



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de  
ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura.  
2020.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Briceño Maza, Ego (ORCID: 0000-0002-2181-5474)

Calle León, Thulsy Milcá (ORCID: 0000-0001-9612-8305)

**ASESORA:**

Mg. Saldarriaga Castillo, María del Rosario (ORCID: 0000-0002-0566-6827)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA — PERÚ

2020

## **Dedicatoria**

Mi investigación la dedico a Dios, por brindarme sabiduría y fortaleza para no decaer durante este gran esfuerzo que comprendió mi formación profesional.

A mis padres, el Sr. Ego Briceño Palacios y la Sra. Mirian Maza Guerrero, quienes me han acompañado a lo largo de mi vida y me dieron la oportunidad de estudiar una carrera.

A Dios, por guiar mi camino y mis decisiones, las cuales me han conducido a este momento.

A la memoria de mi padre, el Sr. Rivero Calle Zeta, por enseñarme a afrontar la vida con fortaleza.

A mi madre, la Sra. Teolinda León Yarleque, quien me motiva a cumplir mis anhelos.

## **Agradecimiento**

A Dios, por este triunfo y por cada día demostrarnos su infinito amor.

A nuestros padres, por formarnos con valores para ser personas de bien.

A nuestra asesora, por su dedicación y paciencia.

Finalmente, a nuestra universidad, por prepararnos para ser profesionales competitivos.

## Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	15
II. MARCO TEÓRICO .....	18
III. METODOLOGÍA.....	38
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	38
3.2. Variables y operacionalización.....	38
3.3. Población, muestra, muestreo.....	38
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
3.5. Procedimientos.....	41
3.6. Método de análisis de datos.....	42
3.7. Aspectos éticos .....	43
IV. RESULTADOS .....	44
V. DISCUSION.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMENDACIONES .....	54
REFERENCIAS .....	63
ANEXOS	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Cementos Hidráulicos Estándar según Norma 334.009. ....	21
<b>Tabla 2.</b> Cementos Adicionados según Norma 334.090. ....	22
<b>Tabla 3.</b> Cementos Adicionados según ASTM C595. ....	22
<b>Tabla 4.</b> Requisitos Obligatorios para arenas. ....	23
<b>Tabla 5.</b> Requisitos Obligatorios para gravas. ....	23
<b>Tabla 6.</b> Rendimiento en m <sup>2</sup> por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de ladrillo KING KONG de 18 huecos.....	26
<b>Tabla 7.</b> Rendimiento en m <sup>2</sup> por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de ladrillo KING KONG artesanal .....	27
<b>Tabla 8.</b> Rendimiento en m <sup>2</sup> por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de ladrillo pandereta .....	27
<b>Tabla 9.</b> Rendimiento en m <sup>2</sup> por bolsa de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x19x19 cm.....	28
<b>Tabla 10.</b> Rendimiento en m <sup>2</sup> por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x14x19 cm.....	28
<b>Tabla 11.</b> Rendimiento en m <sup>2</sup> por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x12x19.....	29
<b>Tabla 12.</b> Rendimiento en m <sup>2</sup> por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x09x19.....	29
<b>Tabla 13.</b> Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de ladrillo KING KONG de 18 hueco .	30

<b>Tabla 14.</b> Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de ladrillo KING KONG artesanal. ....	30
<b>Tabla 15.</b> Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de ladrillo pandereta. ....	31
<b>Tabla 16.</b> Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x19x19 cm ...	32
<b>Tabla 17.</b> Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x14x19 cm....	32
<b>Tabla 18.</b> Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x12x19 cm....	33
<b>Tabla 19.</b> Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x09x19 cm....	33
<b>Tabla 20.</b> Resistencia mínima promedio a compresión a 28 días (MPa). ....	34
<b>Tabla 21.</b> Porcentaje mínimo de retención de agua (%). ....	34
<b>Tabla 22.</b> Resistencia de adherencia (MPa). ....	35
<b>Tabla 23.</b> Porcentaje máximo de contenido de aire (%) .....	35
<b>Tabla 24.</b> Rendimiento de Mortero Rápido para asentado de ladrillos (Espesor de junta 1.5cm).....	36
<b>Tabla 25.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
<b>Tabla 26.</b> Validez del instrumento.....	40
<b>Tabla 27.</b> Identificación de muestra .....	44
<b>Tabla 28.</b> Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” .....	49

<b>Tabla 29.</b> Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” .....	49
<b>Tabla 30.</b> Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” .....	49
<b>Tabla 31.</b> Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” .....	53
<b>Tabla 32.</b> Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” .....	53
<b>Tabla 33.</b> Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” .....	53

## Índice de figuras

Figura 1. Agua que no cumple los requisitos de la Norma E.060 para fabricar mortero .....	23
Figura 2. El mortero para asentado de ladrillo no es de la calidad requerida según su uso.....	24
Figura 3. Agua que cumple los requisitos de la Norma E.060 para fabricar mortero .....	24



## Resumen

La investigación tuvo como objetivo general determinar el resultado del análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020. El diseño de investigación es No Experimental – Transversal, de nivel descriptivo y de enfoque cuantitativo, tuvo una población conformada por 18 probetas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas: 9 probetas de “mortero rápido” y 9 probetas de mortero “rapimix” y su muestra fue no probabilística por conveniencia ya que ésta es igual a la población; la técnica a usar fue la observación y el instrumento fue la ficha de observación o registro de datos. Se obtuvo como resultado general la resistencia a compresión promedio a los 7,14 y 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” fue de  $99 \text{ kg/cm}^2$ ,  $108 \text{ kg/cm}^2$  y  $111 \text{ kg/cm}^2$  mientras que, la resistencia a compresión promedio a los 7,14 y 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue de  $43 \text{ kg/cm}^2$ ,  $48 \text{ kg/cm}^2$  y  $117 \text{ kg/cm}^2$ . La conclusión general se identificaron que las propiedades físicas de las mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas “MORTERO RÁPIDO” y “RAPIMIX” con una compresión a los 28 días fueron:  $111 \text{ kg/cm}^2$  y  $117 \text{ kg/cm}^2$

**Palabras clave:** Mortero, ladrillo y soluciones pre-dosificadas embolsadas.

## Abstract

The general objective of the research was to determine the result of the comparative analysis of mortar mixtures for brick laying based on bagged pre-dosed solutions. Piura. 2020. The research design is Non-Experimental - Cross-sectional, descriptive level and quantitative approach, it had a population made up of 18 mortar specimens for laying brick based on pre-dosed bagged solutions: 9 specimens of "fast mortar" and 9 "fast mortar" mortar specimens and their sample was non-probabilistic for convenience since it is equal to the population; the technique to be used was observation and the instrument was the observation or data record sheet. The general result was the average compressive strength at 7.14 and 28 days of the mortar based on bagged pre-dosed solution "FAST MORTAR" was 99  $kg/cm^2$ , 108  $kg/cm^2$  and 111  $kg/cm^2$  while, the average compressive strength at 7.14 and 28 days of the mortar based on bagged pre-dosed solution "RAPIMIX" was 43  $kg/cm^2$ ,  $kg/cm^2$  and 117  $kg/cm^2$ . The general conclusion was identified that the physical properties of mortar mixtures based on bagged pre-dosed solutions "FAST MORTAR" and "RAPIMIX" with compression at 28 days were: 111  $kg/cm^2$  and 117  $kg/cm^2$ .

**Keywords:** Mortar, brick and bagged pre-dosed solutions.

## I. INTRODUCCIÓN

Gran parte de las edificaciones de albañilería se construyen con mortero convencional, el cual, posee múltiples dificultades antes, durante y después de su colocación a pesar de que su proceso constructivo es conocido, lo que termina afectando considerablemente sus propiedades físicas y mecánicas. En obra el proceso de elaboración de mortero se realiza comúnmente por tandas para abastecer el consumo durante la construcción de muros de albañilería, donde se acostumbra primero a mezclar el cemento y el agregado y luego adicionar el agua generando mayores tiempos muertos, bajo control sobre su dosificación y mezclas distintas.

Actualmente, en el sector construcción existen nuevas tecnologías para el asentado de unidades de albañilería, como el mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas que garantizan corregir varias de las dificultades que se presentan en las diferentes etapas del asentamiento, y aseguran mejores propiedades del mortero.

En cuanto a las mezclas pre-dosificadas se conoce que éstas ya contienen los agregados establecidos en planta y lo único que necesitan es agregar agua, esto que aparentemente es una simplificación para la albañilería, también genera una problemática y es que en las especificaciones técnicas descritas en los empaques de este tipo de mortero de diferentes marcas, detallan ciertas cantidades de agua para la elaboración de la mezcla, pero se ha observado que en la práctica no coincide la cantidad de agua indicada a utilizar, con la cantidad que en realidad se necesita. Por lo expuesto es que se realiza esta investigación que tiene como propósito elaborar mezclas de morteros con soluciones pre-dosificadas embolsadas de distintas marcas y comparar su comportamiento en cuanto a las proporciones de agua que necesitan, todo ello para demostrar que estos tipos de mortero no cuentan con los beneficios que describen en sus especificaciones y formas de uso. Este trabajo realizó la comparación de dos tipos de soluciones pre-dosificadas embolsadas de las marcas “MORTERO RÁPIDO” y “RAPIMIX” de Santa Lucia S.A.C. y Cementos Pacasmayo S.A.C. respectivamente, en las cuales no se detalla las proporciones de los agregados finos y el cemento a utilizar en sus mezclas.

¶Habiendo descrito la problemática de esta investigación seguidamente se plantea la pregunta general de la misma: ¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsada? Piura. 2020?, y como problemas específicos tenemos, ¿Cuáles son las propiedades mecánicas de las dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas? Piura. 2020? y ¿Cuál es la dosificación de agua para la elaboración de las dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas? Piura. 2020?

Con la presente investigación se busca ayudar a resolver la problemática que se presenta entorno a la cantidad de agua que indica el empaque de dos marcas de soluciones pre-dosificadas embolsadas que se debe agregar, lo que afecta sus propiedades, y se realiza para que las empresas que fabrican ambas marcas de mortero mejoren sus productos. La investigación beneficia a las empresas que construyen edificaciones de albañilería de acuerdo al diseño sísmico de las estructuras porque se ha logrado definir la dosificación de agua adecuada para la solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” y “RAPIMIX”, de modo que se construyan estructuras resistentes, económicas y seguras por la mejora de las propiedades del mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. De no hacerse este tipo de investigación se continuarán teniendo como mayor referente los métodos tradicionales de fabricación de mortero para asentado de ladrillos, y no sabríamos si las nuevas tecnologías pueden o no solucionar problemas existentes en nuestra realidad actual enfocado en la elaboración de muros de albañilería, lo que se contempla con mayor frecuencia en el sistema de albañilería confinada, el cuál hasta a la fecha es el sistema más empleado en nuestro país.

Conociendo los problemas a desarrollar se propuso la siguiente hipótesis general: La mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” posee mejores características que la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX, y como hipótesis específicas se propuso: Las propiedades mecánicas de la mezcla de mortero embolsado a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” poseen mejor

desempeño en comparación con la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” y la dosificación de agua para la elaboración de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” es igual o mayor en comparación con el mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX”.

Como objetivo general en esta investigación se planteó: Determinar el resultado del análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020, y como objetivos específicos se plantearon: Identificar las propiedades mecánicas de dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020 y determinar la dosificación de agua para la elaboración de las dos mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020.

El proyecto está orientado principalmente a la comparación entre dos tipos de mezclas de mortero para asentado de ladrillo, por lo cual, los morteros para tarrajeo, quedan fuera del alcance del estudio. Por otra parte, para realizar la comparación de dos tipos de soluciones pre-dosificadas embolsadas, se utilizó el producto “MORTERO RÁPIDO” y “RAPIMIX” de Santa Lucía S.A.C. y Cementos Pacasmayo S.A.C. respectivamente por lo cual se reservan el derecho de “Propiedad Intelectual” en la dosificación utilizada para su producto.

## II. MARCO TEÓRICO

En el proceso de búsqueda de información a nivel internacional hemos encontrado los siguientes trabajos:

Tandalla y Salguero, (2020) en su tesis titulada *“Uso de Polvo Residual Producto del Corte de Piedra del Río Chota, como Sustituto Parcial del Cemento para la Elaboración de un Mortero Adhesivo Seco como Pegante Cerámico”* de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, tuvieron como objetivo principal, determinar de qué manera el uso de polvo residual de piedra como sustituto del cemento influye en las propiedades de un mortero adhesivo seco. La metodología de la investigación fue de tipo Cuantitativa – Descriptiva. Se concluyó que el polvo residual de piedra ayuda a que el motero funcione como pegante cerámico.

Guerrero y Prado, (2017) en su investigación denominada *“Propuesta para la Elaboración de una Mezcla Pre Dosificada Y Premezclada de Mortero y Concreto al vacío para la Utilización en Obra en el Municipio de Ocaña, Norte de Santander”* de la Universidad Francisco de Paula en Colombia, tuvieron como objetivo principal, elaborar una mezcla pre-dosificada y premezclada al vacío mediante ensayos de laboratorio, que permita un mayor manejo en cuanto al almacenamiento y transporte de los materiales utilizados para su fabricación en obra. Ante la situación planteada, se utilizó una metodología Cualitativa – Experimental. Concluyó que con la elaboración de estos diseños se mantiene la homogeneidad en cada una de las mezclas, mientras que en la mezcla artesanal su fabricación y dosificación se controla parcialmente.

Santizo, (2014) en su tesis titulada *“Análisis y Evaluación de Rendimiento de Mortero de Sabieta Tradicional para Levantado de Mampostería Fabricado en Obra Comparado con Mortero Pre Dosificado”* de la Universidad de San Carlos en Guatemala, tuvo como objetivo principal, estudiar el rendimiento de bloques de muros asentados por kilogramo de mortero fabricado en obra y kilogramo de mortero pre-dosificado, además del rendimiento de mano de obra. En este propósito, se usó una metodología Cualitativa – Experimental. Concluyó que el mortero pre-dosificado mejora el rendimiento de cantidad de bloques para construir muros y el rendimiento de mano de obra en comparación con la mezcla fabricada in situ.

Para continuar, a nivel nacional encontramos:

Morillas y Plasencia, (2018) en su tesis titulada *“Características Mecánicas de un Concreto Premezclado en Seco - Concreto Rápido  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  y su Costo Comparativo”* de la Universidad Privada Antenor Orrego (Perú), tuvieron como objetivo principal, estudiar las propiedades de un concreto seco embolsado de resistencia  $210 \text{ Kg/cm}^2$  y comparar su costo con el de mezclas fabricadas a pie de obra, por lo que el estudio usó una metodología Cualitativa – Experimental. Concluyó que el concreto seco embolsado alcanza la resistencia a la compresión requerida a los 28 días y agrega que su uso es factible en pequeñas cantidades porque su costo se reduce en un 50%.

Reyes, (2018) en su tesis titulada *“Estudio Comparativo del Mortero de Adherencia Convencional y el Mortero Embolsado para la Elaboración de Muros de Albañilería, Lima-2018”* de la Universidad César Vallejo (Perú), tuvo como objetivo principal, evaluar las propiedades del mortero convencional (Cemento, agua y arena) y el mortero seco embolsado (Mortero Topex y Mortero Unicon) para la construcción de muros de albañilería y comparar los costos. De ahí que, la metodología de la investigación sea de tipo Cuantitativa – Descriptiva. Se concluyó que el mortero embolsado facilita mucho la logística, además como es un producto embolsado se optimiza el espacio, ocupando hasta un 70% menos del área de trabajo. Al tener un espacio de trabajo más ordenado tienes un mayor control de los materiales, no hay que dosificar y el mezclado es mucho más rápido. Sobre el costo de elaboración de muros por  $m^2$  lo reduce, por lo que se recomienda su uso en remplazo del mortero de adherencia convencional.

Rojas, (2016) en su tesis titulada *“Análisis Comparativo del Mortero Seco en Condiciones Producidas y Recomendadas”* de la Universidad Nacional de Ingeniería (Perú), tuvo como objetivo principal, comparar dos tipos de morteros: Mortero Firth y Concretos Kramix del Sur, de modo que utilizó una metodología de investigación de tipo Cualitativa – Experimental. Concluyó que el producto Mortero Firth en estado endurecido posee características superiores a las de un mortero estándar y que el producto Concretos Kramix del Sur no alcanza los promedios mínimos en resistencias finales, respecto al Mortero patrón.

Para concluir, a nivel local encontramos los siguientes trabajos:

Manrique, (2019) en su tesis *“Diseño y Prueba de Mezclas de Concreto de Baja Pérdida de Trabajabilidad en el Tiempo”* de la Universidad de Piura, tuvo como objetivo principal, elaborar una mezcla de consistencia fluida que además conserve una baja pérdida de trabajabilidad. Para ello, preparó mezclas distintas variando su dosificación que en todos los casos incluyó dos tipos de aditivos: Retardador (tipo B) y superplastificante (tipo F) pero en cantidades variadas. El proyecto utilizó una metodología Cualitativa - Experimental. Sobre la trabajabilidad de la mezcla concluyó que aquella dosificada con aditivos en mayor proporción se conservó trabajable por un mayor periodo de tiempo. Agrega que, la mezcla experimentó pérdida en su temperatura y peso específico.

Jiménez, (2019) en su tesis *“Evaluación del Concreto Permeable como una Alternativa Sostenible para el Control de las Aguas Residuales Pluviales en la ciudad de Castilla, provincia de Piura y Departamento de Piura”* de la Universidad Nacional de Piura, tuvo como objetivo principal, verificar si el concreto permeable es la mejor solución para drenar el agua de las precipitaciones moderadas y fuertes durante época de lluvias en el distrito de Castilla y que alcance además la resistencia requerida. En este propósito se diseñaron diferentes mezclas y se eligió la mejor, es decir la que alcanzó una resistencia superior a la requerida y que posee una permeabilidad dentro de los parámetros recomendados en normas nacionales. De acuerdo con los razonamientos que se han venido realizando, la investigación empleó una metodología de tipo Cualitativa -Experimental. Concluyó que la alternativa de uso de concreto permeable da buenos resultado para las condiciones particulares de uso que se le quiere dar.

Calle, (2018) en su investigación titulada *“Influencia de la Granulometría y el Tipo de Cemento en la Contracción por secado de Morteros Estructurales”* de la Universidad de Piura, tuvo como objetivo principal, conocer si la aparición de fisuras en la superficie de elementos fabricados con mortero estructural en una obra de Piura guarda relación con las propiedades y características de los materiales. Ante la situación planteada se utilizó una metodología Cualitativa – Experimental. Concluyó que el tamaño del agregado y el tipo de cemento que se elige al momento de elaborar morteros influye para reducir la intensidad de la contracción por secado.



A continuación, se muestran las teorías que nos ayudaron a sustentar el análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, Piura, 2020:

La Norma E.070, define el mortero como una “Mezcla de material aglutinante (Cemento estándar o Cemento Adicionado), agregado fino, agua y algún aditivo en cantidades convenientes que se utiliza para pegar unidades de albañilería en muros o para recubrirlos”.

A nuestro entender, las mezclas de mortero están constituidas por materiales con características condicionadas por un comité de normalización tanto en la Norma E.060 (2018) como en la Norma 400.037 (2018).

Para Tello (2020) el cemento “Está constituido por la pulverización de partículas minerales principalmente Clinker, yeso y otras con características cementantes (escorias, cenizas volantes o puzolanas)”. Las normas que rigen su fabricación son Normas Peruanas (NTP) y Normas Internacionales (ASTM), por ejemplo:

En la Tabla 1, la Norma 334.009 (2016), clasifica los diferentes tipos de cemento (Clinker + yeso) en:

**Tabla 1.** Cementos Hidráulicos Estándar según Norma 334.009.

<b>Tipo</b>	<b>Denominación</b>
<b>I</b>	Uso general.
<b>II (MS)</b>	Resistencia moderada a sulfatos.
<b>II (MH)</b>	Calor de hidratación moderado.
<b>III</b>	Resistencia elevada inicial.
<b>IV</b>	Calor bajo de hidratación.
<b>V</b>	Resistencia a sulfatos alta.

Fuente: Norma 334.009, 2016.

Por otro lado, la ASTM C 150 (2007), clasifica los diferentes tipos de cemento (Clinker + yeso) en: Tipo I, I A, II, II A, II – MH, II – MH A, III, III A, IV y V.

En la Tabla 2 y la Tabla 3, la Norma 334.090 (2013) y la ASTM C 595 (2008) respectivamente, clasifican los diferentes tipos de cemento (Clinker + yeso + adición mineral para mejorar los atributos del cemento) en:

**Tabla 2.** Cementos Adicionados según Norma 334.090.

<b>Tipo</b>	<b>Denominación</b>
<b>IS</b>	De alto horno con escoria
<b>IP</b>	Puzolánico
<b>P</b>	Puzolánico (Cuando altas resistencias iniciales no son requeridas).
<b>I- PM</b>	Puzolánico modificado
<b>S</b>	Alto horno
<b>I- SM</b>	Modificado con escoria

Fuente: Norma 334.090, 2013.

**Tabla 3.** Cementos Adicionados según ASTM C595.

<b>Tipo</b>	<b>Denominación</b>
<b>IS</b>	De alto horno con escoria
<b>IP</b>	Puzolánico
<b>IL</b>	Calizo
<b>IT</b>	Adicionado ternario
<b>ICO</b>	Compuesto

Fuente: ASTM C595, 2008.

De acuerdo con The American Concrete Institute (2002), los agregados “Son un material que se emplea junto con el cemento hidráulico para fabricar mezclas (mortero y/o concreto)”. Estos pueden ser de dos tipos: Finos (arena natural o manufacturada) y gruesos (grava).

Según el ingeniero Ríos (2019) el agregado fino “Es un material natural o manufacturado que debe cumplir ciertos requisitos, entre ellos una granulometría específica pues tiene que pasar por el tamiz 9.5 mm y quedar retenido en el tamiz N° 200”. La Norma 400.037 (2018) y la ASTM C33 (2007) mencionan a detalle cada uno de ellos en la Tabla 4:

**Tabla 4.** Requisitos Obligatorios para arenas.

<b>ENSAYO</b>	<b>REQUISITO</b>
<b>Muestreo</b>	Muestra mínima $\geq 10$ Kg
<b>Análisis granulométrico</b>	Tabla N°2 de NTP 400.037
<b>Partículas deleznable</b>	Máximo 3%
<b>Agregado fino chancado</b>	Máximo 5%
<b>Impurezas orgánicas</b>	Mínimo 95% respecto al agregado lavado.

Fuente: Norma 400.037 / ASTM C33, 2014.

La Norma E 0.60 (2018) enfatiza que el uso de materiales que no cumplan con los requisitos especificados en Normas Técnicas Peruanas no se permitirá, porque no garantizan que se producirá un mortero de la calidad requerida, esto es sin afectar la trabajabilidad y resistencia.



Figura 1. Agua que no cumple los requisitos de la Norma E.060 para fabricar mortero.



Figura 2. El mortero para asentado de ladrillo no es de la calidad requerida según su uso.

Tomando como base estas condiciones, la Norma E 0.60 (2018) recomienda que la mezcla de mortero se elabore con agua potable o agua limpia (libre de materia orgánica, sales y sólidos en suspensión).



Figura 3. Agua cumple los requisitos de la Norma E.060 para fabricar mortero.

Según la Norma E 0.60 (2018), las dosificaciones para el mortero de albañilería a usar en la construcción de muros, son las siguientes:

**Tabla 5.** Dosificación para el mortero de albañilería.

TIPO	COMPONENTES			USO
	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	0	Hasta 6	Muro no portante

Fuente: Norma E 0.60, 2018.

El ingeniero Fernández (2020), indica que el mortero está constituido por cemento, agregado fino y agua con o sin aditivos y posee propiedades físicas, químicas y mecánicas similares al concreto, pero no es apto para usos estructurales. En el caso de la formulación del mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado, es una mezcla de cemento conforme a las normas ASTM C 150, NTP 334.009, ASTM C 595, NTP 334.090, ASTM C 1157 y NTP 334.082, agregados de granulometría controlada conforme a las normas ASTM C 33, NTP 400.037 y adiciones para darle al mortero homogeneidad y trabajabilidad en la mezcla. Además, está dosificado para conferir al mortero mayor adherencia, plasticidad y facilidad de colocación. En cuanto a la confección del mortero, se realiza comúnmente en obra por tandas para abastecer el consumo durante la construcción de muros de albañilería procurando que el tiempo entre el mezclado y la colocación sea el menor posible por lo rápido del fraguado de la mezcla. Por ello, en obra se acostumbra primero mezclar el cemento y el agregado fino (arena gruesa) y luego agregar el agua. En cambio, el mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado es una mezcla de fácil transporte y manipuleo lista para adicionar agua ( $8.5 \pm 0.5$  litros por bolsa de mortero) y utilizar evitando dejar el mortero en la mezcladora por más de 30 minutos desde el mezclado inicial o reactivar la mezcla después de dos horas desde el mezclado inicial.

En el proceso constructivo de muros de albañilería fabricados con mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX al igual que con el mortero convencional primero se prepara el lugar donde se van a construir los muros de albañilería junto con los materiales que se necesitan: Ladrillos, bolsa de mortero, plomada, nivel de mano, dos escantillones, plancha de batir, frotacho, cordel, balde y batea y se revidan los planos estructurales y arquitectónicos para verificar los trazos. Luego se colocan los escantillones ambos extremos del muro a construir y se comprueba que los ladrillos o bloques estén libres de polvo para luego humedecerlos ligeramente. En la batea limpia y seca se coloca el contenido de la bolsa de mortero con la cantidad de agua indicada y se mezcla hasta conseguir una consistencia uniforme. El mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado es compatible con todos los tipos de unidades de albañilería: Ladrillos o bloques. Se colocan dos ladrillos maestros a ambos extremos de la primera hilada aplomados y nivelados con la altura de la junta correspondiente para después estirar un cordel como guía entre

ellos. Con la plancha de batir se coloca el mortero de forma horizontal para proceder a colocar la hilada de ladrillos presionando sobre el mortero horizontal y dejando una junta vertical. El borde externo del ladrillo debe coincidir con el cordel y se dan golpes suaves con el mango de la plancha para que queden alineados, nivelados y aplomados. Posteriormente se introduce mortero en la junta vertical con la plancha de batir y el frotacho para evitar que la mezcla caiga al piso. Además, con la plancha de batir se empareja el mortero que sobresale del muro para darle buen acabado a las juntas. Finalmente, se repiten todos los pasos anteriores verificando cada cuatro hiladas con la plomada y un nivel de mano la verticalidad del muro.

Fernández (2020) agrega que, el mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado es una masa en la que la composición es uniforme, es decir homogénea debido a que la granulometría, módulo de finura, forma, textura y demás características de las partículas de arena son las adecuadas para que cada grano quede cubierto por una fina película de cemento y lograr mayor compacidad.

En cuanto a la facilidad de colocación del mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado en las unidades de albañilería está relacionada con la consistencia que se refiere al estado de fluidez del mortero, es decir que tan seca o fluida es cuando se encuentra en estado plástico. De ahí que la mezcla para emparejar unidades este dosificada para conferir al mortero mayor facilidad de colocación.

El mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado ha incorporado adiciones que puede ser mayor contenido de finos, aditivos plastificantes, cemento puzolánico o cemento de adición para lograr una mezcla de mayor plasticidad que depende tanto de los volúmenes de materiales secos (cemento y arena).

Además, Fernández (2020) menciona que, el mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado es una mezcla ideal para construir muros de albañilería y alcanza un mayor rendimiento que el mortero convencional. Dicho rendimiento va a depender del espesor de junta y porcentaje de desperdicio considerado, por ejemplo:

**Tabla 6.** Rendimiento en  $m^2$  por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de ladrillo KING KONG de 18 huecos.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )			
					Espesor de Junta			
					1.5 cm		1.0 cm	
					Aparejo		Aparejo	
					Cabeza	Soga	Cabeza	Soga
Ladrillo KING KONG de 18 huecos	23.0	12.5	9.0	5	0.28	0.59	0.35	0.71
				10	0.27	0.57	0.34	0.69
				15	0.27	0.55	0.33	0.67

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de cabeza con ladrillo KING KONG de 18 huecos y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $0.28 m^2$ , para 10% y 15% de desperdicio el rendimiento es  $0.27 m^2$ . Mientras que, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento por bolsa de mortero es  $0.35 m^2$ ,  $0.34 m^2$  y  $0.33 m^2$  respectivamente.

Por lo que se refiere al rendimiento por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga con ladrillo KING KONG de 18 huecos y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $0.59 m^2$ , para 10% de desperdicio es  $0.57 m^2$  y para 15% de desperdicio es  $0.55 m^2$  pero para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento por bolsa de mortero es  $0.71 m^2$ ,  $0.69 m^2$  y  $0.67 m^2$  respectivamente.

**Tabla 7.** Rendimiento en  $m^2$  por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de ladrillo KING KONG artesanal.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )			
					Espesor de Junta			
					1.5 cm		1.0 cm	
					Aparejo		Aparejo	
					Cabeza	Soga	Cabeza	Soga
Ladrillo KING KONG artesanal	21.5	12.0	9.0	5	0.38	0.81	0.52	1.10
				10	0.37	0.78	0.50	1.06
				15	0.35	0.75	0.48	1.02

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de cabeza con ladrillo KING KONG artesanal y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $0.38 m^2$ , para 10% de desperdicio el rendimiento es  $0.37 m^2$  y para 15% de desperdicio el rendimiento es  $0.35 m^2$ .

En cambio, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento por bolsa de mortero es  $0.52 m^2$ ,  $0.50 m^2$  y  $0.48 m^2$  respectivamente. Por el contrario, el rendimiento por bolsa de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga con ladrillo KING KONG artesanal y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $0.81 m^2$ , para 10% de desperdicio es  $0.78 m^2$  y para 15% de desperdicio es  $0.75 m^2$ . Mientras que, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento por bolsa de mortero es  $1.10 m^2$ ,  $1.06 m^2$  y  $1.02 m^2$  respectivamente.

**Tabla 8.** Rendimiento en  $m^2$  por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de ladrillo pandereta.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )			
					Espesor de Junta			
					1.5 cm		1.0 cm	
					Aparejo		Aparejo	
				Cabeza	Soga	Cabeza	Soga	
Ladrillo KING KONG artesanal	23.0	10.5	9.0	5	0.34	0.95	0.47	1.29
				10	0.33	0.91	0.45	1.24
				15	0.32	0.87	0.43	1.19

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento por bolsa de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de cabeza con ladrillo pandereta y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $0.34 m^2$ , para 10% de desperdicio el rendimiento es  $0.33 m^2$  y para 15% de desperdicio el rendimiento es  $0.32 m^2$ .

Por el contrario, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento por bolsa de mortero es  $0.47 m^2$ ,  $0.45 m^2$  y  $0.43 m^2$  respectivamente. No obstante, el rendimiento por bolsa de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga con ladrillo pandereta y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $0.95 m^2$ , para 10% de desperdicio es  $0.91 m^2$  y para 15% de desperdicio es  $0.87 m^2$ . En cambio, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento por bolsa de mortero es  $1.29 m^2$ ,  $1.24 m^2$  y  $1.19 m^2$  respectivamente.



**Tabla 9.** Rendimiento en  $m^2$  por bolsa de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x19x19 cm.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	19.0	19.0	5	1.82	2.67
				15	1.66	2.44
				25	1.53	2.25

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento por bolsa de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga con bloque de concreto 39x19x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $1.82 m^2$ , para 15% de desperdicio el rendimiento es  $1.66 m^2$  y para 25% de desperdicio el rendimiento es  $1.53 m^2$ . Mientras que, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento por bolsa de mortero es  $2.67 m^2$ ,  $2.44 m^2$  y  $2.25 m^2$  respectivamente.

**Tabla 10.** Rendimiento en  $m^2$  por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x14x19 cm.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	14.0	19.0	5	2.24	3.28
				15	2.04	2.99
				25	1.88	2.75

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento por bolsa de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga con bloque de concreto 39x14x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $2.24 m^2$ , para 15% de desperdicio el rendimiento es  $2.04 m^2$  y para 25% de desperdicio el rendimiento es  $1.88 m^2$ . En cambio, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento por bolsa de mortero es  $3.28 m^2$ ,  $2.99 m^2$  y  $2.75 m^2$  respectivamente.

**Tabla 11.** Rendimiento en  $m^2$  por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x12x19.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	12.0	19.0	5	2.46	3.61
				15	2.25	3.29
				25	2.07	3.03

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga con bloque de concreto 39x12x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $2.46 m^2$ , para 15% de desperdicio el rendimiento es  $2.25 m^2$  y para 25% de desperdicio el rendimiento es  $2.07 m^2$ . Por el contrario, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento por bolsa de mortero es  $3.61 m^2$ ,  $3.29 m^2$  y  $3.03 m^2$  respectivamente.

**Tabla 12.** Rendimiento en  $m^2$  por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de bloque de concreto 39x09x19.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	9.0	19.0	5	3.60	5.28
				15	3.44	4.82
				25	3.29	4.44

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento por bolsa de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga con bloque de concreto 39x09x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es  $3.60 m^2$ , para 15% de desperdicio el rendimiento es  $3.44 m^2$  y para 25% de desperdicio el rendimiento es  $3.29 m^2$  pero para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento por bolsa de mortero es  $5.28 m^2$ ,  $4.82 m^2$  y  $4.44 m^2$  respectivamente.

**Tabla 13.** Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de ladrillo KING KONG de 18 huecos.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )			
					Espesor de Junta			
					1.5 cm		1.0 cm	
					Aparejo		Aparejo	
				Cabeza	Soga	Cabeza	Soga	
Ladrillo KING KONG de 18 huecos	23.0	12.5	9.0	5	51	43	38	33
				10	53	45	40	34
				15	55	46	41	35

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento de número de bolsas de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de cabeza por millar de ladrillo KING KONG de 18 huecos y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 51, para 10% de desperdicio el rendimiento es 53 bolsas y para 15% de desperdicio el rendimiento es 55 bolsas. Mientras que, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento es 38, 40 y 41 bolsas respectivamente. Por lo que se refiere al rendimiento de número de bolsas de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga por millar de ladrillo KING KONG de 18 huecos y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 43, para 10% de desperdicio es 45 bolsas y para 15% de desperdicio es 46 bolsas, pero para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento es 33, 34 y 35 bolsas respectivamente.

**Tabla 14.** Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de ladrillo KING KONG artesanal.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )			
					Espesor de Junta			
					1.5 cm		1.0 cm	
					Aparejo		Aparejo	
				Cabeza	Soga	Cabeza	Soga	
Ladrillo KING KONG artesanal	21.5	12.0	9.0	5	36	29	25	20
				10	38	31	26	21
				15	40	32	27	22

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento de número de bolsas de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de cabeza por millar de ladrillo KING KONG artesanal y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 36, para 10% de desperdicio el rendimiento es 38 bolsas y para 15% de desperdicio el

rendimiento es 40 bolsas. En cambio, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento es 25, 26 y 27 bolsas respectivamente. Por el contrario, el rendimiento de número de bolsas de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de sogá por millar de ladrillo KING KONG artesanal y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 29, para 10% de desperdicio es 31 bolsas y para 15% de desperdicio es 32 bolsas. Mientras que, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento es 20, 21 y 22 bolsas respectivamente.

**Tabla 15.** Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de ladrillo pandereta.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )			
					Espesor de Junta			
					1.5 cm		1.0 cm	
					Aparejo		Aparejo	
					Cabeza	Soga	Cabeza	Soga
Ladrillo KING KONG artesanal	23.0	10.5	9.0	5	36	27	24	18
				10	38	28	25	19
				15	39	29	26	20

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento de número de bolsas de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de cabeza por millar de ladrillo pandereta y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 36, para 10% de desperdicio el rendimiento es 38 bolsas y para 15% de desperdicio el rendimiento es 39 bolsas. Por el contrario, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento es 24, 25 y 26 bolsas respectivamente. Por lo que se refiere al rendimiento de número de bolsas de motero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de sogá por millar de ladrillo artesanal y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 27, para 10% de desperdicio es 28 bolsas y para 15% de desperdicio es 29 bolsas. En cambio, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 10% y 15% el rendimiento es 18, 19 y 20 bolsas respectivamente.

**Tabla 16.** Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x19x19 cm.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	19.0	19.0	5	45	30
				15	49	33
				25	54	35

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga por millar de bloque de concreto 39x19x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 45, para 15% de desperdicio el rendimiento es 49 bolsas y para 25% de desperdicio el rendimiento es 54 bolsas. Mientras que, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento es 30, 33 y 35 bolsas respectivamente.

**Tabla 17.** Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x14x19 cm.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	14.0	19.0	5	37	24
				15	40	26
				25	44	29

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga por millar de bloque de concreto 39x14x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 37, para 15% de desperdicio el rendimiento es 40 bolsas y para 25% de desperdicio el rendimiento es 44 bolsas. En cambio, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento es 24, 26 y 29 bolsas respectivamente.

**Tabla 18.** Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x12x19 cm.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	12.0	19.0	5	33	22
				15	36	24
				25	40	26

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga por millar de bloque de concreto 39x12x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 33, para 15% de desperdicio el rendimiento es 36 bolsas y para 25% de desperdicio el rendimiento es 40 bolsas. Por el contrario, para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento es 22, 24 y 26 bolsas respectivamente.

**Tabla 19.** Rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado por millar de bloque de concreto 39x09x19 cm.

UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	DESPERDICIO (%)	RENDIMIENTO ( $m^2$ )	
					Espesor de Junta	
					1.5 cm	1.0 cm
					Aparejo	Aparejo
					Soga	Soga
Bloque de concreto	39.0	9.0	19.0	5	23	15
				15	24	16
				25	25	18

Fuente: CEMENTOS PACASMAYO, 2020.

El rendimiento de número de bolsas de mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para construir muros de aparejo de soga por millar de bloque de concreto 39x09x19 y espesor de junta 1.5 cm considerando un 5% de desperdicio es 23, para 15% de desperdicio el rendimiento es 24 bolsas y para 25% de desperdicio el rendimiento es 25 bolsas, pero para un espesor de junta 1 cm y considerando un desperdicio del 5%, 15% y 25% el rendimiento es 15, 16 y 18 bolsas respectivamente. La calidad del mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado de ladrillos y bloques está garantizada porque cumple con los requisitos de las especificaciones de propiedades para mortero usado en mampostería de la Norma ASTM C 270 que depende de la resistencia a la compresión, el porcentaje de retención de agua, la

adherencia del mortero que actúa como unión y el porcentaje de contenido de aire, como se observa en las siguientes tablas:

**Tabla 20.** Resistencia mínima promedio a compresión a 28 días (MPa).

MORTERO	TIPO	REQUISITO
Cemento de Mampostería	M	17.2
	S	12.5
	N	5.2
	O	2.4

Fuente: Norma ASTM C 270, 1991.

La resistencia del mortero se verá afectada por la cantidad de agua usada. Ahora bien, el efecto del agua sobre la resistencia depende de la densidad del motero. Los morteros secos dan mayores resistencias que los morteros húmedos pero los morteros plásticos dan resultados más uniformes producto de la selección y dosificación adecuada de sus componentes, es decir al mezclar el cemento y la arena en proporción adecuada se producirá en consecuencia un mortero más denso y por lo tanto más resistente. De modo que, la resistencia mínima promedio a compresión a 28 días del mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado es 12.5 MPa por ello es del Tipo S y su uso es para estructuras de albañilería sometidas a cargas compresivas normales.

**Tabla 21.** Porcentaje mínimo de retención de agua (%).

MORTERO	TIPO	REQUISITO
Cemento de Mampostería	M	75
	S	
	N	
	O	

Fuente: Norma ASTM C 270, 1991.

La retención de agua es una propiedad del mortero en estado plástico para conservar el agua al estar en contacto con las unidades de albañilería que poseen superficies absorbentes o evitar pérdidas por evaporación y que incide en la velocidad de endurecimiento y la resistencia final a la compresión de la mezcla pues un motero sin esa habilidad no permite la hidratación del cemento. En ese sentido, el porcentaje de retención de agua del mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado es 75 % considerando además que la resistencia mínima promedio a compresión a 28 días es 12.5 MPa, por tanto, es del Tipo S y cumple con el requisito de la Noma ASTM C 270.

**Tabla 22.** Resistencia de adherencia (MPa).

MORTERO	TIPO	REQUISITO
Cemento de Mampostería	M	0.20
	S	
	N	
	O	

Fuente: Norma ASTM C 270, 1991.

La penetración de la mezcla producto de la succión capilar que la unidad de albañilería ejerce depende de la composición del mortero, espesores de juntas y de la rugosidad, porosidad y humedad de las bases que son ladrillos o bloques. En ese sentido, la resistencia de adherencia del mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado es 0.20 MPa considerando que la resistencia mínima promedio a compresión a 28 días es 12.5 MPa, por lo que es del Tipo S y cumple con el requisito de la Norma ASTM C 270 de modo que su uso es para muros de albañilería que requieren alta resistencia de adherencia.

**Tabla 23.** Porcentaje máximo de contenido de aire (%).

MORTERO	TIPO	REQUISITO
Cemento de Mampostería	M	12
	S	
	N	
	O	

Fuente: Norma ASTM C 270, 1991.

El contenido de aire de un mortero puede incorporarse naturalmente o por sustancias que se adicionan a la mezcla “Aditivos Incorporadores de Aire” para modificar alguna de sus características en estado fresco o endurecido, por esta razón reducen la segregación, la contracción del mortero por la temperatura y lo vuelve más resistente al ataque de sulfatos. De ahí que el porcentaje de contenido de aire del mortero pre-dosificado en seco RAPIMIX para asentado sea 12 % considerando que la resistencia mínima promedio a compresión a 28 días es 12.5 MPa, por este motivo es del Tipo S y cumple con el requisito de la Norma ASTM C 270.



De acuerdo con Grupo San Antonio (2019), el Mortero Rápido es una mezcla de Cemento Portland, arena gruesa de granulometría controlada y aditivos minerales, que al mezclarse con agua se transforma en una pasta lista para aplicarse. Posee una presentación en bolsas de 40 Kg, cuyo rendimiento aproximado es de 0.025 m<sup>3</sup>/Bolsa (40 Bolsas/m<sup>3</sup>) y se debe mezclar con aproximadamente 5 litros de agua.

El Mortero Rápido puede usarse para asentado de ladrillos de arcilla, bloques de concreto, losetas, lajas; para contrapisos (“Falso Piso”), para acabados en los muros de medidores de energía eléctrica; para reparaciones de concreto con picaduras y para reparaciones de gasfitería.

Sus principales ventajas son que es una mezcla pre-dosificada que otorga excelente trabajabilidad, listo para usar (solo requiere agregar agua), ahorro en mano de obra, ahorro de cemento (Se evita sobredosificaciones en la mezcla), mayor limpieza en tu obra, agregados libres de impurezas y seleccionados, fácil de transportar.

**Tabla 24.** Rendimiento de Mortero Rápido para asentado de ladrillos (Espesor de junta 1.5cm).

	<b>King Kong Artesanal</b>	<b>King Kong Maquinado</b>	<b>Pandereta</b>
Cantidad de Ladrillos	1000	1000	1000
N° de bolsas	32	34	30

Fuente: Grupo San Antonio, 2019.

El rendimiento de número de bolsas de Mortero Rápido para construir muros de aparejo de soga por millar de ladrillo King Kong Artesanal y espesor de junta 1.5 cm es 32, por millar de ladrillo King Kong Maquinado es 34 bolsas y por millar de ladrillo Pandereta es 30 bolsas.

Tal como se ha visto, la formulación y pre-dosificación del mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas se realiza en planta, logrando una importante influencia en la calidad final de la mezcla. Esta nueva tecnología, al ser un producto embolsado y pre-dosificado en seco ocupa 70% menos área de almacenaje, brinda 25% mayor avance y requiere 50% menos mano de obra.

### **III.METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipos de investigación**

Esta investigación es de tipo aplicada porque usamos referentes teóricos y metodológicos entorno a la variable para solucionar el problema que se investiga, generando nuevos datos sobre el análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas.

Este trabajo responde a un enfoque de investigación cuantitativo, porque se utiliza la recolección y el análisis de datos para responder el problema de investigación y probar las hipótesis establecidas previamente.

##### **Diseño de investigación**

El diseño de este estudio es no experimental – transversal porque la variable no se manipula, sino que se observa el fenómeno en el contexto donde se desarrolla y se recogen los datos en un solo tiempo para posteriormente analizarlos.

Las investigaciones no experimentales son “Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (HERNÁNDEZ SAMPIERI ROBERTO, FERNÁNDEZ COLLADO CARLOS, BAPTISTA LUCIO PILAR 2014, p.152).

#### **3.2. Variables y operacionalización**

**Variable:** Mezclas de Mortero.

#### **3.3. Población, muestra, muestreo**

##### **Población**

“Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (HERNÁNDEZ SAMPIERI ROBERTO, FERNÁNDEZ COLLADO CARLOS, BAPTISTA LUCIO PILAR 2014, p.174).

La población está compuesta por 18 probetas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas.

## **Muestra**

“La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población” (HERNÁNDEZ SAMPIERI ROBERTO, FERNÁNDEZ COLLADO CARLOS, BAPTISTA LUCIO PILAR, 2014, p.175).

Como muestra se tiene 18 probetas: 9 probetas de “Mortero Rápido” y 9 probetas de mortero “Rapimix”, porque por definición del ACI 318.08 un ensayo de resistencia corresponde al promedio de la resistencia de tres probetas de 100 mm de diámetro y 200 mm de altura, ensayados a los 28 días, pero en la investigación se analizó la resistencia a la compresión a los 7,14 y 28 días de dos mezclas de mortero de ahí que la muestra este conformada por tal cantidad de probetas.

La unidad de análisis son soluciones pre-dosificadas embolsadas.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

“Permiten recoger datos con el propósito de analizar las variables” (HERNÁNDEZ SAMPIERI ROBERTO, FERNÁNDEZ COLLADO CARLOS, BAPTISTA LUCIO PILAR, 2014, p.199).

Las técnicas utilizadas para este trabajo fueron dos: La observación y el ensayo.

#### **Instrumentos**

“Recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (HERNÁNDEZ SAMPIERI ROBERTO, FERNÁNDEZ COLLADO CARLOS, BAPTISTA LUCIO PILAR, 2014, p. 199).

Los instrumentos utilizados fueron la ficha de observación y la ficha de registro del ensayo.

**Tabla 25.** Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

OBJETIVO	POBLACIÓN	MUESTRA	TECNICA	INSTRUMENTO
<p>Identificar las propiedades mecánicas de dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020</p>	<p>18 probetas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas.</p>	<p>18 probetas: 9 probetas de “Mortero Rápido” y 9 probetas de mortero “Rapimix”.</p>	<p>La observación y el ensayo.</p>	<p>La ficha de observación y la ficha de registro del ensayo.</p>
<p>Determinar la dosificación de agua para la elaboración de las dos mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020.</p>	<p>Diseño de mezcla</p>	<p>Diseño de mezcla.</p>	<p>La observación y el ensayo</p>	<p>La ficha de observación y la ficha de registro del ensayo.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### Validez de instrumento

Los instrumentos fueron revisados por tres Ingenieros civiles que conocen el problema de estudio y quienes validaron porque existe una organización lógica entre sus ítems, están basados en aspectos teóricos-científicos de la investigación, tienen relación entre las variables e indicadores, y son adecuados para valorar las dimensiones del tema de la investigación.

**Tabla 26.** Validez del instrumento.

TECNICA	INSTRUMENTO	VALIDADOR	OBSERVACION	RESULTADO
Observación	Ficha de observación	Mg. Miguel Angel Chang Heredia. Mg. Víctor A. Calle Rentería. Mg. Lucio Sigifredo Medina.	-	Muy Bueno
Ensayo	Ficha de registro	Laboratorio QUALITY PAVEMENTS S.A.C	-	Muy Bueno

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 3.5. Procedimientos

En la investigación, primero se revisó trabajos entorno a mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones embolsadas pre-dosificadas encontrando que deben cumplir especificaciones y criterios de conformidad de una normativa que la define principalmente el Instituto Nacional de Calidad, The American Society for Testing and Materials y la Asociación Española de Normalización y Certificación. Además, se revisaron las fichas técnicas de los dos tipos morteros para asentado a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas “MORTERO RÁPIDO” y “RAPIMIX” de Santa Lucia S.A.C. y Cementos Pacasmayo S.A.C. respectivamente con los detalles para su uso.

Luego, se elaboró la Ficha de observación para su revisión y validación por tres ingenieros civiles, de modo que permita recoger información del proceso de elaboración de mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas que se realizó en el laboratorio.

Para determinar el análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, se realizaron ensayos de laboratorio a las muestras de mortero recién mezclado.

Con el ensayo de temperatura y el ensayo de asentamiento, se analizó las propiedades mecánicas de las dos mezclas de mortero en estado fresco, y con el ensayo de resistencia a la compresión a los 7,14 y 28 días se analizó las propiedades mecánicas de las dos mezclas de mortero en estado endurecido.

En el primer ensayo, se midió la temperatura de cada mezcla de mortero con un termómetro digital. En el segundo ensayo, se utilizó el cono de Abrams para medir el asentamiento del mortero. Por último, en el ensayo de resistencia a la compresión se usó 18 probetas: 9 probetas de “Mortero Rápido” y 9 probetas de mortero “Rapimix” para determinar la resistencia a los 7 ,14 y 28 días.

Los resultados de los ensayos se anotaron en Fichas de Registro.

### **3.6. Método de análisis de datos**

En el proceso de elaboración de mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas que se realizó en el laboratorio, se observó que la primera mezcla de mortero para asentado de ladrillo a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO”, se fabricó agregando primero a la solución seca la cantidad de agua que el empaque y la ficha técnica indica, aproximadamente 5 litros de agua por bolsa de 40kg. Con esa cantidad de agua se obtuvo una mezcla seca, de modo que, se agregó 2 litros más de agua, pero sin obtener aun la consistencia adecuada, por ende, se adicionó 1 litro más de agua con lo cual se obtuvo una mezcla con la consistencia adecuada, es decir se agregó 8 litros de agua al “MORTERO RAPIDO” por lo que se entiende que la cantidad de agua que indica el empaque y la ficha técnica del “MORTERO RÁPIDO” es referencial, pero con la investigación hemos logrado definir la dosificación de agua adecuada.

La segunda mezcla de mortero para asentado de ladrillo a base de solución pre-dosificada embolsada “Rapimix”, se fabricó agregando primero a la solución seca 5 litros de agua por bolsa de 40kg, con lo cual se obtuvo una mezcla con la consistencia adecuada, pero el empaque y la ficha técnica indicó  $7.0 \pm 0.5$  litros de agua por bolsa de 40kg, de ahí que con la investigación hemos logrado definir la dosificación de agua adecuada para la solución pre-dosificada embolsada “Rapimix”.

Con una muestra del mortero recién mezclado se realizó el ensayo de temperatura. Luego de colocar el dispositivo de medición que se sumergió al menos 75 mm en el mortero recién mezclado por un intervalo de tiempo de 2 a 5 minutos, la temperatura que se obtuvo para la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” fue  $26.5^{\circ}$ , mientras que para la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue  $26.9^{\circ}$

Además, con el mortero recién mezclado se realizó el ensayo de asentamiento con cono de Abrams y se procedió a la medición. Para la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” el asentamiento fue  $6 \frac{1}{2}$  pulgadas, mientras que para la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue  $9 \frac{1}{4}$  pulgadas.

Luego, se procedió a colocar la mezcla en moldes cilíndricos para determinar la resistencia a la compresión a los 7,14 y 28 días del mortero endurecido. La resistencia que se obtuvo con las probetas de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” fue  $99 \text{ kg/cm}^2$ ,  $108 \text{ kg/cm}^2$ ,  $111 \text{ kg/cm}^2$  y la resistencia que se obtuvo con las probetas de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue  $43 \text{ kg/cm}^2$ ,  $48 \text{ kg/cm}^2$ ,  $117 \text{ kg/cm}^2$ .

### **3.7. Aspectos éticos**

La investigación se realizó respetando los aspectos éticos de honestidad, acerca de la veracidad de las afirmaciones recogidas y sobre la información que se citó en el contenido y de respeto a la autoría, en vista de que se citó y registraron los autores consultados cuyas ideas textuales fueron citadas.

#### IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos para el primer objetivo que consistió en identificar las propiedades físicas y mecánicas de dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020, se detallan a continuación:

##### Generalidades:

- Se elaboraron 18 probetas de mortero para asentado de ladrillo a base de dos soluciones pre-dosificadas embolsadas “MORTERO RÁPIDO” y “RAPIMIX” que poseen una presentación de 40 kg porque así lo define la Norma Técnica Peruana 399.610 y la ASTM C270 a diferencia de la bolsa de cemento normal que según la Norma Técnica Peruana 334.090, debe tener un contenido neto de 42.5 Kg. La denominación de las probetas fabricadas es la que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 27.** Identificación de muestra.

<b>IDENTIFICACION DE MUESTRA</b>	<b>FECHA DE MOLDEO</b>
RAPIMIX M - 1	03/10/2020
RAPIMIX M - 2	03/10/2020
RAPIMIX M - 3	03/10/2020
MORTERO RAPIDO M - 4	03/10/2020
MORTERO RAPIDO M - 4	03/10/2020
MORTERO RAPIDO M - 4	03/10/2020

Fuente: Elaboración propia, 2020.

- Los materiales utilizados fueron:
  - 1 bolsa de “MORTERO RÁPIDO”
  - 1 bolsa de mortero “RAPIMIX”
  - Agua

##### Instrumentos

- Ficha de observación
- Ficha de registro



## Procedimientos

- En el laboratorio QUALITY PAVEMENTS se elaboró la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada "MORTERO RÁPIDO". El rendimiento del "MORTERO RÁPIDO" es de 47 Bolsas de 40 kg para 1/m<sup>3</sup>, según la ficha del fabricante.
- Primero se introdujo a la mezcladora el mortero pre-dosificado embolsado "MORTERO RÁPIDO" y posteriormente se comenzó a agregar el agua previamente medida (5 litros como indica el empaque) pero se obtuvo una mezcla seca, de modo que, se agregó 2 litros más de agua, aun sin obtener la consistencia adecuada, por ello, se adicionó 1 litro más con lo cual se obtuvo una mezcla de la calidad requerida. Con una muestra del mortero recién mezclado se realizó el ensayo de temperatura. Se colocó el dispositivo de medición de modo que se sumerja al menos 75 mm en el mortero por un intervalo de tiempo de 2 a 5 minutos. La temperatura que se registró fue de 26.5°. Además, se realizó el ensayo de asentamiento con cono de Abrams de acuerdo con las indicaciones de la Norma 339.035 / ASTM C143, lo que nos permitió medir la consistencia del mortero. El asentamiento que se obtuvo fue de 6 ½ pulgadas.
- Luego, se procedió a colocar la mezcla en moldes cilíndricos de 4 pulgadas x 8 pulgadas. Con el mortero endurecido se realizó el ensayo de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 28.** Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada "MORTERO RÁPIDO".

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de Diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
MORTERO RÁPIDO M – 1	03/10/2020	10/10/2020	7	10.3	7437	89	100
MORTERO RÁPIDO M – 2	03/10/2020	10/10/2020	7	10.2	8155	100	100
MORTERO RÁPIDO M – 3	03/10/2020	10/10/2020	7	10.2	8871	109	100

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Interpretación:** La resistencia a compresión promedio a los 7 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RAPIDO” fue de 99 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 29.** Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO”.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de Diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
MORTERO RAPIDO M – 1	03/10/2020	17/10/2020	14	10.2	9790	120	100
MORTERO RAPIDO M – 2	03/10/2020	17/10/2020	14	10.3	9204	110	100
MORTERO RAPIDO M – 3	03/10/2020	17/10/2020	14	10.0	7479	95	100

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Interpretación:** La resistencia a compresión promedio a los 14 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RAPIDO” fue de 108 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 30.** Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO”.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de Diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
MORTERO RAPIDO M – 1	03/10/2020	31/10/2020	28	9.8	9790	120	100
MORTERO RAPIDO M – 2	03/10/2020	31/10/2020	28	9.8	9450	112	100
MORTERO RAPIDO M – 3	03/10/2020	31/10/2020	28	9.9	8070	100	100

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Interpretación:** La resistencia a compresión promedio a los 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RAPIDO” fue de 111 kg/cm<sup>2</sup>.

- En el laboratorio QUALITY PAVEMENTS se fabricó también la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX”. El rendimiento del mortero “RAPIMIX” es 45 ± 1 Bolsas de 40kg para 1m<sup>3</sup> de mortero, según ficha técnica del producto.
- Primero se introdujo a la mezcladora el mortero pre-dosificado embolsado "RAPIMIX" y posteriormente se agregó 5 litros de agua previamente medida, con lo cual se obtuvo una mezcla con la consistencia adecuada, a pesar que

el empaque y la ficha técnica indicó  $7.0 \pm 0.5$  litros de agua por bolsa de 40kg. Una muestra del mortero recién mezclado se realizó el ensayo de temperatura. Se colocó el dispositivo de medición de modo que se sumerja al menos 75 mm en el mortero recién mezclado por un intervalo de tiempo de 2 a 5 minutos. La temperatura que se registró fue de  $26.9^{\circ}$ . Además, se realizó el ensayo de asentamiento con cono de Abrams de acuerdo con las indicaciones de la Norma 339.035 / ASTM C143, lo que nos permitió medir la consistencia del mortero. El asentamiento que se obtuvo fue de 9 1/4 pulgadas.

- Luego, se procedió a colocar la mezcla en moldes cilíndricos de 4 pulgadas x 8 pulgadas. Con el mortero endurecido se realizó el ensayo de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 31.** Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX”.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de Diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
RAPIMIX M - 1	03/10/2020	10/10/2020	7	10.1	3327	42	125
RAPIMIX M - 2	03/10/2020	10/10/2020	7	10.0	3376	43	125
RAPIMIX M - 3	03/10/2020	10/10/2020	7	10.0	3520	45	125

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Interpretación:** La resistencia a compresión promedio a los 7 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue de  $43 \text{ kg/cm}^2$ .

**Tabla 32.** Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX”.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de Diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
RAPIMIX M - 1	03/10/2020	17/10/2020	14	10.0	3005	38	125
RAPIMIX M - 2	03/10/2020	17/10/2020	14	9.9	3900	51	125
RAPIMIX M - 3	03/10/2020	17/10/2020	14	10.0	4260	54	125

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Interpretación:** La resistencia a compresión promedio a los 14 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue de 48 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 33.** Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX”.

Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de Ensayo	Edad de Ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de Diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
RAPIMIX M - 1	03/10/2020	31/10/2020	28	9.9	8489	110	125
RAPIMIX M - 2	03/10/2020	31/10/2020	28	9.8	8881	118	125
RAPIMIX M - 3	03/10/2020	31/10/2020	28	10.2	10070	123	125

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Interpretación:** La resistencia a compresión promedio a los 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue de 117 kg/cm<sup>2</sup>.

### Interpretación de objetivo 1

La temperatura de las dos mezclas de mortero que se fabricó en el laboratorio QUALITY PAVEMENTS a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas de las marcas “MORTERO RAPIDO” y “RAPIMIX”; que fueron 26.5° y 26.9° respectivamente cumplen con el requisito de la Noma 339.034 / ASTM C39.

Del mismo modo, el asentamiento de las dos mezclas de mortero que se fabricó en el laboratorio QUALITY PAVEMENTS a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas de las marcas “MORTERO RAPIDO” y “RAPIMIX”; que fueron 6 1/2 pulgadas y 9 1/4 pulgadas respectivamente cumple con el requisito de la Noma 339.035 / ASTM C143.

La resistencia a compresión promedio a los 7,14 y 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” fue de 99 kg/cm<sup>2</sup>, 108 kg/cm<sup>2</sup> y 111 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Mientras que, la resistencia a compresión promedio a los 7,14 y 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX” fue de 43 kg/cm<sup>2</sup>, 48kg/cm<sup>2</sup> y 117 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente.

De acuerdo al segundo objetivo que consistió en determinar la dosificación de agua para la elaboración de las dos mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020. Se obtuvieron los siguientes resultados.

### **Generalidades:**

- Elaboración de dos tipos de mezclas de dos marcas de mortero pre-dosificado.

Los materiales utilizados fueron:

- 1 bolsa de "MORTERO RÁPIDO"
- 1 bolsa de mortero "RAPIMIX"
- Agua

### **Instrumentos**

- Ficha de observación

### **Procedimientos**

- En el proceso de elaboración de mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas que se realizó en el laboratorio QUALITY PAVEMENTS, se observó que la mezcla a base de "MORTERO RÁPIDO", se fabricó agregando 3 litros más de agua que la cantidad indicada en el empaque y la ficha técnica del producto (aproximadamente 5 litros por bolsa), pues con esa cantidad de agua se obtuvo una mezcla seca, siendo necesario agregar 2 litros más de agua, sin obtener aun la consistencia adecuada, se adicionó 1 litro más de agua, obteniendo así una mezcla con la consistencia requerida según norma. En total se agregó 8 litros de agua al "MORTERO RAPIDO".
- Por otro lado, en el proceso de elaboración de la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada "Rapimix", se agregó 5 litros de agua, con lo cual se obtuvo una mezcla con la consistencia requerida de acuerdo a norma, a pesar de que el empaque y la ficha técnica indicó  $7.0 \pm 0.5$  litros de agua por bolsa. En la relación agua es para hidratar el cemento, para que cumpla su poder de aglutinante y obtener una mezcla con la debida consistencia. Por lo tanto, la relación agua-cemento es el cociente entre la

cantidad de litros de agua utilizado en el amasado y la cantidad de kg utilizados.

## **Interpretación de objetivo 2**

Se entiende que la dosificación de agua que indica el empaque y la ficha técnica de la solución pre-dosificada embolsada "MORTERO RÁPIDO" y "RAPIMIX" es referencial, pues con la investigación hemos logrado definir que la cantidad de agua que se debe agregar para obtener una mezcla con la consistencia adecuada de acuerdo a norma es 8 litros y 5 litros por bolsa de mortero seco respectivamente.

Se introdujo a la mezcladora el mortero pre-dosificado embolsado "MORTERO RÁPIDO" y posteriormente se comenzó a agregar el agua previamente medida (5 litros como indica el empaque) pero se obtuvo una mezcla seca, de modo que, se agregó 2 litros más de agua, aun sin obtener la consistencia adecuada, por ello, se adicionó 1 litro más con lo cual se obtuvo una mezcla de la calidad requerida.

Para la segunda mezcla se introdujo a la mezcladora el mortero pre-dosificado embolsado "RAPIMIX" y posteriormente se agregó 5 litros de agua previamente medida, con lo cual se obtuvo una mezcla con la consistencia adecuada, a pesar que el empaque y la ficha técnica indicó  $7.0 \pm 0.5$  litros de agua por bolsa de 40kg.

## V. DISCUSION

De acuerdo al primer objetivo: Identificar las propiedades mecánicas de dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, los resultados fueron de la temperatura de las dos mezclas de mortero "MORTERO RAPIDO" y "RAPIMIX; fueron 26.5° y 26.9° respectivamente cumpliendo con lo especificado en la Noma 339.034 / ASTM C39. En cuanto a la consistencia de las dos mezclas de mortero obtenida con "MORTERO RAPIDO" y "RAPIMIX, éstas fueron de 6 1/2 pulgadas y 9 1/4 pulgadas respectivamente cumpliendo con lo que expresa la Noma 339.035 / ASTM C143 y la resistencia a compresión promedio a los 7,14 y 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada "MORTERO RÁPIDO" fue de 99 kg/cm<sup>2</sup>, 108 kg/cm<sup>2</sup> y 111 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Mientras que, la resistencia a compresión promedio a los 7,14 y 28 días del mortero a base de solución pre-dosificada embolsada "RAPIMIX" fue de 43 kg/cm<sup>2</sup>, 48kg/cm<sup>2</sup> y 117 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Por el contrario, en el estudio de Reyes, (2018) donde desarrollo una comparación entre el mortero de adherencia convencional y el mortero embolsado para la elaboración de muros de albañilería, tuvo como resultado que las propiedades mecánicas varían, ya que la manera de fabricar el mortero embolsado cumplía con altos estándares de calidad mientras que el proceso de elaboración del mortero convencional su elaboración es común y la mayoría de las veces hasta mal ejecutado.

De acuerdo al segundo objetivo: Determinar la dosificación de agua para la elaboración de las dos mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, se encontró que la cantidad de agua indicada en el envase y la ficha técnica de las soluciones pre-dosificadas embolsadas "MORTERO RAPIDO" Y "RAPIMIX" no es la adecuada, visto que durante el proceso de fabricación de la mezcla a base de "MORTERO RÁPIDO" se agregó en un principio la cantidad de agua que indicó el empaque (5 litros) pero se obtuvo una mezcla seca, de modo que, se agregó 2 litros más de agua, aun sin obtener la consistencia adecuada, se adicionó 1 litro más, es decir se agregó 8 litros de agua en total para obtener una mezcla con la consistencia adecuada que especifica la Noma 339.035 / ASTM C143. En el caso de la mezcla a base de mortero pre-dosificado embolsado "RAPIMIX" se agregó únicamente 5 litros de agua pues con esa dosificación se

obtuvo una mezcla con la consistencia adecuada de acuerdo a la Noma 339.035 / ASTM C143. De ahí que, con la investigación hemos logrado definir que la dosificación de agua que se debe agregar para obtener una mezcla con consistencia adecuada según norma es 8 litros y 5 litros por bolsa de mortero seco “MORTERO RAPIDO” Y “RAPIMIX” respectivamente. Mientras que, en el estudio de Guerrero y Prado, (2017) donde se elaboró mezclas pre-dosificadas y premezcladas al vacío mediante ensayos de laboratorio se pudo determinar la dosificación correcta de agua que fue de 5 litros con lo cual, se mantiene la homogeneidad y se garantiza la resistencia adecuada en cada una de las mezclas.



## VI. CONCLUSIONES

1. Se identificaron que las propiedades físicas de las mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas "MORTERO RÁPIDO" y "RAPIMIX" con una compresión a los 28 días fueron:  $111 \text{ kg/cm}^2$  y  $117 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente, la temperatura de ambas mezclas fue de  $26.5^\circ$  y  $26.9^\circ$  respectivamente y el asentamiento de ambas mezclas fue de  $6 \frac{1}{2}$  pulgadas y  $9 \frac{1}{4}$  pulgadas respectivamente.
2. Se determinó que la dosificación de agua para la elaboración de la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada "MORTERO RÁPIDO" fue de 8 litros por bolsa de mortero seco de 40 kg, (a diferencia de lo que establece las especificaciones que establecen 5 litros) y para la solución pre-dosificada embolsada "RAPIMIX" fue de 5 litros de agua por bolsa de mortero seco de 40 kg, (por el contrario de lo que establece las especificaciones que establecen 7 litros)

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Después de haber hecho este estudio se recomienda tener en cuenta la segunda conclusión.

## REFERENCIAS

**ALLOUZI, Rabab.** *Cement and Concrete Terminology, ACI 116R-00. Materials Journal of American Concrete Institute.* [En línea] Marzo 2000, Vol. 117, n.º3. [Citado el: 4 de Marzo de 2020.] Disponible en <https://www.concrete.org/publications/acimaterialsjournal.aspx>. ISSN: 0002-8061.

**CALLE, Marco.** Influencia de la Granulometría y el Tipo de Cemento en la Contracción por secado de Morteros Estructurales. *Tesis. Piura: Universidad de Piura. Perú, 2018. 91p.* [En línea] Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3680/ICI\\_260.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3680/ICI_260.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

**Comité de Normalización.** *CONCRETO. Concreto premezclado. Requisitos, NTP 339.114. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Junio 2019, n.º1. [Citado el: 5 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Agregados grout de albañilería. Requisitos, NTP 399.608. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Diciembre 2018, n.º2. [Citado el: 6 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *Cementos. Cementos Portland adicionados. Requisitos, NTP 334.090. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Julio 2013, n.º5. [Citado el: 03 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *Cementos. Cementos Portland. Especificación de la performance, NTP 334.082. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Diciembre 2008, n.º2. [Citado el: 03 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *Cementos. Cementos Portland. Requisitos, NTP 334.009. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Diciembre 2016, n.º3. [Citado el: 03 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *CEMENTOS. Aditivos incorporadores de aire en pastas, morteros y hormigón. Especificaciones, NTP 334.089. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Diciembre 2019, n.º1. [Citado el: 7 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *Especificaciones normalizadas para agregados en concreto, NTP 400.037. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Enero 2018, n.º3. [Citado el: 02 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *CEMENTOS. Aditivos químicos en pastas, morteros y hormigón, NTP 334.088. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Diciembre 2015, n.º2. [Citado el: 6 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, NTP 400.012. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Mayo 2001, n.º2. [Citado el: 07 de Setiembre de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *HORMIGÓN. Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams, NTP 339.035. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Abril de 1999, n.º2. [Citado el: 07 de Setiembre de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *HORMIGÓN. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas, NTP 339.034. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Enero del 2008, n.º3. [Citado el: 07 de Setiembre de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** *HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón(concreto), NTP 339.046. Catálogo Normas Técnicas Peruanas.* [En línea] Setiembre del 2008, n.º2. [Citado el: 07 de Setiembre de 2020.] Disponible en <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>.

**Comité de Normalización.** Reglamento Nacional de Edificaciones. *Albañilería, Norma E.070.* [En línea] Junio 2006. [Citado el: 02 de Mayo de 2020.] Disponible en <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>.

**Comité de Normalización.** Reglamento Nacional de Edificaciones. *Concreto Armado, Norma E.060.* [En línea] Diciembre 2018, n.º3. [Citado el: 02 de Mayo de 2020.] <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>.

**Fernandez, Harold.** Uso de Rapimix según normativa y beneficios. Capacitación. [Documento]. Piura : Cementos Pacasmayo S.A.A, 2020. 25 p.

**GUERRERO, Sergio y PRADO, Yessica.** Propuesta para la Elaboración de una Mezcla Pre Dosificada Y Premezclada de Mortero y Concreto al vacío para la Utilización en Obra en el Municipio de Ocaña, Norte de Santander. *Tesis. OCAÑA: UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA. COLOMBIA, 2017. 260p.* [En línea] <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/handle/123456789/1653>.

**HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Maria.** *Metodología de la Investigación.* 6.º ed. Ciudad de México : McGRAW-HILL, 2014. 634 p. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

**HOWE, Richard.** *Standard Performance Specification for Hydraulic Cement, ASTM C1157. Journal of ASTM International.* [En línea] Setiembre 2008, n.º8. [Citado el: Mayo de 02 de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C1157-08-SP.htm>. ISSN: 1546-962X.

**JIMENÉZ, Hilder.** Evaluación del Concreto Permeable como una Alternativa Sostenible para el Control de las Aguas Residuales Pluviales en la ciudad de Castilla, provincia Piura y Departamento de Piura. *Tesis. Piura: Universidad Nacional de Piura. Perú, 2019. 168p.* [En línea] <file:///C:/Users/Intel/Downloads/CIV-JIM-PES-2019.pdf>.

**JOHNSTON, Colin.** *Standard specification for mixed hydraulic cements, ASTM C595. Journal of ASTM International.* [En línea] Enero 2008, n.º 3. [Citado el: 03 de Mayo de 2020.] Disponible en

<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C595C595M-09-SP.htm>.  
ISSN: 1546-962X.

**KLIEGER, Paul.** *Standard Specification for Ready Mixed Concrete, ASTM C94. Journal of ASTM International.* [En línea] Julio 2003, n.º9. [Citado el: 6 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C94C94M-09-SP.htm>.  
ISSN: 1546-962X.

**LATROBE, Bernard.** *Standard Specification for Portland cement, ASTM C150. Journal of ASTM International.* [En línea] Mayo 2007, n.º9. [Citado el: 02 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C150C150M-09-SP.htm>.  
ISSN: 1546-962X.

**LOPEZ, Roberto.** *Standard Specification of Air Incorporating Additives for Concrete, ASTM C260. Journal of ASTM International.* [En línea] Agosto 2006, n.º6. [Citado el: 03 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C260-06-SP.htm>. ISSN: 1546-962X.

**MANRIQUE, Jorge.** Diseño y Prueba de Mezclas de Concreto de Baja Pérdida de Trabajabilidad en el Tiempo. *Tesis. Piura: Universidad de Piura. Perú, 2019. 139p.* [En línea] <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4336>.

**MARK, Alexander.** *Standard Specification for Aggregates for Masonry Grout, ASTM C404. Journal of ASTM International.* [En línea] Diciembre 2018, n.º18. [Citado el: 7 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/Standards/C404.htm>. ISSN: 1546-962X.

**MIELLENZ, Richard.** *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete, ASTM C1602. Journal of ASTM International.* [En línea] Setiembre 2014, n.º18. [Citado el: 8 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/Standards/C1602.htm>. ISSN: 1546-962X.

**MORILLAS, Marcos y PLASENCIA, Deyvi.** Características Mecánicas de un Concreto Premezclado en Seco Concreto Rápido  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y su Costo

Comparativo. *Tesis. TRUJILLO: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO. PERÚ, 2018. 199p.* [En línea] <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4177>.

**Real Academia Española.** *Diccionario de la lengua española.* 23.<sup>a</sup> ed. Madrid : Academias de la Lengua Española, 2014. 2400 p. ISBN: 9788467041897.

**REYES, Cristhian.** Estudio comparativo del mortero de adherencia convencional y el mortero embolsado para la elaboración de muros de albañilería, Lima-2018. *Tesis. LIMA: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO. PERÚ, 2018. 151p.* [En línea] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/24913>.

**RÍOS, José.** *Tecnología de Concreto, Diseño de mezclas, Aditivos y Ensayos de Control de Calidad del Concreto.* Lima : Consultoría e Ingeniería TQI, 2019. 262 p.

**SANTIZO, Diego.** Análisis y Evaluación de Rendimiento de Mortero de Sabieta Tradicional para Levantado de Mampostería Fabricado en Obra Comparado con Mortero Pre dosificado. *Tesis. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, 2014. 103p.* [En línea] <http://www.repositorio.usac.edu.gt/925/>.

**SCHUTZ, Raymond.** *Standard Specification for Concrete Aggregates, ASTM C33. Journal of ASTM International.* [En línea] Diciembre 2007, n.º3. [Citado el: 03 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C33-03-SP.htm>. ISSN: 1546-962X.

**SCHUTZ, Raymond.** *Standard Specification for Grout for Masonry, ASTM C476. Journal of ASTM International.* [En línea] Julio del 2020, n.º2. [Citado el: 07 de Setiembre de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C33-03-SP.htm>. ISSN: 1546-962X.

**SCHUTZ, Raymond.** *Standard Test Method for Sampling and Testing Grout for Masonry, ASTM C1019. Journal of ASTM International.* [En línea] Marzo del 2019, n.º2. [Citado el: 07 de Setiembre de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C33-03-SP.htm>. ISSN: 1546-962X.

**STRUBLE, Leslie.** *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete, ASTM C494. Journal of ASTM International.* [En línea] Julio 2009, n°8. [Citado el: 03 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C494C494M-08A-SP.htm>. ISSN: 1546-962X.

**TANDALLA, Jeferson y SALGUERO, Luis.** Uso de Polvo Residual Producto del Corte de Piedra del Río Chota, como Sustituto Parcial del Cemento para la Elaboración de un Mortero Adhesivo Seco como Pegante Cerámico. *Tesis. QUITO: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA. ECUADOR, 2020. 20p.* [En línea] <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18323>.

**TELLO, Ivanoff.** Usos de Cementos según Tipo y Normativa. Piura : Cementos Pacasmayo S.A.A, 2020. 70 p.

**WALLACE, Jhon.** Structural Journal of American Concrete Institute. *Building Code Requirements for Structural Concrete, ACI 318-19.* [En línea] Junio 2019, Vol.108, n.°6. [Citado el: 05 de Mayo de 2020.] Disponible en <https://www.concrete.org/publications/acistructuraljournal.aspx>. ISSN: 0889-3241.



## Anexos

Anexo N°1: Matriz de operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mezclas de mortero	“Mezclas de producción y dosificación controlada que solo requiere agregar agua y mezclar para su uso” (FERNÁNDEZ, 2020).	Observación y Ensayo.	Mortero Rápido	Temperatura.	De Razón.
				Asentamiento.	
				Resistencia a la compresión.	
				Dosificación.	
			Rapimix	Temperatura.	
				Asentamiento.	
				Resistencia a la compresión.	
				Dosificación.	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Anexo N° 2. Instrumento de recolección de datos.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	
<b>FICHA DE OBSERVACION</b>	
<b>PROYECTO:</b>	Análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, Piura, 2020.
<b>AUTOR(ES):</b>	Briceño Maza, Ego (ORCID:0000-0002-2181-5474) Calle León, Thulsy Milcá (ORCID:0000-0001-9612-8305)
<b>ASESOR(A):</b>	DRA. Saldarriaga Castillo, María del Rosario (ORCID: 0000-0002-0566-6827)
<b>MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "MORTERO RAPIDO"</b>	
<b>MATERIALES</b>	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	
<b>PASO 01:</b>	
	<b>PASO 02:</b>
	<b>PASO 03:</b>
	<b>PASO 04:</b>



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FICHA DE OBSERVACION**

<b>PROYECTO:</b>	Análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, Piura, 2020.
<b>AUTOR(ES):</b>	Briceño Maza, Ego (ORCID:0000-0002-2181-5474) Calle León, Thulsy Milcá (ORCID:0000-0001-9612-8305)
<b>ASESOR(A):</b>	DRA. Saldarriaga Castillo, María del Rosario (ORCID: 0000-0002-0566-6827)

**MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"**

**MATERIALES**

--	--

**PROCEDIMIENTO**

	<b>PASO 01:</b>
	<b>PASO 02:</b>
	<b>PASO 03:</b>
	<b>PASO 04:</b>



**FICHA DE OBSERVACION**

<b>PROYECTO:</b>	Análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, Piura, 2020.
<b>AUTOR(ES):</b>	Briceño Maza, Ego (ORCID:0000-0002-2181-5474) Calle León, Thulsy Milcá (ORCID:0000-0001-9612-8305)
<b>ASESOR(A):</b>	DRA. Saldarriaga Castillo, María del Rosario (ORCID: 0000-0002-0566-6827)

**MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "MORTERO RAPIDO"**

**MATERIALES**

1 BOLSA DE "MORTERO RÁPIDO"  
AGUA



**PROCEDIMIENTO**

**PASO 01:** INTRODUCCIÓN DE LOS MATERIALES A LA MEZCLADORA EN EL SIGUIENTE ORDEN: PRIMERO VA EL MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "MORTERO RÁPIDO" Y POSTERIORMENTE SE COMIENZA A AGREGAR EL AGUA PREVIAMENTE MEDIDA (5 LITROS). CON ESA CANTIDAD DE AGUA SE OBTUVO UNA MEZCLA SECA, DE MODO QUE, SE AGREGÓ 2 LITROS MÁS DE AGUA, PERO SIN OBTENER AUN LA CONSISTENCIA ADECUADA, POR ENDE, SE ADICIONÓ 1 LITRO MÁS DE AGUA CON LO CUAL SE OBTUVO UNA MEZCLA CON LA CONSISTENCIA ADECUADA.



**PASO 02:** CON UNA MUESTRA DEL MORTERO RECIENTE MEZCLADO SE REALIZO EL ENSAYO DE TEMPERATURA.



**PASO 03:** CON EL MORTERO RECIENTE MEZCLADO SE REALIZO TAMBIÉN EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO CON CONO DE ABRHAMS.



**PASO 04:** LUEGO, SE PROCEDIÓ A COLOCAR LA MEZCLA EN 9 MOLDES CILÍNDRICOS DE 4 PULGADAS X 8 PULGADAS.



**FICHA DE OBSERVACION**

<b>PROYECTO:</b>	Análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas, Piura, 2020.
<b>AUTOR(ES):</b>	Briceño Maza, Ego (ORCID:0000-0002-2181-5474) Calle León, Thulsy Milcá (ORCID:0000-0001-9612-8305)
<b>ASESOR(A):</b>	DRA. Saldarriaga Castillo, María del Rosario (ORCID: 0000-0002-0566-6827)

**MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"**

**MATERIALES**

1 BOLSA DE "RAPIMIX"  
AGUA



**PROCEDIMIENTO**

**PASO 01:** INTRODUCCIÓN DE LOS MATERIALES A LA MEZCLADORA EN EL SIGUIENTE ORDEN: PRIMERO VA EL MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX" Y POSTERIORMENTE SE COMIENZA A AGREGAR EL AGUA PREVIAMENTE MEDIDA (5 LITROS) CON LO CUAL SE OBTUVO UNA MEZCLA CON LA CONSISTENCIA ADECUADA.



**PASO 02:** CON UNA MUESTRA DEL MORTERO RECIENTE MEZCLADO SE REALIZO EL ENSAYO DE TEMPERATURA.



**PASO 03:** CON EL MORTERO RECIENTE MEZCLADO SE REALIZO TAMBIÉN EL ENSAYO DE ASENTAMIENTO CON CONO DE ABRHAMS.



**PASO 04:** LUEGO, SE PROCEDIÓ A COLOCAR LA MEZCLA EN 9 MOLDES CILÍNDRICOS DE 4 PULGADAS X 8 PULGADAS.

## Anexo N° 3. Validación de los instrumentos.



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA con DNI N° 18166174 Magister en INGENIERIA CIVIL, N° CIP: 88837, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "MORTERO RÁPIDO"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MORTERO EMBOLSADO PRE-DOSIFICADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 19 días del mes de junio del Dos mil veinte.



Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHANG HEREDIA  
DNI : 18166174  
Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
E-mail : mchangheredia@hotmail.com

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS, PIURA, 2020”.**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado															X							
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables															X							
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación															X							
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems															X							
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.															X							
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación															X							
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación															X							
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores															X							
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación															X							

Piura, 19 de junio de 2020

Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHANG HEREDIA  
 DNI : 18166174  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
 E-mail : mchangheredia@hotmail.com



### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA con DNI N° 18166174 Magister en INGENIERIA CIVIL, N° CIP: 88837, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

CONCRETO EMBOLSADO PRE-DOSIFICADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				x	
2. Objetividad				x	
3. Actualidad				x	
4. Organización				x	
5. Suficiencia				x	
6. Intencionalidad				x	
7. Consistencia				x	
8. Coherencia				x	
9. Metodología				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 19 días del mes de junio del Dos mil veinte.



MIGUEL CHANG HEREDIA  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 88837

Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHANG HEREDIA  
DNI : 18166174  
Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
E-mail : mchangheredia@hotmail.com



**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS, PIURA, 2020”.**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado														X								
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables														X								
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación														X								
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems														X								
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.														X								
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación														X								
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación														X								
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores														X								
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación														X								

Piura, 19 de junio de 2020

Mgtr. : MIGUEL ANGEL CHANG HEREDIA  
 DNI : 18166174  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL - ESTRUCTURAS  
 E-mail : mchangheredia@hotmail.com



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Víctor Augusto Calle Rentería con DNI N.º 03127136 Magister en INGENIERIA CIVIL, N.º CIP: 65297, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRÁTICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "MORTERO RÁPIDO"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MORTERO EMBOLSADO PRE-DOSIFICADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				x	
2. Objetividad				x	
3. Actualidad				x	
4. Organización			x		
5. Suficiencia				x	
6. Intencionalidad				x	
7. Consistencia				x	
8. Coherencia			x		
9. Metodología				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de octubre del Dos mil veinte.



Mg : Víctor Augusto Calle Rentería  
 DNI : 03127136  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL  
 E-mail: Vicare4@hotmail.com

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS, PIURA, 2020”.**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "MORTERO RAPIDO"**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado														X								
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables														X								
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación														X								
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems										X												
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.														X								
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación														X								
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación														X								
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores										X												
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación														X								

Piura, 11 de octubre de 2020

Mg : Víctor Augusto Calle Rentería  
 DNI : 03127136  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL  
 E-mail : Vicare4@hotmail.com



Mg. Víctor A. Calle Rentería  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 65297

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Víctor Augusto Calle Rentería con DNI N.º 03127136 Magister en INGENIERIA CIVIL, N.º CIP: 65297, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MORTERO EMBOLSADO PRE-DOSIFICADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				x	
2. Objetividad				x	
3. Actualidad				x	
4. Organización			x		
5. Suficiencia				x	
6. Intencionalidad				x	
7. Consistencia				x	
8. Coherencia			x		
9. Metodología				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de octubre del Dos mil veinte.

Mg. Víctor A. Calle Rentería  
INGENIERO CIVIL  
CIP 65297

Mg : Víctor Augusto Calle Rentería  
DNI : 03127136  
Especialidad : INGENIERO CIVIL  
E-mail : Vicare4@hotmail.com

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS, PIURA, 2020”.**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado														X								
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables														X								
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación														X								
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems										X				X								
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.														X								
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación														X								
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación														X								
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores											X											
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación														X								

Piura, 11 de octubre de 2020

Mg : Víctor Augusto Calle Rentería  
 DNI : 03127136  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL  
 E-mail : Vicare4@hotmail.com





## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Lucio S. Medina Carbajal con DNI N.º 40534510 Magister en INGENIERIA CIVIL, N.º CIP: 76695, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "MORTERO RÁPIDO"

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MORTERO EMBOLSADO PRE-DOSIFICADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				x	
2. Objetividad				x	
3. Actualidad				x	
4. Organización				x	
5. Suficiencia				x	
6. Intencionalidad				x	
7. Consistencia				x	
8. Coherencia				x	
9. Metodología				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de octubre del Dos mil veinte.

  
.....  
Mg. LUCIO S. MEDINA CARBAJAL  
ING. CIVIL  
R. CIP 76695

Mg : Lucio S. Medina Carbajal  
DNI : 40534510  
Especialidad : INGENIERO CIVIL  
E-mail : lmedinac@ucvvirtual.edu.pe

:

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS, PIURA, 2020”.**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO " MORTERO RAPIDO"**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado														X							
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables														X							
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación														X							
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems														X							
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.														X							
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación														X							
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación														X							
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores														X							
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación														X							

Piura, 11 de octubre de 2020

Mg : Lucio S. Medina Carbajal  
 DNI : 40534510  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL  
 E-mail : lmedinac@ucvvirtual.edu.pe

  
 .....  
 Mg. LUCIO S. MEDINA CARBAJAL  
 ING. CIVIL  
 R. CIP 76695



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Lucio S. Medina Carbajal con DNI N.º 40534510 Magister en INGENIERIA CIVIL, N.º CIP: 76695, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE – CATEDRATICO en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO " RAPIMIX "

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

MORTERO EMBOLSADO PRE-DOSIFICADO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				x	
2. Objetividad				x	
3. Actualidad				x	
4. Organización				x	
5. Suficiencia				x	
6. Intencionalidad				x	
7. Consistencia				x	
8. Coherencia				x	
9. Metodología				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de octubre del Dos mil veinte.

  
.....  
Mg. LUCIO S. MEDINA CARBAJAL  
ING. CIVIL  
R- CIP 76695

Mg : Lucio S. Medina Carbajal  
DNI : 40534510  
Especialidad : INGENIERO CIVIL – ESTRUCTURAS  
E-mail : lmedinac@ucvvirtual.edu.pe :



**“ANÁLISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS, PIURA, 2020”.**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: MORTERO PRE-DOSIFICADO EMBOLSADO "RAPIMIX"**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Buena 41 - 60				Muy Buena 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES	
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96		
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje apropiado														X								
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables														X								
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación														X								
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems														X								
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.														X								
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación														X								
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación														X								
8. Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores														X								
9. Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación														X								

Piura, 11 de octubre de 2020


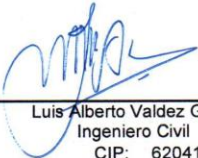


Mg : Lucio S. Medina Carbajal  
 DNI : 40534510  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL – ESTRUCTURAS  
 E-mail : lmedinac@ucvvirtual.edu.pe



Mg. LUCIO S. MEDINA CARBAJAL  
 ING CIVIL  
 R. CIP 76695

Anexo N° 4: Anexos de los resultados del cuarto capítulo.

Anexos del objetivo 1:

		<b>LABORATORIO QUALITY PAVEMENTS S.A.C</b> LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
<b>ASENTAMIENTO DE CONCRETO</b> NTP 339.035 / ASTM C143			
Fecha de Recepción	: 30/09/2020	Orden de Servicio	: 200525
Fecha de Ensayo	: 3/10/2020	N° Informe	: 02075
Fecha de Emisión	: 17/10/2020		
<b>DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE</b>			
SOLICITANTE	: EGO BRICEÑO MAZA - THULSY CALLE LEON	MUESTREADO POR	: Laboratorio
TESIS	: ANALISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS	MUESTRA	: MORTERO RAPIDO
UBICACIÓN	: EMBOLSADAS. PIURA. 2020		
	: PIURA		
<b>RESULTADOS</b>			
<b>MUESTRA</b>		<b>ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO</b>	
M-1		6 1/2"	
			
Luis Alberto Valdez Girón Ingeniero Civil CIP: 62041 Responsable		Jesús Augusto Mori Taboada Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto	
			
<p>El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.</p>			
2316			

**ASENTAMIENTO DE CONCRETO**  
 NTP 339.035 / ASTM C143

Fecha de Recepción	: 30/09/2020	Orden de Servicio	: 200525
Fecha de Ensayo	: 3/10/2020	N° Informe	: 02074
Fecha de Emisión	: 17/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: EGO BRICEÑO MAZA - THULSY CALLE LEON	MUESTREADO POR	: Laboratorio
TESIS	: ANALISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS	MUESTRA	: RAPIMIX
UBICACIÓN	: EMBOLSADAS. PIURA. 2020		
	: PIURA		

**RESULTADOS**

MUESTRA	ASENTAMIENTO DE CONCRETO FRESCO
M-1	9 1/4"



Luis Alberto Valdez Girón  
 Ingeniero Civil  
 CIP: 62041  
 Responsable

Jesús Augusto Mori Taboada  
 Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**TEMPERATURA DE CONCRETO FRESCO**  
NTP 339.184 / ASTM C1064


Fecha de Recepción	: 30/09/2020	Orden de Servicio	: 200525
Fecha de Ensayo	: 3/10/2020	N° Informe	: 02070
Fecha de Emisión	: 17/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

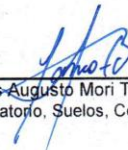
SOLICITANTE	: EGO BRICEÑO MAZA - THULSY CALLE LEON	MUESTREADO POR	: Laboratorio
TESIS	: ANALISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS	MUESTRA	: MORTERO RAPIDO
UBICACIÓN	: EMBOLSADAS. PIURA. 2020		
	: PIURA		

**RESULTADOS**

MUESTRA	TEMPERATURA
M-1	26.5°

Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable



Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**TEMPERATURA DE CONCRETO FRESCO**  
**NTP 339.184 / ASTM C1064**

Fecha de Recepción	: 30/09/2020	Orden de Servicio	: 200525
Fecha de Ensayo	: 3/10/2020	N° Informe	: 02069
Fecha de Emisión	: 17/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

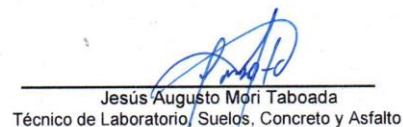
SOLICITANTE	: EGO BRICEÑO MAZA - THULSY CALLE LEON	MUESTREADO POR	: Laboratorio
TESIS	: ANALISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS	MUESTRA	: RAPIMIX
UBICACIÓN	: EMBOLSADAS. PIURA. 2020		
	: PIURA		

**RESULTADOS**

MUESTRA	TEMPERATURA
M-1	26.9°



  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable

  
Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO  
NTP 339.034 / ASTM C39**

Fecha de Recepción	: 30/09/2020	Orden de Servicio	: 200525
Fecha de Ensayo	: 10/10/2020	N° Informe	: 02064
Fecha de Emisión	: 17/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: EGO BRICEÑO MAZA - THULSY CALLE LEON	MUESTREADO POR	: Laboratorio
TESIS	: ANALISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS. PIURA. 2020	UBICACIÓN	: Piura


**RESULTADOS**


Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
RAPIMIX M - 1	3/10/2020	10/10/2020	7	10.1	3327	42	125
RAPIMIX M - 2	3/10/2020	10/10/2020	7	10.0	3376	43	125
RAPIMIX M - 3	3/10/2020	10/10/2020	7	10.0	3520	45	125
MORTERO RAPIDO M - 1	3/10/2020	10/10/2020	7	10.3	7437	89	100
MORTERO RAPIDO M - 2	3/10/2020	10/10/2020	7	10.2	8155	100	100
MORTERO RAPIDO M - 3	3/10/2020	10/10/2020	7	10.2	8871	109	100

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el laboratorio.  
Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio.  
Se han emitido los informes 02064 correspondientes a la orden de servicio 200525.  
La identificación de especímenes fue realizada por el laboratorio.



  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable

  
Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

**COMPRESIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO**  
NTP 339.034 / ASTM C39

Fecha de Recepción	: 30/09/2020	Orden de Servicio	: 200525
Fecha de Ensayo	: 17/10/2020	N° Informe	: 02068
Fecha de Emisión	: 17/10/2020		

**DATOS PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE**

SOLICITANTE	: EGO BRICEÑO MAZA - THULSY CALLE LEON	MUESTREADO POR	: Laboratorio
TESIS	: ANALISIS COMPARATIVO DE MEZCLAS DE MORTERO PARA ASENTADO DE LADRILLO A BASE DE SOLUCIONES PRE-DOSIFICADAS EMBOLSADAS. PIURA. 2020	UBICACIÓN	: Piura

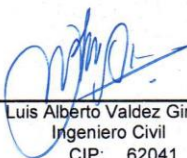
**RESULTADOS**

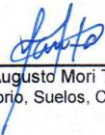
Identificación de Muestra	Fecha de Moldeo	Fecha de ensayo	Edad de ensayo	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Resistencia a Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia de diseño (kg/cm <sup>2</sup> )
RAPIMIX M - 1	3/10/2020	17/10/2020	14	10.0	3005	38	125
RAPIMIX M - 2	3/10/2020	17/10/2020	14	9.9	3900	51	125
RAPIMIX M - 3	3/10/2020	17/10/2020	14	10.0	4260	54	125
MORTERO RAPIDO M - 1	3/10/2020	17/10/2020	14	10.2	9790	120	100
MORTERO RAPIDO M - 2	3/10/2020	17/10/2020	14	10.3	9204	110	100
MORTERO RAPIDO M - 3	3/10/2020	17/10/2020	14	10.0	7479	95	100

**OBSERVACIONES:**

Probetas fueron muestreadas por el laboratorio.  
Los cuidados de los especímenes de curado fueron hechos por el laboratorio.  
Se han emitido los informes 02068 correspondientes a la orden de servicio 200525.  
La identificación de especímenes fue realizada por el laboratorio.



  
Luis Alberto Valdez Girón  
Ingeniero Civil  
CIP: 62041  
Responsable

  
Jesús Augusto Mori Taboada  
Técnico de Laboratorio, Suelos, Concreto y Asfalto

El laboratorio Quality Pavements emite este reporte con información proporcionada por el cliente declarando esta como verdadera. El presente informe tiene validez única y exclusivamente en original, queda prohibida la reproducción del mismo con otros fines al original. El laboratorio Quality Pavements queda dispensado de cualquier responsabilidad que derive de la interpretación de resultados.

Anexo N° 5: Matriz de consistencia.

TEMA	PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION	METODOLOGÍA
Análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020.	Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	El tipo de investigación es aplicada.
	¿Cuál es el resultado del análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsada. Piura. 2020?	Determinar el resultado del análisis comparativo de mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020	La mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” posee mejores características que la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX.	El diseño de investigación es No Experimental – Transversal.  La Población: 18 probetas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas.
	Problemas Especificos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Muestra: 18 probetas: 9 probetas de “Mortero Rápido” y 9 probetas de mortero “Rapimix”.  Técnicas de recolección: La observación y el ensayo.
	¿Cuáles son las propiedades mecánicas de las dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020?  ¿Cuál es la dosificación de agua para la elaboración de las dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020?	Identificar las propiedades mecánicas de dos mezclas de mortero para asentado de ladrillo a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020.  Determinar la dosificación de agua para la elaboración de las dos mezclas de mortero a base de soluciones pre-dosificadas embolsadas. Piura. 2020.	Las propiedades mecánicas de la mezcla de mortero embolsado a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” poseen mejor desempeño en comparación con la mezcla de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX”.  La dosificación de agua para la elaboración de mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “MORTERO RÁPIDO” es igual o mayor en comparación con el mortero a base de solución pre-dosificada embolsada “RAPIMIX”.	Instrumentos: La ficha de observación y la ficha de registro del ensayo.

Fuente: Elaboración propia, 2020.