 2021?

La presente investigación tiene como objetivo, ser de beneficio para los próximos investigadores, conteniendo datos relevantes sobre las nuevas tecnologías en materiales, en este caso, el uso del mortero industrial Rapimix de la empresa Pacasmayo, el cual, dependiendo de sus resultados, podría mejorar el desempeño estructural de edificaciones de albañilería.

Es materia de la presente investigación, conocer el comportamiento de un nuevo producto de construcción que se viene posicionando en el mercado, y hacerle una comparación frente al material tradicional de su mismo tipo, con el fin de encontrar diferencias que sean beneficiosas para el desempeño de la estructura; lo cual se logrará mediante ensayos de resistencia en primas de albañilería.

Como **justificación técnica** de la actual investigación, se tiene que al encontrarnos frente a un nuevo producto, no existen antecedentes de su comportamiento, por lo que es de suma importancia realizar un análisis de su aplicación; por otra parte, como **justificación socioeconómica**, será de gran beneficio hacia aquellos que se encuentran relacionados en el sector de la construcción y por ser un material industrial ya preparado, aumentará el rendimiento y disminuirá costos al optimizar tiempo y mano de obra; por último, como **justificación ambiental**, este producto pertenece a la empresa Pacasmayo, la cual, cuenta con una política ambiental que consta de huella hídrica, huella de carbono, manejo de residuos, programas ambientales, entre otros.

Como **objetivo principal** se tiene: Determinar la variación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería haciendo uso de mortero tradicional y mortero Rapimix, en Trujillo, 2021.

Con los **objetivos específicos**: (1) Clasificar las unidades de albañilería según su resistencia a la compresión, alabeo y variación dimensional; (2) Determinar la resistencia a la compresión para los tres tipos de mortero a edades de 3, 7 y 28 días; (3) Determinar la resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería haciendo uso de los tres tipos de mortero a la edad de 21 días; (4) Determinar la resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería haciendo uso de los tres tipos de mortero a la edad de 21 días; (5) Determinar la variación de la resistencia a la compresión axial y diagonal en primas de albañilería haciendo uso de los tres tipos de mortero; (6) Realizar la prueba de hipótesis y determinar el tipo de mortero que genera el mejor efecto positivo en la resistencia a la compresión en primas de albañilería.

Cuya **hipótesis** es la siguiente: Existirá variación significativa de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería al hacer uso de mortero tradicional y mortero Rapimix, en Trujillo, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Gamboa (2010), en su investigación sostuvo como propósito el comparar morteros de pega in situ para bloques de concreto y morteros industrializados Pegablok INTACO. El procedimiento empleado fue evaluar el mortero utilizando una dosificación 1:3 tanto el que se realizó in situ como el industrializado, los cuales fueron analizados mediante ensayos. Se encontró que, la diferencia de preparación de ambos morteros es de 10 minutos del mortero in situ en comparación al mortero industrializado; asimismo, tuvo un costo mayor de 18.2% del mortero in situ que el mortero industrializado. De lo encontrado se infirió que, el mortero industrializado presenta mayores ventajas en sus propiedades y costo; asimismo, disminuye el esfuerzo físico de la mano obra por lo que aumenta el rendimiento en obra.

Mosca (2010), en su estudio analizó las propiedades del mortero tradicional con cal, mortero industrial y mortero seco. Los resultados principales obtenidos fue que los morteros secos industriales mostraron mejores propiedades mecánicas y físicas a comparación de mortero que emplea cal. Infiriendo que es mejor la utilización de mortero industrializado dado que presenta mejores propiedades y reduce los tiempos de fabricación a comparación de los fabricados in situ.

Mata (2011), en su estudio que tuvo como objetivo principal comparar los morteros de pega y repello fabricados en obra y los industrializados Pegablock, Multiuso y Repello Grueso de la empresa PEDREGAL. Los resultados principales de la investigación determinaron el aumento de la resistencia promedio aumentó en un 165% el mortero industrializado respecto al mortero tradicional; asimismo, solamente aumento la resistencia de la mampostería en un 30% con los mismos morteros. De lo encontrado se infirió que, si bien el mortero industrializado muestra mayor resistencia promedio que el mortero tradicional, no muestra mucha diferencia respecto a la resistencia de la mampostería lo que demuestra que incrementar la resistencia del mortero no es lo más idóneo para mejorar el comportamiento estructural, sino utilizar bloques que cumplan los requisitos de las normas técnicas.

Reyes (2018) comparó las características del mortero convencional y uno embolsado para muros de albañilería. Fue una investigación con enfoque cuantitativo. Se encontró que, la resistencia a la compresión y compresión diagonal a los 28 días mostro un aumento de 20% y 60 % respectivamente del mortero embolsado, al compararlo con el convencional. Por otra parte, en el ensayo de adherencia al cizalle mostró un aumento del 35% del mortero embolsado, al compararlo con el tradicional a los 28 días. De lo encontrado se infirió que, el mortero embolsado mostró un aumento en los ensayos realizados; asimismo, disminuye el costo por m² de muros, por lo que se recomienda su reemplazo del mortero tradicional en las obras de construcción por motero embolsado industrial.

Dávila y Ramírez (2019) realizaron un comparativo de costos y propiedades mecánicas de morteros con “Massa Dun-Dun”, mortero tradicional y morteros seco predosificado. Haciendo uso de un diseño no experimental, descriptiva. Se encontró que, el mortero seco predosificado mostró un aumento en la resistencia a la compresión y al corte en un 13% y 55% respectivamente a lo encontrado en los morteros tradicionales; asimismo, el adherente “Massa Dun-Dun” su costo es menor en 4%, al compararse con el tradicional. De lo encontrado se infirió que, el mortero seco predosificado mostró mayores resistencias a la compresión y corte, así como también disminución de costos, por lo que es más recomendable que los morteros tradicionales para su uso en las obras de construcción.

Laguna y Villafane (2020) comparó la resistencia a la compresión axial y diagonal en murros de albañilería con Massa Dun-Dun y mortero tradicional. El procedimiento empleado construir un total de 6 pilas de muretes con mortero, 18 pilas con Massa Dun Dun, los mismos que fueron sometidos a pruebas de compresión. Se observó que, las pilas de muretes con Massa Dun Dun mostraron una resistencia a la compresión axial de 65.45 kg/cm² y una resistencia a la compresión diagonal de 1.76 kg/cm². Asimismo, el comparativo de costos de morteros el más económico es el Massa Dun Dun. De lo

observado se infirió que, el adherente Massa Dun Dun es la mejor opción para la construcción de muretes debido a su alta resistencia a la compresión axial y diagonal a comparación de los morteros tradicional, así como la disminución de costos que genera. (Laguna & Villafane, 2020, p.100).

Se presenta el marco teórico que consolida la presente investigación:

Mortero, es la mezcla del cemento y/o otros cementantes, agregado fino, agua y ocasionalmente aditivos. Estos materiales unidos y al consolidarse muestran propiedades físicas y químicas muy similares a las de concreto, así como también permiten la construcción de muros al pegar las piezas de albañilería. (Sánchez, 2001, p. 303).

Tipos de mortero, estos se clasifican en 3 tipos, tipo P, NP y muros no portantes, y se muestran en la siguiente tabla (RNE. E.070, 2006, p.17).

Tabla 1. *Tipos de mortero con fines estructurales*

TIPOS DE MORTERO				
COMPONENTES				USOS
TIPO	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a ¼	3 a 3 ½	Muro portante
P2	1	0 a ½	4 a 5	Muro portante
NP	1	-	Hasta 6	Muro no portante

Fuente: RNE. E.070 (2016).

Cemento, es un material conglomerante que está compuesto de minerales y materia inorgánica, que solidifican luego de incorporarles el agua conforman una pasta que fragua y endurece teniendo propiedades mecánicamente resistentes. Además, este material posee una gran adherencia y cohesión, lo que permite unión entre partículas (González, 2016, p. 26).

Arena, es aquel material que posee resistencia por grano; además, no afectan las propiedades del mortero garantizando una gran adherencia con el cemento. Cuando se emplea en morteros de albañilería, revestimientos o relleno debe estar bien gradado y limpio (Ordoñez, 2009, p.7).

Agua, es el líquido más importante en la obtención de morteros y/o concreto; por lo tanto, el insumo debe mantenerse limpio y libre de aceites, ácidos, álcalis, sales y otro material perjudicial, para que en conjunto con otros materiales no pierdan sus propiedades (Ordoñez, 2009, p.9).

Mortero Rapimix, es parte de la albañilería seca y embolsada, predosificado para el asentado de bloques, piedra y ladrillos. No apto para usos estructurales. Elaborado con cemento tipo I IP de acuerdo con la norma AST, C595 / NTP 334.090., los agregados con gradación ajustada para darle al mortero homogeneidad en la mezcla y trabajabilidad. (Pacasmayo, s.f., p.1).

Albañilería, son unidades que en su composición pueden presentar arcillas, sílice, concreto que son comercializadas como bloques o ladrillos que son adheridas con mortero o concreto fluido para la construcción de muros (Bartolomé, Silva & Quiun, 2011, p.6).

Unidades de albañilería, componente básico para construcciones de albañilería, compuesto en su gran mayoría por arcillas, concreto, sílice o cal. Son conformadas mediante moldeo y compactación con distintas formas, tipos, dimensiones y pesos que puede ser tubulares, huecas o sólidas producidas mediante fabricas industriales (Mosqueira, 2015, p.10).

Resistencia d. las uidades de abañilería (f'_{cu}), se emplea como control de calidad para verificar la calidad de los materiales realizado mediante ensayos para determinar la resistencia a la compresión $f'm$. El ensayo de resistencia a la compresión se emplea para determinar el esfuerzo máximo a compresión luego de colocar una pieza de ladrillo y registrar la carga de rotura del material (Afanador, Guerrero & Monroy, 2012, p.46).

Alabeo de las unidades de albañilería, estas pueden ser cóncavas representadas mediante vacíos o convexas con elevaciones sobresalientes (Lulichac, 2015, p.22). Un mayor alabeo del ladrillo puede llegar a producir un mayor espesor de junta lo que genera una disminución en la adherencia con el mortero y formar mayores vacíos. Asimismo, se realiza una prueba para verificar los alabeos que consiste colocar la unidad en una mesa plana para luego colocar una cuña metálica graduada al milímetro, también se debe colocar una regla metálica en los extremos para ubicar el mayor punto de flexión (San Bartolomé, 1994, p.114).

Pilas de albañilería, son compuesto por 2 o más hiladas de ladrillos o bloques asentados en mortero, su construcción se restringe a grandes alturas con la finalidad de facilitar su construcción, almacenaje y transporte hacia el laboratorio. Para que las pilas puedan ser ensayas deben tener una duración de 28 días; asimismo, se realizan ensayos a compresión axial y los resultados que se obtienen se emplean para el diseño de estructuras con sistema estructural de albañilería confinada (Vásquez, 2018, p.22).

Murete de albañilería, Murete de albañilería, se le considera así a un prototipo de muro de albañilería, en el cual, mediante ensayos, se logra determinar la carga máxima a la que puede someterse a compresión por la diagonal del murete, tolerando de esta manera una falla por tracción correspondiente a la aplicación de la carga. Asimismo, se tiene que considerar que esta debe de ser de 60 x 60 cm como mínimo, siendo así una muestra representativa del murete, permitiendo a su vez el emplear equipos propios del laboratorio. Se emplearán los mismos métodos ejecutados en campo para su construcción. (Laguna & Villafane, 2020, p.19)

Resistencia a la compresión axial (f'_m), este ensayo se suele realizar en las pilas de albañilería, siendo parte del proceso de construcción, empleado para lograr la mampostería con la resistencia a la compresión especificada (f'_m). Asimismo, se logra usar como objeto de investigaciones, de tal forma que, este

genera procedimientos que sirvan como para establecer parámetros de control y como guía. (Arbildo & Rojas, 2017, p.20)

Resistencia a la compresión diagonal ($v'm$), de acuerdo con lo mencionado por Monroy (2020, p.32), este representa la $v'm$, los muretes en este análisis fallan por las fuerzas cortantes, cortando las fallas a las unidades y el mortero, los muretes en esta prueba fallan por fuerza cortante, una falla que corta las unidades y el mortero, la falla señala la óptima adherencia para el mortero y la unidad.

Resistencia a la compresión del mortero ($f'c$), es una propiedad muy importante del mortero, dado que a partir de este dato se realiza los cálculos de naturaleza estructural. El mortero queda sometido a tensiones que actúan sobre el elemento estructural, si las sollicitaciones sobrepasan la capacidad del elemento empieza a producir fisuras o fracturas perjudicando la seguridad estructural (Mejía, Chinchilla & Mendoza, 2012, p.39).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

3.1.1.1. Según el propósito

La presente investigación, se apoyará de la teoría existente para su desarrollo; haciéndola de esa manera, según el propósito, del tipo aplicada.

El concepto de una investigación aplicada, se da porque la característica presente en esta, la cual es la búsqueda del uso de los conocimientos adquiridos en la investigación, está sujeta a los resultados y progresos la investigación, se podría decir que, un estudio aplicado tiene la necesidad un marco teórico, a pesar del interés que esta tenga por los resultados prácticos. (Muntané, 2010, p.221).

3.1.1.2. Según el diseño

Teniendo en cuenta que se manipulará las variables independientes, mortero tradicional y mortero Rapimix; con el objetivo de observar y conocer los cambios generados sobre la variable dependiente, que es la variación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería; estamos hablando de una investigación de tipo experimental.

Una investigación es experimental cuando se manipulan variables experimentales, no validadas, en situaciones bajo control, con el objetivo de encontrar la causa o en qué sentido, se produce una situación en particular. El investigador tiene la facultad de incluir variables al estudio con el fin de evaluar el incremento o disminución de estas y el impacto causado en las conductas. (Grajales, 2000, p.1).

3.1.2. Diseño de investigación

Debido a que existen dos grupos de estudio, uno sin tratamiento (prismas de albañilería elaborados con mortero tradicional) y otro con tratamiento (prismas de albañilería elaborados con mortero Rapimix); se determina que la presente investigación sigue un diseño cuasi experimental.

Para que un diseño sea cuasiexperimental, se deberá distinguir un conjunto de variables muy similares al conjunto de tratamiento, en lo que se refiere en características del estudio. Asimismo, este tipo de diseño se comparará con las hipótesis causales. (White & Sabarwal, 2014, p.1).

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables independientes

- Mortero tradicional
- Mortero Rapimix

3.2.2. Variable dependiente

- Variación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Compuesta por el total de prismas de albañilería elaborados con mortero tradicional tipo P1 y P2; y mortero Rapimix de dosificación única.

3.3.2. Muestra

3.3.2.1. Técnica de muestreo

Este estudio se usará el muestreo no probabilístico, la misma que estará a cargo de un especialista en el tema de estudio valiéndose de su juicio para la evaluación.

3.3.2.2. Tamaño de muestra

El especialista elegido, en base a su empirismo en temas de albañilería, creyó conveniente realizar principalmente dos tipos de prismas, pilas y muretes, por cada tipo y subtipo de mortero empleado; mostrado en la tabla:

Tabla 2: Tamaño de muestra, prismas de albañilería

Ensayo	Prisma	Edad	Mortero			Sub Total	Total
			Tradicional		Rapimix		
			P1	P2	-		
Compresión	Pilas	21	3	3	3	9	18
	Muretes	21	3	3	3	9	

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, recomendó realizar también ensayos complementarios, los mismos que se describen a continuación:

Tabla 3: Tamaño de muestra, cubos de mortero

Ensayo	Unidad	Edad	Mortero			Sub Total	Total
			Tradicional		Rapimix		
			P1	P2	-		
Compresión	Cubos	3	3	3	3	9	27
		7	3	3	3	9	
		28	3	3	3	9	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Tamaño de muestra, unidades de albañilería

Unidad	Ensayos de Clasificación	Sub Total	Total
Unidades de albañilería	Alabeo	5	5
	Variación dimensional	5	
	Resistencia a la compresión	5	

Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Se empleará la observación, debido a que se observará la variación de la resistencia a la compresión en primas de albañilería por mortero tradicional y mortero Rapimix.

Se define observar, como el proceso de contemplar detenidamente el desarrollo de la vida social, sin interferir en ella dejándola discurrir por si sola, con el objetivo de comprender y analizar una situación específica. (Pons & Monistrol, 2018, p.4).

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Se usarán las guías de observación como instrumentos para recolectar datos. En ellas se rescatarán lo que se encontró como respuesta de resistencia a la compresión de primas de albañilería utilizando dos tipos de mortero. Además, también se utilizarán estos instrumentos para el recojo de valores que servirán para clasificar las unidades de albañilería.

Se puede decir que una guía de observación, es aquel manuscrito que facilita la interpretación de las acciones al observar ciertos sucesos. Esta documentación tiende a ser estructurada por columnas facilitando la organización de la data. (Pérez & Merino, 2021).

3.4.3. Validez de la recolección de datos

Según el criterio del experto a cargo, el instrumento presenta una correcta organización para dicho propósito; por ello, lo validará haciendo uso de su firma.

Se dice que un instrumento es válido cuando la información que brinda es coherente y presenta evidencias de los resultados estipulados en la norma. (DEC-CONEAU, 2012, p.19).

3.4.4. Confiabilidad de la recolección de datos

La presente investigación es confiable, dado que se adjuntarán los certificados proporcionados por el laboratorio donde se ejecutaron los ensayos, dando fe de esta manera, la precisión de los valores presentados.

3.5. Procedimientos

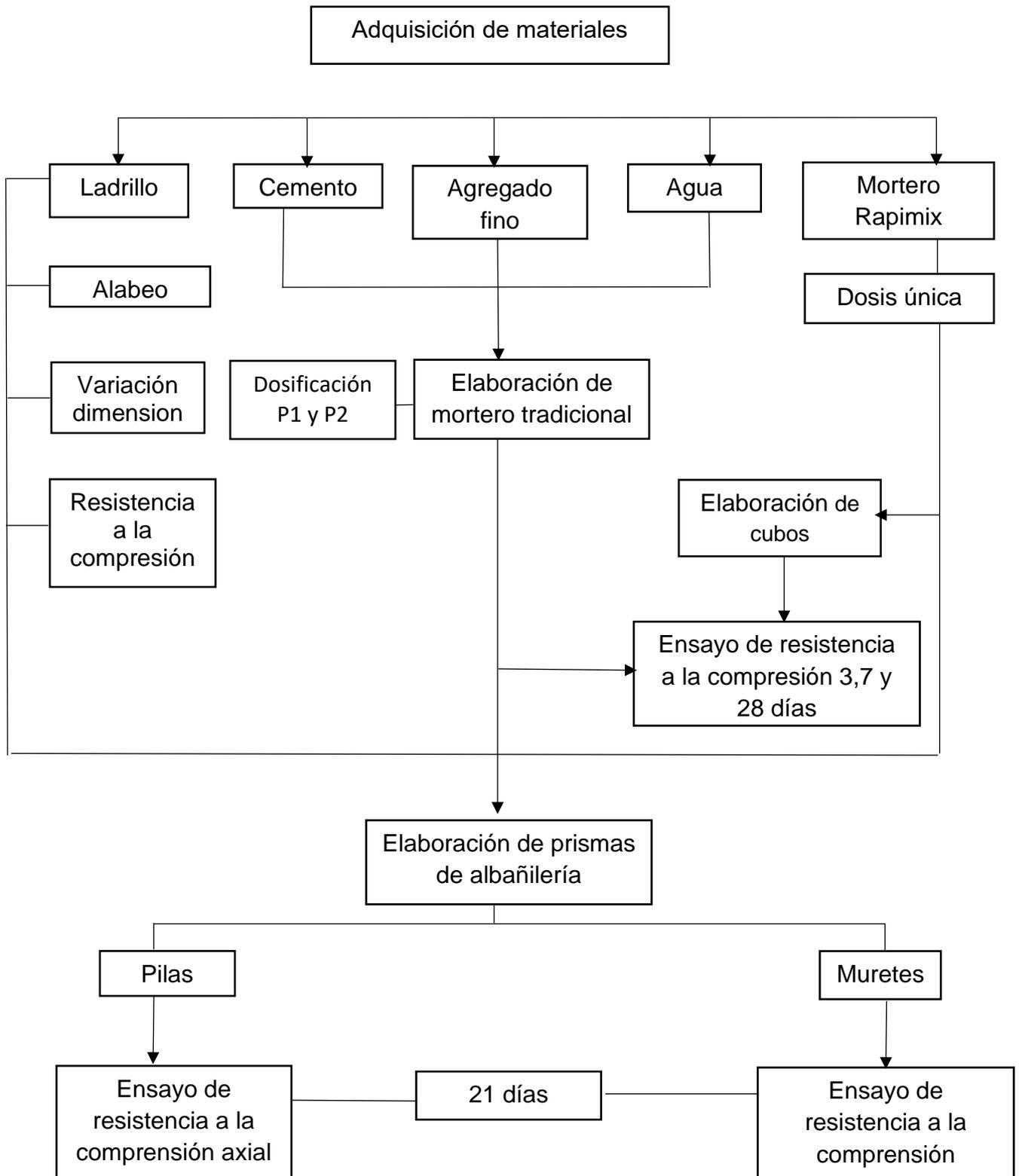


Figura 1: Procedimiento de la investigación

Fuente: Elaboración propia

3.5.1. Ensayos de clasificación de las unidades de albañilería

Los diferentes ensayos de clasificación de las unidades de albañilería serán desarrollados según las indicaciones de la NTP.339.613, 2005.

3.5.1.1. Alabeo.

- Superficies cóncavas: Para medir el alabeo en este tipo de superficies se colocará una varilla de forma longitudinal o diagonal a lo largo de la superficie. Se deberá escoger la mayor distancia de la superficie ubicando la mayor desviación de la línea recta, y haciendo uso de la regla de acero se medirá la distancia con aproximaciones de 1 mm y registrarla como distorsión cóncava.
- Bordes cóncavos: Su medición se realiza colocando la varilla en los extremos del borde cóncavo a ser medido. Haciendo uso de la regla se medirá la distancia de la distorsión cóncava del borde con aproximación de 1 mm
- Superficies convexas: Para hacer la medición en superficies convexas se deberá colocar el espécimen en una superficie plana, y empleando una regla de acero se tomará el promedio de las 4 medidas con distorsión convexa con un 1 mm de aproximación.
- Bordes convexos: Para la medición de un borde convexo, se deberá seleccionar la distancia más grande y haciendo uso de una regla de acero se deberá tomar la distorsión convexa de borde con aproximación de 1mm (NTP.339.613, 2005, p.23).

3.5.1.2. Variación dimensional.

- Especímenes de ensayo: Se debe realizar la medición de 10 unidades secas y enteras. Las cuáles serán seleccionadas de

cada lote, incluyendo el extremo de cada rango de tamaño y color, de acuerdo con lo determinado a través de la revisión visual del cargamento (estos especímenes se logran usar para la determinación de la eflorescencia y otros).

- Medidas individuales altura, longitud y ancho: El ancho se debe medir mediante los 2 extremos por ambos lados, desde la mitad de cada borde que limita con el lado; registrando las 4 medidas con 1 mm de aproximación, y el ancho con 0,5 mm de aproximación, obteniendo a través de la media de estas 4. La altura se debe medir desde la mitad de los bordes que limitan los lados; registrando las 4 medidas con 1 mm de aproximación, y la altura con 0,5 mm de aproximación. Repitiendo el ensayo las veces que sean necesarias. Reportar la media del alto, largo y ancho obtenido de los especímenes, con 1 mm de aproximación. (NTP.339.613, 2005, p.21).

3.5.1.3. Resistencia a la compresión

- Experimentar los ensayos de los especímenes de ladrillos en la dimensión mayor (es decir, la carga se aplicará teniendo como trayectoria la profundidad de los ladrillos). Considerando 2 mm de margen para el centrado de los especímenes que estén abajo del apoyo esférico superior.
- Se debe tener en cuenta la norma ASTM E4, y que la máquina de ensayo cumpla con todo lo estipulado y especificado en esta.
- Un bloque metálico será el apoyo superior, el cual estará firmemente fijo y asentado esféricamente sobre la parte central de la rótula. Esta se debe alinear con la parte central de la extensión del bloque en relación con el espécimen. Asimismo, debe tener la posibilidad de dar giros hacia cualquier dirección, teniendo por lo menos un perímetro con 6 mm independientes del cabezal, con el fin de que estas se usen en especímenes con extensiones de contacto que no se encuentre ubicados de manera paralela a la placa. Considerando 130 mm como

diámetro para la extensión de contacto. Hacer uso de un bloque de contacto de metal endurecido que se encuentre en la parte inferior del espécimen con la finalidad de reducir el deterioro de la placa ubicada en la parte inferior de la máquina. Se tendrá una dureza inferior a los 60 HRC, en las extensiones del bloque de apoyo que entrarán en contacto con el espécimen. Teniendo las extensiones una tolerancia de 0,03 mm con una forma plana. Si es insuficiente la zona de contacto del bloque apoyado esféricamente para superponer la zona del espécimen, se debe poner una lámina de acero aplanada con 0,03 mm de tolerancia y teniendo un espesor equivalente a la tercera parte del espacio extremo de apoyo esférico a parte esquinada más alejada entre el espécimen con cobertura y el bloque apoyado. Las planchas tendrán una calidad equivalente a 60 HCR, con un ancho y longitud superior a los 15 mm sobre el ancho y longitud de los especímenes, con una dureza semejante a la del plano de apoyo.

(NTP.339.613, 2005, p.7).

3.5.2. Ensayo de resistencia a la compresión de cubos de mortero.

El ensayo que se aplicará en la presente investigación seguirá los lineamientos indicados por la NTP.334.051, 2013.

- Poner una capa de 25 mm de mortero (la mitad de la profundidad del molde aproximadamente) en cada división, y allanar con 32 golpes del compactador en 10 segundos aproximados. Los cuales, se aplicarán son el área de la muestra, así como se muestra en la Figura 2, 4 etapas de 8 golpes contiguos cada uno. Deben seguir un sentido perpendicular al del anterior.
- Teniendo la obligación de que se completen las 4 etapas de compactación para cada compartimento (32 golpes), antes de continuar con la que sigue. Al finalizar, se aplicará una segunda capa y se apisonará, similar al procedimiento de la primera.

- Culminada la compactación, las caras superiores de los cubos deben quedar un poco más altas que los bordes superiores del molde. Asimismo, con ayuda del badilejo debe verterse el mortero de los bordes del molde.
- La superficie debe ser alisada con el badilejo, y el mortero sobresaliente se debe quitar con el badilejo.

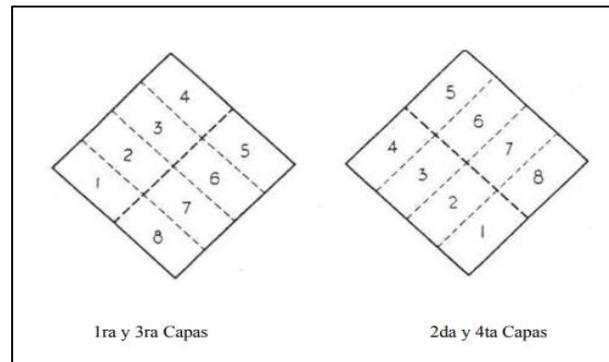


Figura 2: Orden del repisado en el moldeo de las muestras de ensayo

Fuente: NTP.334.051, 2013.

- Una vez llenado se colocan los especímenes en una cámara húmeda durante 20 horas a 72 horas con las caras expuestas al aire húmedo, pero protegidas del agua.
- Los especímenes retirados de la cámara serán ensayos a las 24 horas de edad o del agua de almacenamiento, para ello se deberá secar la superficie y retirar los granos de arena del espécimen que van a estar en contacto con la máquina de ensayo.
- Asimismo, por medio de una regla se verificarán que estas estén planas, de lo contrario se deberá lijar hasta obtener una superficie plana.
- Posteriormente, se aplica cargas a las caras de las muestras que estaban en contacto con la superficie plana del molde. Y del ensayo se deberá registrar la carga máxima total y calcular la resistencia a la compresión con la siguiente formula:

$$f_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

- f_m : resistencia a la compresión en Mpa
- P: Carga máxima total en N
- A: Área de la superficie de carga en mm²

3.5.3. Resistencia a la compresión de prismas de albañilería.

Los ensayos de resistencia a la compresión en prismas de albañilería serán realizados según lo estipulado en la NTP.339.605, 2013.

- Los prismas se construirán con unidades en pila como se muestra en la Figura 3; asimismo, en el momento de la construcción del prisma las superficies deberán estar libres de humedad.

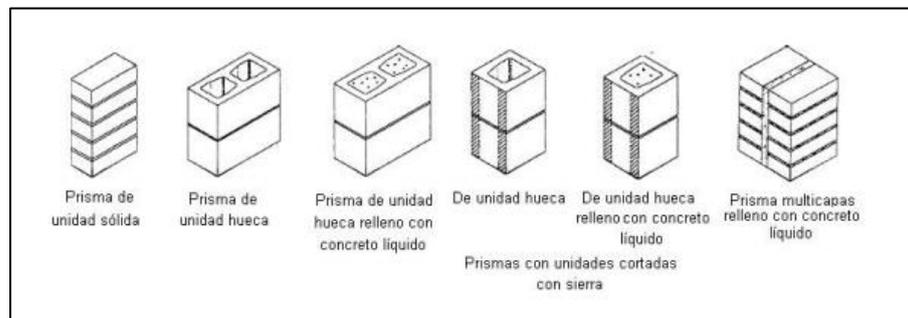


Figura 3: Construcción de prismas de albañilería

Fuente: NTP.339.605, 2013.

3.5.4. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.

Este ensayo será efectuado bajo los parámetros que se encuentran descritos en la NTP.339.621, 2004.

- Se realizará mediante muretes con dimensión mínima de 600 mm x 600 mm, ocupando por lo menos 2 unidades enteras por hilada.
- Se harán 3 muretes contruidos con las mismas unidades de albañilería y mortero. Luego de contruidos deberán ser movidos por los menos 7 días los muretes. Asimismo, serán acopiadas al aire por no menos de 28 días a una temperatura de $24^{\circ}\text{C} \pm 8^{\circ}\text{C}$, con una humedad entre 25% a 75%.
- El ensayo se desarrollará aplicando carga de forma continua con una cierta velocidad de forma continua. De los resultados obtenidos

se calculará el esfuerzo cortante en los muretes con la siguiente formula.

$$V_m = \frac{0.707 P}{A_b}$$

Donde:

- V_m = esfuerzo cortante, en Mpa
- P = carga aplicada, en N
- A_b = área bruta del espécimen, en mm^2

El A_b se calculará mediante la siguiente formula:

$$A_b = \frac{l + h}{2} * t$$

Donde:

- l = largo del murete, en mm
- h = altura del murete, en mm
- t = espesor del murete, en mm. (NTP.339.621, 2004, p.5).

3.6. Método de análisis de datos

Luego de recolectar los datos del efecto causado en las variables dependientes, éstos serán analizados y procesados. Este proceso se llevará a cabo utilizando un software estadístico llamado SPSS Statistics, para la prueba de hipótesis; y el ya conocido Microsoft Excel, para representar los resultados.

3.7. Aspectos éticos

Todo el proceso que resulte en el arrojo de valores seguirá plenamente lo indicado en las NTP correspondientes; por otro lado, la parte teórica, seguirá y cumplirá con cuatro principios fundamentales, siendo éstos la beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.

IV. RESULTADOS

4.1. Clasificación de las unidades de albañilería

Tabla 5: Características teóricas de los especímenes usados.

Especimen	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)
LADRILLO DE ARCILLA KK 18 HUECOS	23.0	12.5	9.0	287.50

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presentan las singularidades teóricas de las unidades de albañilería a utilizar, mediante las especificaciones de su proveedor, las mismas que serán corroboradas mediante el ensayo de variación dimensional.

Tabla 6. Características reales de los especímenes usados.

N° de espécimen	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)
Especimen #1	23.1	12.5	9.1	288.75
Especimen #2	23.1	12.5	9.0	288.75
Especimen #3	23.1	12.4	9.1	286.44
Especimen #4	23.0	12.3	9.0	282.90
Especimen #5	23.0	12.5	9.2	287.50

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presentan las singularidades reales de las unidades de albañilería a utilizar, las cuales servirán para el ensayo de variación dimensional.

Tabla 7: Ensayos y clasificación de las unidades de albañilería.

N° de espécimen	Alabeo (mm)	VD Largo (cm)	VD Ancho (cm)	VD Altura (cm)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Clase de unidad (E.070)
Espécimen #1	1.0	-0.43	0.00	-1.11	156.2	Ladrillo IV
Espécimen #2	1.5	-0.43	0.00	0.00	147.7	
Espécimen #3	1.0	-0.43	0.80	-1.11	158.8	
Espécimen #4	1.5	0.00	1.60	0.00	154.3	
Espécimen #5	1.0	0.00	0.00	-2.22	160.9	
					155.6	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presentan los ensayos de alabeo, variación dimensional y resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, siguiendo los procedimientos estipulados en la NTP.339.613; donde, en base a los resultados, se clasifican en ladrillos IV según la tabla N°1 de la E.070 en el RNE.

4.2. Resistencia a la compresión de cubos de mortero

Tabla 8: Granulometría de la arena zarandeada a usar en el mortero.

Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Pasa	Límites	
						Mínimo	Máximo
3/8"	9.500						
N°4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
N°8	2.360	48.1	9.2	9.2	90.8	95	100
N°16	1.180	82.5	15.8	25.0	75.0	70	100
N°30	0.600	97.3	18.6	43.6	56.4	40	75
N°50	0.300	126.8	24.3	67.9	32.1	10	35
N°100	0.150	98.0	18.8	86.7	13.3	0	15
N°200	0.075	46.5	8.9	95.6	4.4	0	5
Fondo	-	23.2	4.4	100.0	0.0		
		522.4	100				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestra el análisis granulométrico del agregado fino (arena zarandeada) a utilizar en la elaboración de los morteros P1 y P2, arrojando un módulo de finura de 2.32.

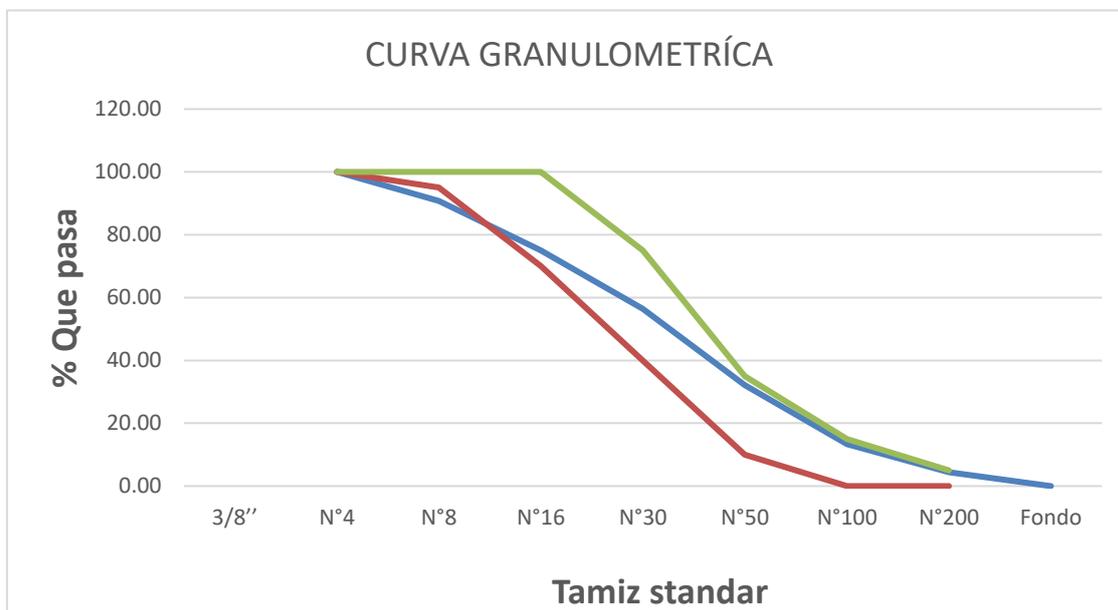


Figura 4: Curva granulométrica de la arena zarandeada

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la curva granulométrica del agregado fino (arena zarandeada) a usar en la preparación de morteros P1 y P2; observando que se localiza dentro de los límites tanto superior como inferior establecidos en la NTP.339.607, evidenciando de esta manera una buena gradación.

Tabla 9: Resistencia a la compresión de cubos de mortero Rapimix a 3 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/c ²)
MPD (1)	5.0	25	1212	48.5
MPD (2)	5.0	25	1307	52.3
MPD (3)	5.0	25	1569	50.8
				50.5

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero predosificado Rapimix a la edad de 3 días, arrojando un resultado promedio de 50.5 kg/cm².

Tabla 10: Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P1 a 3 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/c ²)
MP1 (1)	5.0	25	744	29.8
MP1 (2)	5.0	25	629	25.2
MP1 (3)	5.0	25	776	31.0
				28.7

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero tipo P1, cemento – arena (1:3), a la edad de 3 días, arrojando como resultados promedio un de 28.7 kg/cm².

Tabla 11. Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P2 a 3 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/c ²)
MP2 (1)	5.0	25	545	21.8
MP2 (2)	5.0	25	652	26.1
MP2 (3)	5.0	25	610	24.4
				24.1

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero tipo P2, cemento – arena (1:5), después de 3 días, arrojando un promedio de 24.1 kg/cm².

Tabla 12: Resistencia a la compresión de cubos de mortero Rapimix a 7 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
MPD (4)	5.0	25	1955	78.2
MPD (5)	5.0	25	2148	85.9
MPD (6)	5.0	25	2003	80.1
				81.4

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero predosificado Rapimix después de 7 días, arrojando como resultado un promedio de 81.4 kg/cm².

Tabla 13: Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P1 a 7 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
MP1 (4)	5.0	25	1324	53.0
MP1 (5)	5.0	25	1152	46.1
MP1 (6)	5.0	25	1399	56.0
				51.7

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero tipo P1, cemento – arena (1:3), después de 7 días, arrojando como resultado un promedio de 51.7 kg/cm².

Tabla 14: Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P2 a 7 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
MP2 (4)	5.0	25	923	36.9
MP2 (5)	5.0	25	1085	43.4
MP2 (6)	5.0	25	1060	42.4
				40.9

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero tipo P2, cemento – arena (1:5), después de 7 días, arrojando como resultado un promedio de 40.9 kg/cm².

Tabla 15: Resistencia a la compresión de cubos de mortero Rapimix a 28 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
MPD (7)	5.0	25	2894	115.8
MPD (8)	5.0	25	3060	122.4
MPD (9)	5.0	25	2757	110.3
				116.2

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero predosificado Rapimix después de 28 días, arrojando como resultado un promedio de 116.2 kg/cm².

Tabla 16: Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P1 a 28 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
MP1 (7)	5.0	25	2016	80.6
MP1 (8)	5.0	25	1897	75.9
MP1 (9)	5.0	25	1933	77.3
				77.9

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestran los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero tipo P1, cemento – arena (1:3), después de 28 días, arrojando como resultado un promedio de 77.9 kg/cm².

Tabla 17: Resistencia a la compresión de cubos de mortero tipo P2 a 28 días.

Identificación del espécimen	Lado (mm)	Área (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
MP2 (7)	5.0	25	1472	58.9
MP2 (8)	5.0	25	1366	54.6
MP2 (9)	5.0	25	1509	60.4
				58.0

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se exponen los valores de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos de mortero tipo P2, cemento – arena (1:5), después de 28 días, arrojando un promedio de 58.0 kg/cm².

4.3. Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería

Tabla 18: Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con mortero Rapimix a 21 días.

Identificación del espécimen	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga máxima (kg)	Factor esbeltez	Factor correc.	Resistencia a la compresión axial (kg/cm ²)
PIL – R (1)	23.3	12.6	39.7	293.58	16568	3.2	0.92	51.9
PIL – R (2)	23.2	12.5	39.4	290.00	17145	3.2	0.92	54.4
PIL – R (3)	23.2	12.7	39.6	294.64	15742	3.1	0.91	48.6
								51.6

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se exponen los valores de resistencia a la compresión axial obtenidos por las pilas de albañilería elaboradas con mortero predosificado Rapimix después de 21 días, arrojando como resultado un promedio de 51.6 kg/cm².

Tabla 19. Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con mortero tipo P1 a 21 días.

Identificación del espécimen	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga máxima (kg)	Factor esbeltez	Factor correc.	Resistencia a la compresión axial (kg/cm ²)
PIL – P1 (1)	23.2	12.7	39.5	294.64	13231	3.1	0.91	40.9
PIL – P1 (2)	23.1	12.6	39.8	291.06	12544	3.2	0.92	39.6
PIL – P1 (3)	23.2	12.6	39.4	292.32	12845	3.1	0.91	40.0
								40.2

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se exponen los valores de resistencia a la compresión axial obtenidos por las pilas de albañilería elaboradas con mortero tipo P1, cemento – arena (1:3), después de 21 días, arrojando como resultado un promedio de 40.2 kg/cm².

Tabla 20. Resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería con mortero tipo P2 a 21 días.

Identificación del espécimen	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga máxima (kg)	Factor esbeltez	Factor correc.	Resistencia a la compresión axial (kg/cm ²)
PIL – P2 (1)	23.0	12.6	39.2	289.80	11426	3.1	0.91	35.9
PIL – P2 (2)	23.2	12.5	39.5	290.00	10770	3.2	0.92	34.2
PIL – P2 (3)	23.1	12.7	39.6	293.37	10952	3.1	0.91	34.0
								34.7

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se exponen los valores de resistencia a la compresión axial obtenidos por las pilas de albañilería elaboradas con mortero tipo P2, cemento – arena (1:5), después de 21 días, arrojando como resultado un promedio de 34.7 kg/cm².

4.4. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería

Tabla 21: Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con mortero Rapimix a 21 días.

Identificación del espécimen	Largo (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)
MU – R (1)	61.0	62.4	12.6	777.42	7758	7.1
MU – R (2)	60.8	61.7	12.5	765.63	8992	8.3
MU – R (3)	61.2	62.2	12.5	771.25	8065	7.4
						7.6

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se exponen los valores de resistencia a la compresión diagonal obtenidos por los muretes de albañilería elaborados con mortero predosificado Rapimix después de 21 días, arrojando como resultado un promedio de 7.6 kg/cm².

Tabla 22: Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con mortero tipo P1 a 21 días.

Identificación del espécimen	Largo (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)
MU – P1 (1)	60.7	62.2	12.5	768.13	6506	6.0
MU – P1 (2)	60.6	62.0	12.7	778.51	6844	6.2
MU – P1 (3)	61.1	61.9	12.6	774.90	6317	5.8
						6.0

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se exponen los valores de resistencia a la compresión diagonal obtenidos por los muretes de albañilería elaborados con mortero tipo P1, cemento – arena (1:3), después de 21 días, arrojando como resultado un promedio de 6.0 kg/cm².

Tabla 23: Resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con mortero tipo P2 a 21 días.

Identificación del espécimen	Largo (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga máxima (kg)	Resistencia a la compresión diagonal (kg/cm ²)
MU – P2 (1)	61.1	61.8	12.4	761.98	5653	5.2
MU – P2 (2)	60.5	62.3	12.6	773.64	5020	4.6
MU – P2 (3)	60.8	62.1	12.5	768.13	5246	4.8
						4.9

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se exponen los valores de resistencia a la compresión diagonal obtenidos por los muretes de albañilería elaborados con mortero tipo P2, cemento – arena (1:5), después de 21 días, arrojando como resultado un promedio de 4.9 kg/cm².

4.5. Variación de la resistencia a la compresión axial y diagonal

Tabla 24: Mortero con la mayor resistencia a la compresión para cada edad.

Edad	Resistencia por cada tipo de mortero			Mortero con mayor resistencia a la compresión
	Rapimix (kg/cm ²)	P1 (kg/cm ²)	P2 (kg/cm ²)	
3	50.5	28.7	24.1	Rapimix
7	81.4	51.7	40.9	Rapimix
28	116.2	77.9	58.0	Rapimix

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla de 24 se presentan como resumen de resultados de resistencia a la compresión obtenidos por los cubos elaborados con los tres tipos de mortero, a las edades de 3, 7 y 28 días; evidenciando que, en todos los casos, los cubos elaborados con el mortero predosificado Rapimix presenta los mayores valores.

Tabla 25: Pilas de albañilería con la mayor resistencia a la compresión axial a la edad de 21 días.

Edad	Mortero utilizado para las pilas de albañilería			Pilas de albañilería con la mayor resistencia a la compresión axial
	Rapimix (kg/cm ²)	P1 (kg/cm ²)	P2 (kg/cm ²)	
21	51.6	40.2	34.7	Pilas con Rapimix

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla de 25 se presentan como resumen de resultados de resistencia a la compresión axial obtenidos por las pilas de albañilería elaboradas con los tres tipos de mortero, a la edad de 21 días; evidenciando que, en las pilas que se empleó el mortero predosificado Rapimix presenta los mayores valores. Por otro lado, el resultado promedio arrojado de 51.6 kg/cm² resulta mayor al mínimo de 35 kg/cm² estipulado por la E.070 en su tabla N°9, para pilas de King Kong artesanal de arcilla.

Tabla 26: Muretes de albañilería con la mayor resistencia a la compresión diagonal a la edad de 21 días.

Edad	Mortero utilizado para los muretes de albañilería			Muretes de albañilería con la mayor resistencia a la compresión diagonal
	Rapimix (kg/cm ²)	P1 (kg/cm ²)	P2 (kg/cm ²)	
21	7.6	6.0	4.9	Muretes con Rapimix

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la tabla de 26 se presentan como resumen de resultados de resistencia a la compresión diagonal obtenidos por los muretes de albañilería elaborados con los tres tipos de mortero, a la edad de 21 días; evidenciando que, en los muretes que se empleó el mortero predosificado Rapimix presenta los mayores valores. Por otro lado, el resultado promedio arrojado de 7.6 kg/cm² resulta mayor al mínimo de 5.1 kg/cm² estipulado por la E.070 en su tabla N°9, para muretes de King Kong artesanal de arcilla.

4.6. Prueba de hipótesis

Tabla 27: Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Cubo – Mortero Rapimix	,985	3	,769
Cubo – Mortero P1	,897	3	,377
Cubo – Mortero P2	,986	3	,770

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba de normalidad Shapiro Wilk para los datos de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días, observando que las significancias resultan superiores a 0.05 (5%), lo que indica que no se puede

rechazar la hipótesis nula, es decir, concluir que los datos siguen una distribución normal y trabajar con pruebas paramétricas.

Tabla 28: Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Cubo – Mortero Rapimix	,921	3	,457
Cubo – Mortero P1	,951	3	,573
Cubo – Mortero P2	,862	3	,274

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba de normalidad Shapiro Wilk para los datos de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días, observando que las significancias resultan superiores a 0.05 (5%), lo que indica que no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, concluir que los datos siguen una distribución normal y trabajar con pruebas paramétricas.

Tabla 29: Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Cubo – Mortero Rapimix	,997	3	,900
Cubo – Mortero P1	,948	3	,562
Cubo – Mortero P2	,928	3	,481

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba de normalidad Shapiro Wilk para los datos de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días, observando que las significancias resultan superiores a 0.05 (5%), lo que indica que

no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, concluir que los datos siguen una distribución normal y trabajar con pruebas paramétricas.

Tabla 30: Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días.

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	Grados libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	410,803	2	205,401	,327	,000
Intragrupo	3764,088	6	627,348		
Total	4174,891	8			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se muestra la prueba paramétrica Anova para evaluar los resultados de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días, observando una significancia inferior a 0.05 (5%), lo que quiere decir que la desigualdad entre la desviación estándar o varianza de la población y la desviación estándar o varianza hipotética es significativa estadísticamente.

Tabla 31: Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días.

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2638,980	2	1319,490	73,156	,000
Intra-grupos	108,220	6	18,037		
Total	2747,200	8			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba paramétrica Anova para evaluar los resultados de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días, observando una significancia inferior a 0.05 (5%), lo que quiere decir que la desigualdad entre la desviación estándar o varianza de la población y la desviación estándar o varianza hipotética es significativa estadísticamente.

Tabla 32: Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días.

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5247,696	2	2623,848	152,579	,000
Intra-grupos	103,180	6	17,197		
Total	5350,876	8			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba paramétrica Anova para evaluar los resultados de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días, observando una significancia inferior a 0.05 (5%), lo que quiere decir que la desigualdad entre la desviación estándar o varianza de la población y la desviación estándar o varianza hipotética es significativa estadísticamente.

Tabla 33: Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días.

Resistencia en kg/cm ²			
HSD de Tukey ^a			
Tipo de Mortero	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Cubo – Mortero P2	3	24,1000	
Cubo – Mortero P1	3	28,6667	
Cubo – Mortero Rapimix	3		50,5333
Sig.		,132	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la posprueba Tukey para evaluar los resultados de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 3 días, verificando que el mortero Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa sobre la resistencia a la compresión, con un valor promedio de 50.5 kg/cm².

Tabla 34: Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días.

Resistencia en kg/cm ²				
HSD de Tukey ^a				
Tipo de Mortero	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Cubo – Mortero P2	3	40,9000		
Cubo – Mortero P1	3		51,7000	
Cubo – Mortero Rapimix	3			81,4000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la posprueba Tukey para evaluar los resultados de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 7 días, verificando que el mortero Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa sobre la resistencia a la compresión, con un valor promedio de 81.40 kg/cm².

Tabla 35: Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días.

Resistencia en kg/cm ²				
HSD de Tukey ^a				
Tipo de Mortero	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Cubo – Mortero P2	3	57,9667		
Cubo – Mortero P1	3		77,9333	
Cubo – Mortero Rapimix	3			116,1667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la posprueba Tukey para evaluar los resultados de resistencia a la compresión en cubos de mortero a la edad de 28 días, verificando

que el mortero Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa sobre la resistencia a la compresión, con un valor promedio de 116,2 kg/cm².

Tabla 36: Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería a la edad de 21 días.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pilas – Mortero Rapimix	,994	3	,848
Pilas – Mortero P1	,953	3	,583
Pilas – Mortero P2	,828	3	,183

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba de normalidad Shapiro Wilk para los datos de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería a la edad de 21 días, verificando que las significancias resultan superiores a 0.05 (5%), lo que indica que no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, concluir que los datos siguen una distribución normal y trabajar con pruebas paramétricas.

Tabla 37: Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería a la edad de 21 días.

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	448,107	2	224,053	67,238	,000
Intra-grupos	19,993	6	3,332		
Total	468,100	8			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba paramétrica Anova para evaluar los resultados de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería después de 21 días, observando una significancia menor a 0.05 (5%), lo que quiere decir que la desigualdad entre la desviación estándar o varianza de la población y la desviación estándar o varianza hipotética es significativa estadísticamente.

Tabla 38: Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería a la edad de 21 días.

Resistencia en kg/cm ²				
HSD de Tukey ^a				
Tipo de Mortero	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Pilas – Mortero P2	3	34,7000		
Pilas – Mortero P1	3		40,1667	
Pilas – Mortero Rapimix	3			51,6333
Sig.		1,000	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se expone la posprueba Tukey para evaluar los resultados de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería después de 21 días, observando que el mortero Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa con un valor promedio de 51,6 kg/cm².

Tabla 39: Prueba de normalidad para los valores de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Muretes – Mortero Rapimix	,923	3	,463
Muretes – Mortero P2	,964	3	,637
Muretes – Mortero P1	1,000	3	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se presenta la prueba de normalidad Shapiro Wilk para los datos de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días, verificando que las significancias resultan superiores a 0.05 (5%), lo que quiere decir que la desigualdad entre la desviación estándar o varianza de la población y la desviación estándar o varianza hipotética es significativa estadísticamente.

Tabla 40: Análisis de varianza para los valores de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días.

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	11,316	2	5,658	32,433	,001
Intra-grupos	1,047	6	,174		
Total	12,362	8			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se expone la prueba paramétrica Anova para evaluar la resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a los 21 días, observando una significancia menor a 0.05 (5%), lo que quiere decir que la desigualdad entre la desviación estándar o varianza de la población y la desviación estándar o varianza hipotética es significativa estadísticamente.

Tabla 41: Análisis posprueba para los valores de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días.

Resistencia en kg/cm ²				
HSD de Tukey ^a				
Tipo de Mortero	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Muretes – Mortero P2	3	4,8667		
Muretes – Mortero P1	3		6,0000	
Muretes – Mortero Rapimix	3			7,6000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Se expone la posprueba Tukey para evaluar los resultados de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería a la edad de 21 días, verificando que el mortero Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa con un valor promedio de 7,6 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Se llevó a cabo la clasificación de las unidades de albañilería mediante los ensayos de alabeo, variación dimensional y resistencia a la compresión según lo estipulado en la NTP.339.613, evidenciando que los ladrillos King Kong artesanales de arcilla se clasifican en ladrillos IV según la tabla N°1 de la E.070 en el RNE. Posterior a ello, se realizó la granulometría del agregado fino correspondiente a una arena zarandeada, la cual será utilizada en la elaboración de morteros tradicionales tipo P1 y P2, arrojando un módulo de finura de 2.32, asimismo, la curva granulométrica que resulta de este ensayo se encuentra de los límites tanto superior como inferior establecidos en la NTP.339.607, evidenciando de esta manera una buena gradación. En cuanto a los ensayos del mortero, se empezó analizando la resistencia a la compresión de este material en base a cubos de 5cm de lado, a edades de 3, 7 y 28 días; evidenciando que, los cubos elaborados con el mortero predosificado Rapimix de la marca Pacasmayo fue el que presentó mejores resultados para todas las edades, cuyo valor promedio fue de 50.5kg/cm², 81,4kg/cm² y 116,2kg/cm² respectivamente frente a sus compañeros elaborados con mortero tradicional tipo P1, cemento – arena (1:3); y P2, cemento – arena (1:5). Con lo concerniente a prismas de albañilería, se analizaron tanto pilas como muretes a la edad de 21 días, teniendo 3 especímenes por cada tipo de mortero utilizado; logrando evidenciar que, para ambos tipos de prismas, los mayores valores promedio fueron alcanzados por aquellos elaborados con mortero Rapimix, siendo 51.6kg/cm² para la resistencia a la compresión axial en pilas y 7.6 kg/cm² para la resistencia diagonal de muretes. Por último, se ejecutó la prueba de hipótesis para cada ensayo de resistencia; concluyendo en primera instancia para el análisis de cubos de mortero, que el predosificado Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa sobre la resistencia a la compresión, con un valor promedio de 50.5 kg/cm², 81,42kg/cm² y 116,2kg/cm² para las edades de 3, 7 y 28 días respectivamente. En segunda instancia, se ejecutó la prueba de hipótesis para la resistencia a la compresión en prismas de albañilería después de 21 días, concluyendo que, el mortero Rapimix es el que genera la mayor influencia significativa sobre la resistencia a

la compresión axial en pilas de albañilería con un valor promedio de 51,6 kg/cm²; asimismo, también es el que genera la mayor influencia significativa sobre la resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería con un valor promedio de 7,6 kg/cm².

La presente investigación se propuso como objetivo general, determinar la variación de la resistencia a la compresión en prismas de albañilería haciendo uso de mortero tradicional y mortero Rapimix, en Trujillo, 2021; teniendo en cuenta antecedentes nacionales e internacionales, siendo el primero el estudio de Gamboa en el año 2010, quien luego de realizar comparaciones entre morteros realizados en obra e industriales, concluye que:

El mortero industrial presentó ventajas físicas y mecánicas respecto al mortero tradicional hecho en obra, lo que favorece a los proyectos de construcción del país dado su comportamiento estructural y su fácil uso y aplicación.

Otro antecedente considerado es la investigación de Jornet, Mosca, Cavallo y Corredig realizado en el año 2010, quienes pudieron concluir que los morteros a base de cal se caracterizan principalmente por valores bajos de resistencia a la compresión y flexión, por una alta porosidad capilar y absorción de agua, y por una baja resistencia a la transmisión del vapor de agua. Por otro lado, los productos de mortero seco industrial incluidos en su trabajo presentan valores básicamente superiores de resistencia a la compresión y flexión, menor porosidad capilar y absorción de agua y mayor resistencia a la transmisión del vapor de agua, reforzando también nuestra investigación, ya que evidencia que el mortero predosificado desempeña un mejor comportamiento frente a otros.

De igual forma, se consideró como otro antecedente la investigación realizada por Mata en el 2011, logrando concluir que:

El mortero tradicional la resistencia promedio fue de 271 kg/cm² y 280 kg/cm² para el mortero de pega y repello respectivamente. Asimismo, se verificó que se está cumpliendo con los parámetros descritos en la norma costarricense.

Como siguiente antecedente, se tuvo en cuenta la investigación de Reyes en el año 2008, llegó a concluir que:

La diferencia entre el mortero tradicional y el embolsado fue del 20%, donde el mortero embolsado "TOPEX" tuvo una mejor resistencia a la compresión a los 28 días; de igual forma, la diferencia en la resistencia a la compresión diagonal a los 28 días fue del 60% entre ambos morteros, siendo mejor el mortero embolsado.

Reforzando de igual manera nuestra investigación, ya que evidencia que el mortero predosificado desempeña un mejor comportamiento frente a los otros.

Otro antecedente que se consideró fue la investigación de Dávila & Ramírez en el año 2019, mencionan al final de su investigación que llegaron a concluir que:

Los prismas que son fabricados con mortero seco predosificado alcanzaron mayores resistencias a la compresión y al corte respecto al mortero tradicional. Las pilas elaboradas con mortero Massa Dun-Dun obtuvieron un 62% de la resistencia a la compresión en relación a la realizadas con mortero tradicional. La resistencia para las pilas elaboradas con mortero seco predosificado alcanzaron un 13% más de lo resistencia que exige la norma E.070, mientras que los morteros realizados con Massa Dun – Dun solo obtuvieron una exigencia del 61%. Para los muretes elaborados con mortero seco predosificado mostraron una eficiencia del 55% en la resistencia al corte en comparación a la norma E.070.

Logrando, de igual manera, reforzar nuestra investigación, ya que evidencia que el mortero predosificado desempeña un mejor comportamiento frente a los otros.

Como último antecedente se tiene el estudio de Villafane en el año 2020, el cual concluye que, las pilas elaboradas con Massa Dun Dun ensayadas a los 28 días mostraron una resistencia de 12.76 kg/cm² para pilas con 2 cordones de

masa y 17.77 kg/cm² para pilas con 3 cordones de masa, ambas son menos del 30% de la resistencia a la compresión axial alcanzada por las pilas unidas con mortero tradicional a los 28 días, que es de 65.45 kg/cm². También, los muretes elaborados con Massa Dun Dun ensayados a los 28 días mostraron una resistencia a la compresión diagonal de 1.76 kg/cm² para muretes con 2 cordones de masa, 1.95 kg/cm² para muretes con 3 cordones de masa y 2.78 kg/cm² para muretes con 2 cordones de masa en la junta vertical y horizontal, todos estos valores son inferiores al 35% de la resistencia a la compresión diagonal alcanzada por los muretes unidos con mortero tradicional, que es de 8.10 kg/cm². Por lo que, el adherente “Massa Dun Dun” se presenta como mejor opción para la construcción de muros de albañilería teniendo en cuenta solo lo que es costos unitarios, ya que se encontró que permite un ahorro de casi el 10% en costos por 1m²; teniendo contraste con nuestra investigación, ya que para ellos les resultó más favorable en cuanto al desempeño del mortero, hacer uso del tradicional; sin embargo para comparar el tema económico, se recomienda a los futuros investigadores a realizar un análisis de precios unitarios y determinar su viabilidad.

Con los valores de resistencia a la compresión de los cubos de mortero se realizó la prueba de hipótesis, evidenciando que los datos siguen una distribución normal ya que su significancia resultó superior al 5%; por lo que se realizó la prueba paramétrica de Anova, donde, como su significancia fue menor al 5%, se acepta la H₁, lo que significa que la diferencia entre la varianza poblacional y la varianza hipotética son estadísticamente significativas; por último para esta variable, se realizó la posprueba Tukey, la misma que nos permite concluir que el mortero predosificado Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa en cuanto a la variable en estudio para todas las edades.

De la misma forma, con los valores de resistencia a la compresión axial y diagonal evaluadas en pilas y muretes de albañilería respectivamente; se realizó la prueba de hipótesis, evidenciando que los datos siguen una distribución normal ya que su significancia resultó superior al 5%; por lo que se realizó la prueba paramétrica de Anova, donde, como su significancia fue

inferior al 5%, se rechaza la hipótesis nula, lo que significa que la diferencia entre la varianza poblacional y la varianza de la hipótesis es estadísticamente significativa. Finalmente, para ambas variables, se realizó la posprueba Tukey, la misma que nos permite concluir que el mortero predosificado Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa en cuanto a las variables de resistencia a compresión axial y resistencia a la compresión diagonal a la edad de 21 días.

VI. CONCLUSIONES

- Se logró clasificar las unidades de albañilería en base a su resistencia a la compresión, alabeo y variación dimensional; encontrando que los especímenes pertenecen a la clase IV según la tabla N°1 de la E.070 en el RNE.
- Se logró determinar la resistencia a la compresión para los tres tipos de mortero, mediante cubos, a edades de 3, 7 y 28 días; encontrando que el mortero predosificado Rapimix fue el que arrojó los mayores valores para todas las edades, seguido del tradicional tipo P1 y finalmente el tradicional tipo P2.
- Se logró determinar la resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería haciendo uso de los tres tipos de mortero a la edad de 21 días, encontrando que el mortero predosificado Rapimix fue el que arrojó los mayores valores, seguido del tradicional tipo P1 y finalmente el tradicional tipo P2.
- Se logró determinar la resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería haciendo uso de los tres tipos de mortero a la edad de 21 días; encontrando que el mortero predosificado Rapimix fue el que arrojó los mayores valores, seguido del tradicional tipo P1 y finalmente el tradicional tipo P2.
- Se logró determinar la variación de la resistencia a la compresión axial y diagonal en primas de albañilería haciendo uso de los tres tipos de mortero, encontrando que el mortero predosificado Rapimix arrojó los mayores valores, además de satisfacer los límites mínimos estipulados en la tabla N°9 del RNE E.070 cuando se usa como unidad de albañilería al King Kong artesanal de arcilla.

- Se logró realizar la prueba de hipótesis determinando estadísticamente que el mortero predosificado Rapimix es el que produce la mayor influencia significativa sobre la resistencia a la compresión axial y diagonal a la edad de 21 días.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer uso del mortero predosificado Rapimix, pues presenta mejores valores de resistencia individual y en cuanto a prismas como pilas y muretes, siendo útil en el asentado de unidades de albañilería
- Se recomienda a futuros investigadores que quieran profundizar en el tema de morteros, a realizar un análisis de costos unitarios, de esa forma no sólo se sabrá el desempeño del material, sino también su viabilidad económica.
- Se recomienda a los estudiantes de ingeniería civil a seguir investigando, pues, de esa forma se podrá dar apertura a nuevas líneas de investigación.

REFERENCIAS

Afanador, Nelson; Guerrero, Gustavo y Monroy, Richard. *Propiedades físicas y mecánicas de ladrillos macizos cerámicos para mampostería.* 2012.

Arbildo, Brayan y Rojas, Melany. *Ensayo de Compresión Axial y Compresión Diagonal de especímenes de albañilería de ladrillos de arcilla (Hércules I) fabricados en la ciudad de Tacna.* Perú: Universidad Privada de Tacna, 2017.

Bartolomé, Ángel; Quiun, Daniel y Silva, Wilson. *Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería.* Segunda Edición, 2011.

Camara, Manuel. *Estudio de las unidades de arcilla calcinada semi industrial caso ladrillera choque y aplicación en el diseño de un edificio de 4 pisos.* Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2015.

Dávila, Nelson y Ramírez, Zulema. *Análisis comparativo de costos y propiedades mecánicas de muretes adheridos con “Massa Dun-Dun”, mortero tradicional y mortero seco predosificado, Trujillo 2019.* Perú: Universidad Privada del Norte, 2019.

DEC-CONEAU. *Elaboración y Validación de Instrumentos de Evaluación de Competencias Personales.* 2012

Gamboa, Jonathan. *Comparación de propiedades físicas y mecánicas entre morteros tradicionales para pega de bloques de concreto y el mortero industrializado Pegablok Tipo M Estructural, de INTACO.* Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2010.

Gonzáles, Cristhian. *Morteros: tipos, usos, dosificación.* 2016.

Grajales, Tevni. *Tipos de Investigación.* 2000.

Jornet, Albert; Mosca, Cristina, Mosca; Cavallo, Giovanni y Corredig Guido. *Comparison between Traditional, Lime Based, and Industrial, Dry Mortars.* República Checa: Institute of Materials and Constructions, 2010.

Laguna, Wilson y Villafane, Nestor. *Análisis comparativo de las propiedades mecánicas de prototipos de muros de albañilería empleando mortero tradicional y la Massa Dun Dun.* Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2020.

Llique, Rosa. *Determinación de la resistencia a compresión axial y resistencia al corte puro de la albañilería de ladrillos King Kong de concretos fabricados artesanalmente en la ciudad de Cajabamba.* Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2017.

Mata, Pamela. *Análisis y evaluación comparativa entre los morteros fabricados en sitio e industrializados, para la empresa PEDREGAL.* Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2011.

Medina, María y Verdejo, Ada. Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. En *Revista de Educación*, 15(2) pp. 270-284, 2020.

Mejía, Mario; Chinchilla, Verónica y Mendoza, Clara. *Determinación de la resistencia a la compresión de mortero empleando especímenes cilíndricos y cúbicos, utilizando arena del occidente del país.* El Salvador: Universidad de el Salvador, 2012.

Monroy, Luis. *Evaluación de las propiedades físico - mecánicas de la albañilería con ladrillos de suelo - cemento, para uso estructural en Huancayo – Junín.* Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2020.

Mosqueira, Miguel. *Estudio de las propiedades físico-mecánicas del ladrillo de arcilla elaborado en el centro poblado menor de Otuzco y ladrillo industrial Rex.* Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2015.

Muntané, Relat. *Introducción a la investigación básica.* En *Revista Rapd Online*. 33(3) pp. 221-227, 2010.

NTP 334.051. *Ensayo de resistencia a la compresión de cubos de mortero.* Lima, Perú, 2013.

NTP 339.605. *Ensayo de resistencia a la compresión en prismas de albañilería.* Lima, Perú, 2013.

NTP 339.613. *Ensayos de clasificación de las unidades de albañilería.* Lima, Perú, 2005.

NTP 339.621. *Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería.* Lima, Perú, 2004.

Núñez, Manuel. *Análisis de los daños provocados por el terremoto del 27 de febrero de 2010 a los edificios de villa cordillera, comuna de Rancagua.* Chile: Universidad de Chile, 2010.

Ordoñez, Joel. *Diseño de morteros con cementos hidráulicos para la construcción de muros con elementos de mampostería.* Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009.

Pacasmayo. *Mortero para asentado.*

Páez, Diego; Parra, Sonia y Montaña, Carlos. Alternativa estructural de refuerzo horizontal en muros de mampostería. En *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(14) pp. 51-69, 2009.

Pérez, Julián y Merino, María. *¿Qué es un guion de observación?* España: España, Editorial UOC, 2021.

Pons, Mariona & Monistrol, Olga. *Técnicas de generación de información en investigación cualitativa (II).* España: Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria, 2018.

Reglamento Nacional de Edificaciones. E.070. *Albañilería.* 2006

Reyes, Cristhian. *Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y el mortero embolsado para la elaboración de muros de albañilería, Lima-2018*". Perú: Universidad César Vallejo, 2018.

Sánchez, Diego. *Tecnología del Concreto y del Mortero.* 2001

Vásquez, Pablo. *Efecto de la esbeltez en la compresión axial en pilas de albañilería, Trujillo, La Libertad, 2018.* Perú: Universidad César Vallejo, 2018.

White, Howard y Sabarwal, Shagun. *Diseño y métodos cuasiexperimentales.* Houghton Mifflin Company, Boston, 2014.

ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS DE MEDICIÓN
VARIABLES INDEPENDIENTES	MORTERO TRADICIONAL	Mezcla de un material aglutinante (cemento portland y/o otros cementantes), un material de relleno (agregado fino o arena), agua y eventualmente aditivos. (Sánchez, 2001, p. 303).	Material que al endurecerse presenta propiedades químicas, físicas y mecánicas similares a las del concreto y es ampliamente utilizado para pegar piezas de mampostería en la construcción de muros, o para recubrirlos, en cuyo caso se le conoce como pañete, repello o revoque. (Sánchez, 2001, p. 303).	Adimensional	Dosificación	Cemento/arena
	MORTERO RAPIMIX	Es un mortero laborado con cemento tipo I IP de acuerdo a la norma AST, C595 / NTP 334.090., los agregados con gradación ajustada para darle al mortero homogeneidad en la mezcla y trabajabilidad. Por último, posee adiciones dosificadas especialmente para conferirle al mortero, mayor adherencia, plasticidad y facilidad de colocación. (Pacasmayo, s.f., p.1).	Es un mortero de albañilería seco y embolsado, predosificado para el asentado de bloques, piedra y ladrillos. No apto para usos estructurales. (Pacasmayo, s.f., p.1).	Adimensional	Dosificación	Cemento/arena
VARIABLE DEPENDIENTE	VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PRISMAS DE ALBAÑILERÍA	<p>Las pilas de albañilería son prismas compuestos por dos o más hiladas de unidades enteras (ladrillos o bloques) asentadas una sobre el otro mediante mortero, la altura total que no debe ser mucha con el fin de facilitar su construcción, almacenaje y transporte desde la obra hacia un laboratorio. (Vásquez, 2018, p.22).</p> <p>Los muretes de albañilería son un prototipo de muro de albañilería a través del cual se puede determinar por medio de ensayos, la carga que puede soportar al ser sometido a compresión a lo largo de la diagonal del murete, permitiendo así una falla por tracción paralela a la aplicación de la carga. (Laguna & Villafane, 2020, p.19).</p>	Las pilas de albañilería, con una edad nominal de 28 días, se ensayan a compresión axial y los resultados se utilizan para diseñar estructuralmente los muros de un edificio, así como para controlar la calidad de la construcción de la albañilería. (Vásquez, 2018, p.22).	Granulometría del agregado fino	Gradación, módulo de finura	-
			Los muretes deben tener unas medidas mínimas de 60 cm x 60 cm, al ser una muestra representativa de un muro y que a su vez permita el uso de la maquinaria del laboratorio. Serán construidos mediante los mismos métodos usados en campo. (Laguna & Villafane, 2020, p.19).	Dosificación	Proporción	%
			Resistencia a la compresión (axial y diagonal)	v'm, f'm	kg/cm ²	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos

Guía de observación para la variable resistencia a la compresión en cubos de mortero

GUÍA DE OBSERVACIÓN (Resistencia a la compresión – cubos de mortero)	
1. DATOS INFORMATIVOS	
1.1. Nombres de investigadores	
1.2. Ubicación	
1.3. Fecha de Observación	
1.4. Hora de Investigación	
1.5. N° de guía	
1.6. Número de Molde	
2. DATOS ESPECIFICOS	
2.1. Edad	3 días
	7 días
	28 días
2.2. Datos de Probeta	a) Lado (cm):
	b) Área (cm ²):
	c) Carga máxima (kg):
	d) Resistencia a la compresión (kg/cm ²):
2.3. Tipo de mortero	Rapimix
	Tradicional P1 (1:3)
	Tradicional P2 (1:5)
OBSERVACIONES:	

**Guía de observación para la variable resistencia a la compresión axial
en pilas de albañilería**

GUÍA DE OBSERVACIÓN (Resistencia a la compresión axial – pilas de albañilería)	
1. DATOS INFORMATIVOS	
1.1. Nombres de investigadores	
1.2. Ubicación	
1.3. Fecha de Observación	
1.4. Hora de Investigación	
1.5. N° de guía	
1.6. Número de Molde	
2. DATOS ESPECIFICOS	
2.1. Edad	21 días
2.2. Datos del espécimen	a) Largo (cm):
	b) Ancho (cm):
	c) Altura (cm):
	d) Área (cm ²):
	e) Carga máxima (kg):
	f) Resistencia a la compresión (kg/cm ²):
2.3. Tipo de mortero	Rapimix
	Tradicional P1 (1:3)
	Tradicional P2 (1:5)
OBSERVACIONES:	

Guía de observación para la variable resistencia a la compresión diagonal en muretes de albañilería

GUÍA DE OBSERVACIÓN (Resistencia a la compresión diagonal – muretes de albañilería)	
1. DATOS INFORMATIVOS	
1.1. Nombres de investigadores	
1.2. Ubicación	
1.3. Fecha de Observación	
1.4. Hora de Investigación	
1.5. N° de guía	
1.6. Número de Molde	
2. DATOS ESPECIFICOS	
2.1. Edad	21 días
2.2. Datos del espécimen	a) Largo (cm):
	b) Altura (cm):
	c) Espesor (cm):
	d) Área (cm ²):
	e) Carga máxima (kg):
	f) Resistencia a la compresión (kg/cm ²):
2.3. Tipo de mortero	Rapimix
	Tradicional P1 (1:3)
	Tradicional P2 (1:5)
OBSERVACIONES:	

Anexo 3: Estudio de suelos

Análisis granulométrico del agregado fino.

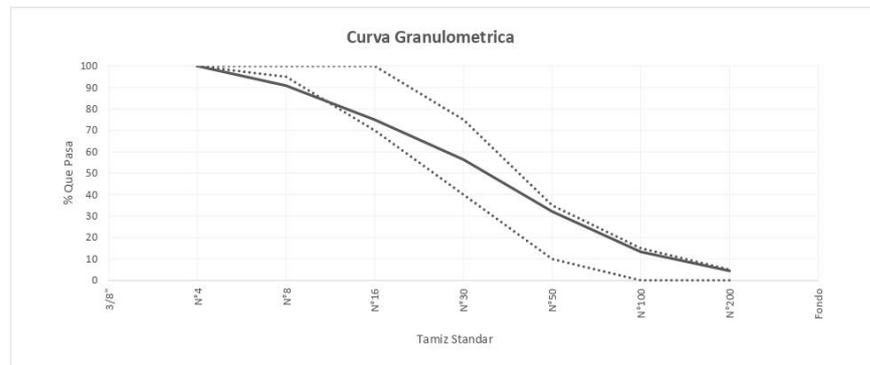


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

SOLICITANTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON
MATERIAL : AGREGADO FINO - ARENA ZARANDEADA 2.36MM
PROCEDENCIA : CANTERA QUEBRADA EL LEON (ELYON)- SECTOR EL MILAGRO - HUANCHACO
FECHA DE ENSAYO : 15/10/2021

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 399.607)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500							
N°4	4.750	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	Características físicas: Tamaño Max. Nom. : Cont. de Humedad: 0.6 % Modulo de Finura: 2.32
N°8	2.360	48.1	9.2	9.2	90.8	95	100	
N°16	1.180	82.5	15.8	25.0	75.0	70	100	
N°30	0.600	97.3	18.6	43.6	56.4	40	75	
N°50	0.300	126.8	24.3	67.9	32.1	10	35	
N°100	0.150	98.0	18.8	86.7	13.3	0	15	
N°200	0.075	46.5	8.9	95.6	4.4	0	5	
Fondo	-	23.2	4.4	100.0	0.0			
		522.4	100					



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.


Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado de los ensayos a las unidades de albañilería



INFORME DE ENSAYO N° 1565-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emisión : 15/10/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : LADRILLO DE ARCILLA KK 18 HUECOS 125mmX230mmX90mm

2. TIPO DE ENSAYO:

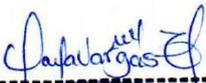
MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE ARCILLA
(Norma de Ensayo NTP 339.613:2005)

3. RESULTADO DE ENSAYOS:

Identificación Especimen	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Alabeo (mm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm ²)	Peso Seco (Kg)
Especimen [1]	N.E.	15/10/2021	1.0	23.1	12.5	9.1	288.75	45110	156.2	2.766
Especimen [2]	N.E.	15/10/2021	1.5	23.1	12.5	9.0	288.75	42658	147.7	2.782
Especimen [3]	N.E.	15/10/2021	1.0	23.1	12.4	9.1	286.44	45484	158.8	2.788
Especimen [4]	N.E.	15/10/2021	1.5	23.0	12.3	9.0	282.90	43655	154.3	2.776
Especimen [5]	N.E.	15/10/2021	1.0	23.0	12.5	9.2	287.50	46251	160.9	2.822
Promedio									155.6	

NOTAS

- El muestreo y/o elaboración de los especímenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especímenes, resistencia especificada (f_b), e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021.



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero Rapimix a la edad de 3 días



INFORME DE ENSAYO N° 1591-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emisión : 19/10/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO PREDOSIFICADO RAPIMIX (MPD)

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificación Especimen	f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm ²)	% f'c
MPD-(1)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	1212	48.5	
MPD-(2)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	1307	52.3	
MPD-(3)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	1269	50.8	

N.E.. No especificada

Promedio

50.5

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero tipo P1, cemento – arena (1:3) a la edad de 3 días



INFORME DE ENSAYO N° 1592-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 19/10/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO CEMENTO - ARENA (1:3) TIPO P1

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	f'c (kg/cm2)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm2)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm2)	% f'c
MP1-(1)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	744	29.8	
MP1-(2)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	629	25.2	
MP1-(3)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	776	31.0	

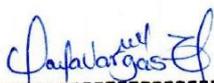
N.E.. No especificada

Promedio

28.7

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificacion de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una maquina de compresion automatica marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad.
Con certificado de calibracion N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero tipo P2, cemento – arena (1:5) a la edad de 3 días



INFORME DE ENSAYO N° 1593-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 19/10/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON
PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021
ID MUESTRA : MORTERO CEMENTO - ARENA (1:5) TIPO P2

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm ²)	% f'c
MP2-(1)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	545	21.8	
MP2-(2)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	652	26.1	
MP2-(3)	N.E.	16/10/2021	19/10/2021	3	5.0	25	610	24.4	

N.E. No especificada

Promedio

24.1

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero Rapimix a la edad de 7 días



INFORME DE ENSAYO N° 1633-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 23/10/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO PREDOSIFICADO RAPIMIX (MPD)

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	f'c (kg/cm2)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm2)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm2)	% f'c
MPD-(4)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	1955	78.2	
MPD-(5)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	2148	85.9	
MPD-(6)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	2003	80.1	

N.E.. No especificada

Promedio

81.4

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero tipo P1, cemento – arena (1:3) a la edad de 7 días



INFORME DE ENSAYO N° 1634-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 23/10/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO CEMENTO - ARENA (1:3) TIPO P1

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm ²)	% f'c
MP1-(4)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	1324	53.0	
MP1-(5)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	1152	46.1	
MP1-(6)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	1399	56.0	

N.E.. No especificada

Promedio

51.7

NOTAS

1. El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
2. La identificación de especimenes, resistencia especificada, e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 05022021, de 2000 kN de capacidad.
Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero tipo P2, cemento – arena (1:5) a la edad de 7 días.



INFORME DE ENSAYO N° 1635-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emisión : 23/10/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO CEMENTO - ARENA (1:5) TIPO P2

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificación Especimen	f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Lado (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm ²)	% f'c
MP2-(4)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	923	36.9	
MP2-(5)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	1085	43.4	
MP2-(6)	N.E.	16/10/2021	23/10/2021	7	5.0	25	1060	42.4	

N.E.. No especificada

Promedio

40.9

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad.
Con certificado de calibración N° PT-LF-061-2021

Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero Rapimix a la edad de 28 días



INFORME DE ENSAYO N° 1800-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 13/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO PREDOSIFICADO RAPIMIX (MPD)

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificación Especimen	f'c (kg/cm2)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm2)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm2)	% f'c
MPD-(7)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	2894	115.8	
MPD-(8)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	3060	122.4	
MPD-(9)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	2757	110.3	

N.E.. No especificada

Promedio

116.2

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 05022021, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Caria Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero tipo P1, cemento – arena (1:3) a la edad de 28 días



INFORME DE ENSAYO N° 1801-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 13/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO CEMENTO - ARENA (1:3) TIPO P1

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm ²)	% f'c
MP1-(7)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	2016	80.6	
MP1-(8)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	1897	75.9	
MP1-(9)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	1933	77.3	

N.E.. No especificada

Promedio

77.9

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 05022021, de 2000 kN de capacidad.
Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión de cubos elaborados con mortero tipo P2, cemento – arena (1:5) a la edad de 28 días



INFORME DE ENSAYO N° 1802-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 13/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MORTERO CEMENTO - ARENA (1:5) TIPO P2

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE ESPECIMENES CUBICOS DE MORTERO HIDRAULICO
(Norma de Ensayo ASTM C-109)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	f'c (kg/cm ²)	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Lado (cm)	Area (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compresion (kg/cm ²)	% f'c
MP2-(7)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	1472	58.9	
MP2-(8)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	1366	54.6	
MP2-(9)	N.E.	16/10/2021	13/11/2021	28	5.0	25	1509	60.4	

N.E.: No especificada

Promedio

58.0

NOTAS

1. El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
2. La identificacion de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
3. Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas elaborados con mortero Rapimix a la edad de 21 días



INFORME DE ENSAYO N° 1834-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emisión : 18/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : PILA DE ALBAÑILERIA CON MORTERO PREDOSIFICADO RAPIMIX

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE PILAS DE ALBAÑILERIA
(Norma de Ensayo NTP 399.605)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificación Especimen	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Factor Esbeltez	Factor Correc.	Resistencia Compresion (kg/cm ²)
PIL-R (1)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.3	12.6	39.7	293.58	16568	3.2	0.92	51.9
PIL-R (2)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.2	12.5	39.4	290.00	17145	3.2	0.92	54.4
PIL-R (3)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.2	12.7	39.6	294.64	15742	3.1	0.91	48.6
Promedio											51.6

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas elaborados con mortero tipo P1, cemento – arena (1:3) a la edad de 21 días.



INFORME DE ENSAYO N° 1835-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 18/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CUENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON
PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021
ID MUESTRA : PILA DE ALBAÑILERIA CON MORTERO CEMENTO - ARENA (1:3)

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DE PILAS DE ALBAÑILERIA
(Norma de Ensayo NTP 399.605)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Factor Esbeltez	Factor Correc.	Resistencia Compresion (kg/cm ²)
PIL-P1 (1)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.2	12.7	39.5	294.64	13231	3.1	0.91	40.9
PIL-P1 (2)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.1	12.6	39.8	291.06	12544	3.2	0.92	39.6
PIL-P1 (3)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.2	12.6	39.4	292.32	12845	3.1	0.91	40.0
Promedio											40.2

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificacion de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una maquina de compresion automatica marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 050220/21, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibracion N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas elaborados con mortero tipo P2, cemento – arena (1:5) a la edad de 21 días



INFORME DE ENSAYO N° 1836-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 18/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : PILA DE ALBAÑILERIA CON MORTERO CEMENTO - ARENA (1:5)

2. TIPO DE ENSAYO:

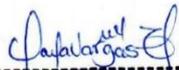
RESISTENCIA A COMPRESION DE PILAS DE ALBAÑILERIA
(Norma de Ensayo NTP 399.605)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificación Especimen	Fecha de Elaboración	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Factor Esbeltez	Factor Correc.	Resistencia Compresion (kg/cm ²)
PIL-P2 (1)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.0	12.6	39.2	289.80	11426	3.1	0.91	35.9
PIL-P2 (2)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.2	12.5	39.5	290.00	10770	3.2	0.92	34.2
PIL-P2 (3)	28/10/2021	18/11/2021	21	23.1	12.7	39.6	293.37	10952	3.1	0.91	34.0
Promedio											34.7

NOTAS

- El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
- La identificación de especimenes, resistencia especificada, e informacion del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.
- Los ensayos se realizaron en una máquina de compresión automática marca ALFA, Modelo B-001/LCD/2, N° Serie 05022021, de 2000 kN de capacidad. Con certificado de calibración N° N° PT-LF-061-2021



Carla Evelin Vargas Torbio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes elaborados con mortero Rapimix a la edad de 21 días



INFORME DE ENSAYO N° 1845-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 19/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MURETE DE ALBAÑILERIA CON MORTERO PREDOSIFICADO RAPIMIX

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
(Norma de Ensayo NTP 399.621)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Largo (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compr. Diagonal (kg/cm ²)
MU-R (1)	29/10/2021	19/11/2021	21	61.0	62.4	12.6	777.42	7758	7.1
MU-R (2)	29/10/2021	19/11/2021	21	60.8	61.7	12.5	765.63	8992	8.3
MU-R (3)	29/10/2021	19/11/2021	21	61.2	62.2	12.5	771.25	8065	7.4

7.6

NOTAS

1. El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
2. La identificación de especimenes, resistencia especificada, e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes elaborados con mortero tipo P1, cemento – arena (1:3) a la edad de 21



INFORME DE ENSAYO N° 1846-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 19/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MURETE DE ALBAÑILERIA CON MORTERO CEMENTO - ARENA (1:3)

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
(Norma de Ensayo NTP 399.621)

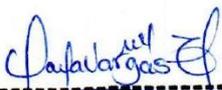
3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Largo (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compr. Diagonal (kg/cm ²)
MU-P1 (1)	29/10/2021	19/11/2021	21	60.7	62.2	12.5	768.13	6506	6.0
MU-P1 (2)	29/10/2021	19/11/2021	21	60.6	62.0	12.7	778.51	6844	6.2
MU-P1 (3)	29/10/2021	19/11/2021	21	61.1	61.9	12.6	774.90	6317	5.8

6.0

NOTAS

1. El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
2. La identificación de especimenes, resistencia especificada, e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.



Carla Evelyn Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Certificado del ensayo de resistencia a la compresión diagonal en muretes elaborados con mortero tipo P2, cemento – arena (1:5) a la edad de 21 días



INFORME DE ENSAYO N° 1847-2021-QCE/TRJ

Fecha de Emision : 19/11/2021

1. INFORMACION DEL SOLICITANTE

CLIENTE : LUIS EDUARDO ORDOÑEZ PISCOYA / ERICK ISIDRO JAIRO ALONSO BARBA LEON

PROYECTO : VARIACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN PRISMAS DE ALBAÑILERIA CON MORTERO TRADICIONAL Y MORTERO RAPIMIX, TRUJILLO 2021

ID MUESTRA : MURETE DE ALBAÑILERIA CON MORTERO CEMENTO - ARENA (1:5)

2. TIPO DE ENSAYO:

RESISTENCIA A COMPRESION DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA
(Norma de Ensayo NTP 399.621)

3. RESULTADO DE ENSAYO:

Identificacion Especimen	Fecha de Elaboracion	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Largo (cm)	Altura (cm)	Espesor (cm)	Area Bruta (cm ²)	Carga Maxima (kg)	Resistencia Compr. Diagonal (kg/cm ²)
MU-P2 (1)	29/10/2021	19/11/2021	21	61.1	61.8	12.4	761.98	5653	5.2
MU-P2 (2)	29/10/2021	19/11/2021	21	60.5	62.3	12.6	773.64	5020	4.6
MU-P2 (3)	29/10/2021	19/11/2021	21	60.8	62.1	12.5	768.13	5246	4.8

4.9

NOTAS

1. El muestreo y/o elaboracion de los especimenes han sido efectuados por el Solicitante.
2. La identificación de especimenes, resistencia especificada, e información del solicitante, son datos proporcionados por el Cliente.



Carla Evelin Vargas Toribio
ING. CIVIL
R. CIP. N° 170889

QUALITY CONTROL EXPRESS S.A.C.

AV. America Sur 4138 Urb. San Andres III Etapa - Trujillo // (044) 705879 - 951441959 // ventas@qce.com.pe

Anexo 04: Panel fotográfico

Unidades de albañilería



Ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de albañilería.



Ensayo de resistencia a la compresión de las unidades de albañilería



Cubo de mortero rapimix de 5 cm de lado



Ensayo de resistencia a la compresión de cubos de mortero



Pilas de albañilería a la edad de 21 días



Ensayo de resistencia a la compresión axial en pilas de albañilería



Muretes de albañilería a la edad de 21 días



Ensayo de resistencia a la compresión axial en muretes de albañilería



Ensayo de resistencia a la compresión axial en muretes de albañilería

