



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero  
reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado  
para tarrajeo. Piura. 2020**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**Autores:**

Dávila Camacho, Guillermo Martín (ORCID: 0000-0001-7799-1672)

Mendoza Fernandez, Junior Alexander (ORCID: 0000-0001-8617-9897)

**Asesor:**

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

**Línea de investigación:**

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA - PERÚ

2020

## Dedicatoria

El presente trabajo de estudio lo dedico a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A mis familiares, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años y a todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Guillermo Martín Dávila Camacho

Dedico el presente trabajo de estudio a Dios permitirme terminar esta etapa de mi vida, a mi tío Manuel Mendoza Juárez por apoyarme y aconsejarme siempre, también doy gracias a mis padres por darme todo el aliento de seguir con mis metas y finalmente a mis docentes por brindarme su tiempo en mi formación profesional.

Junior Alexander Mendoza Fernández

## Agradecimiento

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres y familiares especialmente a Manuel Mendoza Juárez, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión.

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>3.1. Tipo y Diseño de Investigación.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización.....</b>	<b>26</b>
<b>3.3. Escenario de estudio.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4. Participantes.....</b>	<b>27</b>
<b>3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....</b>	<b>27</b>
<b>3.6. Procedimiento.....</b>	<b>28</b>
<b>3.7. Rigor Científico.....</b>	<b>29</b>
<b>3.8. Método de análisis de datos.....</b>	<b>29</b>
<b>3.9. Aspectos Éticos.....</b>	<b>30</b>
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>V. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>55</b>

## Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación metodológica de trabajos previos.....	31
Tabla 2: Ficha de análisis documental de las características físicas.....	37
Tabla 3: Ficha de análisis documental de las características mecánicas.....	39
Tabla 4: Ficha de análisis documental de las características químicas. ....	41
Tabla 5: Ficha de análisis documental de la dosificación.....	43

## Resumen

En el presente estudio de investigación para ejecutar nuestros objetivos recolectamos diferentes trabajos previos implementando la concha de abanico en la elaboración de mortero para así comprobar si este material es apto para dicho uso. El tipo de investigación que se emplea en este estudio es de tipo básica porque esta tiene origen en el marco teórico teniendo como objetivo incrementar los conocimientos acerca de este material, además esta investigación es de diseño no experimental ya que no vamos a manipular las variables, en cuanto a la población y la muestra utilizada para esta investigación se vio necesario utilizar quince trabajos de investigación, debido a la escasa información del material se contó en su mayoría con trabajos de grado. Para la extracción de la información se aplicaron dos fichas documentales donde, la primera habla de la parte metodológica de los trabajos consultados, mientras que la segunda ficha cuanta con la información de los resultados presentes de dichos trabajos, además de eso se encuentra la relación que existe entre nuestros objetivos y los de dichos trabajos con la finalidad de demostrar que la utilización de este molusco para mortero puede ser beneficiosa o no para el ámbito de la construcción. Finalmente se recogen los resultados de la evaluación de los trabajos analizados, se encuentra que la concha de abanico triturado si tiene funcionalidad de agregado fino por lo tanto su comportamiento le permite interactuar con la mezcla del mortero.

Palabras clave: concha de abanico triturado, mortero, características físicas, resistencia a la compresión, dosificación.

## Abstract

In the present research study to execute our objectives, we collected different previous works implementing the scallop in the mortar elaboration to verify if this material is suitable for said use. The type of research used in this study is basic because it originates from the theoretical framework, with the objective of increasing knowledge about this material. Furthermore, this research is of non-experimental design since we are not going to manipulate the variables, as for the population and the sample destined for this research, it was necessary to use fifteen research papers, due to the scarce information on the material; most of them had degree papers. For the extraction of information, two documentary sheets were applied where the first one talks about the methodological part of the works consulted, while the second sheet contains the information on the present results of said works, in addition to that there is the relationship that exists between our objectives and those of said works in order to demonstrate that the use of this mollusk for mortar may or may not be beneficial for the construction field. Finally, the results of the evaluation of the analyzed works are collected, it is found that the crushed fan shell does have fine aggregate functionality, therefore its behavior allows it to interact with the mortar mix.

Keywords: crushed scallop shell, mortar, physical characteristics, resistance to compression, dosage.

## I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la industria de extracción y exportación de concha de abanico, ha aportado significativamente al crecimiento y desarrollo del departamento de Piura en la parte económica, el cual genera millones de ganancias al exportar este producto a diferentes países europeos. A su vez, este proceso conlleva hacia la debida extracción de dicho molusco está relacionado con graves problemas ambientales debido a que los caparazones de la concha de abanico son desechados conteniendo residuos orgánicos que aceleran su descomposición y posteriormente acumulados en gran concentración lo cual genera una cantidad considerable de contaminantes y afecta a nuestro país el cual cuenta con un total de 20 áreas de productividad de conchas de abanico.

En otros países como España se presenta la misma problemática referente a los sedimentos de la concha de abanico, ante este problema buscaron alternativas de reutilización en diferentes ramas, una de ellas se basa en implementarla como materia prima para la realización de fertilizantes, ya que su composición química es rica en calcio fortaleciendo su uso. Siguiendo con otra alternativa se presenta la idea de utilizarlo en la fabricación de concreto, específicamente como factor de agregado, gracias a las diversas investigaciones que se realizaron en el país revelaron la similitud que tiene este material con el agregado. Dando así pase a nuevas ideas para el mundo de la construcción.

En el Perú se desarrollaron otras investigaciones utilizando desechos de materiales plásticos y vidrios debidamente triturados como un agregado más en la mezcla de morteros con un aditivo químico, para mejorar la resistencia de la mezcla y en algunos casos esta mezcla presento menor peso unitario, resistencia y capacidad de absorción aceptable de acuerdo a las exigencias de las normas existentes, demostrando de esta manera que se pueden utilizar materiales de desechos como un agregado más en la elaboración de concreto siempre y cuando estos cumplan con las normas establecidas y manipulándolas adecuadamente.

Sechura es una provincia ubicada en la región de Piura, que cuenta con la mayor producción del tallo de concha de abanico a nivel nacional, llegando a cubrir el 80% de la producción y el 50% de la producción para Latinoamérica (DIARIO EL

TIEMPO, 2019). Esta producción de concha de abanico favorece el crecimiento del comercio de exportación de este producto marino, pero en contrapartida genera un promedio aproximado de 70,000 toneladas métricas por año de residuos generados por sus caparazones, las que son arrojadas en los dos botaderos municipales que existen en Sechura con capacidades registradas de 35,000 m<sup>2</sup> y 90,000 m<sup>2</sup>, respectivamente, pero debido a la poca capacidad de estos botaderos es que se prohibió seguir arrojando los residuos de dichos moluscos en esos lugares, lo que ha creado una problemática, que es la superpoblación de desechos de concha de abanico en la zona, que originan malos olores, plagas de moscas y mosquitos, putrefacción de residuos que colaboran con contaminación ambiental e insalubridad de la población sechurana. Problema que hasta la actualidad no se le otorga alguna solución por parte de las autoridades locales, salvo la idea de tomar los caparazones de estas conchas para someterlas a procesos de reciclaje.

Por lo que se expresa en el párrafo anterior es que surge la necesidad de realizar una investigación en la que se describa los resultados de investigaciones realizadas en otros lugares o países respecto a la reutilización de este material y sus beneficios en la construcción civil, sobre todo en la elaboración de mortero para el tarrajeo de paredes. De lo que se trata es de realizar un análisis documental tomando como base diversas investigaciones en las que se haga uso de los desechos de conchas de abanico en la construcción. Se pretende evaluar las características físicas, mecánicas y químicas, todo ello para corroborar si los resultados de estos estudios sirven como premisa para la aplicación de este material marino en la elaboración de mortero a nivel regional y nacional.

La ejecución de este trabajo de investigación cobra importancia por el aporte que brindará al sistema de construcción civil ya que, si los resultados de los análisis de los distintos objetivos señalan que las propiedades de la concha de abanico triturada, son las mismas o muy parecidas a los estándares que decreta la Norma Técnica Peruana para ser usado en mortero para el tarrajeo de paredes.

A continuación, se presenta el problema general de esta investigación el cual consiste en saber ¿Cuál es el resultado análisis de los trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado para tarrajeo? Piura. 2020? y como problemas específicos se consignan

¿cuáles son las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. Piura.2020?; ¿cuáles son las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. Piura.2020?; ¿cuáles son las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. Piura.2020? y ¿cuál es la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero en base a ese material?

Así también este trabajo encuentra su justificación en las siguientes razones: Debido a que en la actualidad se puede observar que en la Región Piura y sobre todo en Sechura existe abundantes desechos de concha de abanico, los que se van incrementando cada día en los botaderos de esa provincia, los que genera visiblemente un impacto negativo para el medio ambiente contaminando su atmósfera, por lo que es necesario buscar y encontrar la manera de reutilizar estos desechos y poder controlar su incremento, de ahí que este trabajo de investigación tenga como propósito a partir del análisis de otros tratados en base al uso de la concha de abanico triturada, fomentar la reutilización de la caparazón de este molusco pero esta vez en el sector construcción, para que sea de utilidad y no de contaminación para la misma población de Sechura. Es así que analizaremos diversos trabajos previos implementando este material en la elaboración de morteros para tarrajeo.

Esta investigación se efectúa con la finalidad de demostrar que el uso de la concha de abanico en el ambiente de la construcción específicamente en la elaboración de mortero, es muy parecido al uso del agregado normal que usualmente se usa en esta actividad ya que gracias a las investigaciones previas se demuestra que la composición de este material guarda mucha relación con el material cementante beneficiando de este modo a la actividad constructora y no solamente a este sino que también beneficiara a la zona afectada por los desperdicios de concha de abanico ya que gracias a esto se podrá redecir, reciclar y reusar este material.

En cuanto a los objetivos propuestos para este informe de Proyecto de Investigación se tiene como objetivo general analizar los resultados de los trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado para tarrajeo. Piura. 2020 y cómo objetivos específicos se presentan: Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado.piura.2020; analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado.piura.2020; analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado.piura.2020 y analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero en base a ese material.

## II. MARCO TEÓRICO

Seguidamente los estudios realizados con anterioridad y que apoyan este tratado así se presentan los siguientes estudios internacionales como RODRÍGUEZ, A. (2014) en su proyecto de investigación titulado *Morteros para revestimiento con Árido procedente de concha de mejillón* para grado en arquitectura técnica de la universidad de Coruña en España. Planteó como objetivo general investigar la conducta de la arena creada en base a este molusco en mezclas tradicionales de cemento, en los morteros de cal y barro, cuyo golpe ambiental es inferior que el de los primeros. La metodología que empleo el autor es de diseño experimental el cual implementa una guía de estudios, decretadas en la norma UNE-EN 998-1: Especificaciones de los morteros para albañilería, el programa experimental se realizó en los laboratorios de construcción de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Coruña. Al finalizar su investigación, recogiendo como resultado que de la sustitución 0 y 25% en morteros de barro y cal son iguales, pero disminuye la consistencia de la mezcla, respecto a la densidad muestra un descenso del 3 y 5%, en sustituciones mayores del 50% disminuye su resistencia de flexión entre 10 y 20% de la resistencia estándar y finalmente llegó a la conclusión que se observó una baja en la densidad, un mayor porcentaje en la consistencia y en la resistencia mecánica vemos una minoración al momento que se adiciona más contenido en la concha de mejillón.

Según VALBUENA PORRAS y otros (2016) en su investigación titulada *Evaluación de la resistencia a la compresión en morteros de pega de acuerdo con la dosificación establecida por el código Sismo Resistente Colombiano*. Planteó como objetivo general estimar la resistencia a la compresión de dos modelos de mortero de pega (A y B), preparados con muestras de arenas trituradas y naturales procedentes de la localidad de Usme en la ciudad de Bogotá. La metodología empleada se asentó en la elaboración de dos modelos de mortero de pega, de acuerdo a las proporciones de cemento y arena, estas proporciones fueron calculadas usando un recipiente de 0,0028 m<sup>3</sup> para medición de peso unitario, para el mortero tipo A se usó arena de peña y para el mortero tipo B arena de río. Resultado de la investigación muestra que la resistencia a la compresión alcanzada

por el mortero tipo A al final del estudio fue en promedio de un 84% de la esperada, mientras que para los morteros tipo B esta fue en promedio un 64% por encima de lo esperado. Al finalizar llegaron a la conclusión, que los morteros realizadas con peña (Clase A) o agregado triturado, no consiguió la resistencia a la compresión establecidas en las normas, a pesar que se obedeció con las dosificaciones decretadas en la NSR 10 y con los parámetros de calidad de la NTC; pero sin embargo la arena que fue extraída del río cumplió con los parámetros que se establecen en ambas normas.

Según HUNG, A. y otros (2018), en su investigación titulada *Recycling of seashell waste in concrete: A review* en la Universidad de Malaya en Malasia. Planteó como objetivo general unir desechos y subproductos de distintas industrias como soluciones en concreto y disminuir la dependencia de los materiales vírgenes para la construcción. La metodología que empleo es experimental por lo cual ejecutaron ensayos implementando los sedimentos de conchas marinas, conchas de mejillón, conchas de ostras y conchas de vieira, entre diversas especies disponibles en grandes cantidades en ciertas regiones y, por lo general, en botaderos sin ningún valor de reutilización. Luego de su estudio llegó a la conclusión que los desechos de conchas marinas podrían utilizarse como un agregado parcial de hasta 20% para una trabajabilidad y resistencia del concreto adecuadas para fines no estructurales.

En cuanto a los estudios nacionales sobre este tema se encuentra el trabajo de HERNANDEZ, T. (2018) en su tesis de grado titulada *Resistencia de concreto con cemento sustituido parcialmente al 15% por arcilla de cuscuden – san pablo (Cajamarca) con 5% de cenizas de conchas de abanico* de la Universidad San Pedro. Planteó como objetivo principal, evaluar la resistencia del concreto a la compresión de  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$  cuando se sustituye el cemento en un 15% de arcilla de cuscuden – San Pablo más 5% de cenizas de conchas de abanico de Huarney. La metodología se basa en una investigación aplicada y explicativa, es de enfoque cuantitativo y de diseño experimental en bloque completo al azar. En cuanto al desarrollo del proyecto primero se obtuvieron las composiciones químicas de las muestras de sustitución: arcilla de cuscuden – San Pablo y cenizas de concha de abanico para luego proseguir con ensayos de fluorescencia de rayos X, obteniendo los principales óxidos del material cementante ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ) 92.98%

arcilla y (CaO) 71.07% concha de abanico y como resultado obtuvieron que la sustitución del cemento en un 15% de arcilla más 5% de cenizas de concha de abanico no logro mejorar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .

De acuerdo con ZAVALETA, S. (2018) en su tesis de grado titulada *Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto, sustituyendo en 23% al cemento por una combinación de conchas de abanico al 15% y rastrojo de maíz al 8%* de la Universidad San Pedro. Planteo como objetivo general, determinar la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto, sustituyendo en 23% al cemento por una combinación de conchas de abanico al 15% y rastrojo de maíz al 8%, buscando considerar que la resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto sea mejor y tenga mucha más duración de tiempo que el ladrillo convencional. La metodología empleada por el autor se basó en una investigación de diseño experimental, porque se evaluó mediante ensayos separándolos en dos grupos denominándolos; grupo de control y grupo de experimental, utilizando como material Puzzolánico las conchas de abanico y rastrojo de maíz en relación al proceso de diseño de ladrillo experimental y con el diseño de ladrillo convencional, ya que la concha de abanico tiene alto contenido de calcio, carbono y oxígeno  $\text{CaCO}_3$ , y el rastrojo de maíz tiene alto contenido de óxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ), siendo los principales componentes del cemento, por este motivo se esperaba obtener un buen resultado pero lo obtenido como resultado fue que la elaboración de los ladrillos alcanzo una resistencia promedio  $101.36 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días de curado con un 78.43% no alcanzando a superar el patrón con una resistencia de  $130.15 \text{ kg/cm}^2$  con un 100.11%.

Según SANDOVAL, C. (2019) en su tesis titulada *Resistencia a compresión de mortero con cemento sustituido al 9% y 18 % de la combinación de Polvo de Vidrio y Ceniza de Concha de Abanico*. Fijó como objetivo general, determinar la resistencia a compresión de un mortero al sustituir el cemento en un 9% y 18% por la combinación de Polvo de Vidrio y ceniza de Concha de Abanico. La metodología empleada en la investigación es de carácter experimental, ya que se pretende utilizar nuevos materiales para la elaboración de morteros, para ello se aplicará Polvo de Vidrio y Cenizas de Concha de Abanico como un sustituto parcial del cemento, y comparado mediante un mortero convencional en relación a su resistencia. Finalmente concluye que se alcanzó una resistencia máxima de  $410.67$

Kg/Cm<sup>2</sup> correspondiente al 9% de sustitución a la edad de 28 días y para el experimental con 18% se obtuvo una resistencia de 366.00 Kg/Cm<sup>2</sup>.

Para conocer más acerca de este estudio se recurrió a tesis investigación de tipo locales, cuyas investigaciones aportan mayor credibilidad a este trabajo. Para ello se describe el trabajo de RIVAS, E. (2019) en su tesis titulada *Efecto de la valva de concha de abanico triturada en las propiedades del mortero de albañilería* para optar por el título de ingeniero civil de la UDEP. Planteó como objetivo principal estimar las consecuencias que tiene la sustitución de agregado fino por conchas de abanico trituradas en el mortero tradicional de albañilería (entre 2.36 mm y 0.075 mm). La metodología utilizada por el autor se basa en un estudio experimental el cual se realizó en tres partes: primero se inició en la caracterización de los materiales a utilizar en la mezcla del mortero. Segundo, evaluó los cambios que experimentan las propiedades del agregado global cuando se añade la concha de abanico triturada reemplazando el agregado. En la fase final, se realizó la evaluación en las propiedades del mortero tanto en estado fresco como endurecido, cuando se incluye la concha de abanico triturada en el agregado global. En cuanto a los resultados de este trabajo fueron que la adsorción de la concha triturada es 0.8%, la resistencia a compresión es de 66 kg/cm<sup>2</sup> el cual es un valor promedio, pero la resistencia aumenta a medida que se aumenta el porcentaje de sustitución. Y sus conclusiones fueron que este molusco, en los tamaños estudiados, puede ser utilizado para sustituir el agregado en morteros tradicionales de albañilería en un porcentaje de hasta 5 %, sin exponer la adherencia con la unidad, pero esto necesita de una mayor aplicación de agua que una mezcla tradicional.

De acuerdo con AGUILAR, O. (2018) en su tesis titulada *Elaboración de unidades de albañilería de concreto utilizando residuo de concha de abanico (RCA)* para optar por el título de ingeniero civil de la UDEP. Planteó como objetivo general, proponer la fabricación de ladrillos de concreto para albañilería usando el desperdicio de concha de abanico (RCA) como sustituto del agregado fino dentro del diseño de mezcla de estos elementos. La metodología a usar por el investigador fue de tipo experimental el cual abarca la realización de cuatro mezclas de concreto para la fabricación de unidades, usando materiales convencionales y adicionando RCA en porcentajes de reemplazo del 20%, 30% y 40%. Los resultados obtenidos

detallan un diseño de agua/cemento de 0.4, con este diseño se podrán elaborar las unidades de albañilería, la resistencia del diseño es de 70 kg/cm<sup>2</sup>. La investigación concluye que la resistencia de la unidad va cayendo mientras que el grado de absorción se va elevando cada vez que el porcentaje de reemplazo de RCA se incrementa.

Según SAAVEDRA, J. (2016) en su tesis titulada *Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados y redondeados en mezclas de concreto* para optar por el título de ingeniero civil de la UDEP. Planteó como objetivo general estudiar la interacción de la concha de abanico triturada (entre los tamaños 4.76 y 1.19 mm) enfocándose en cuantificar las propiedades del concreto en estado fresco y estado endurecido modificando la composición del agregado grueso. La metodología a emplear por el autor es de tipo experimental que consiste en la elaboración de dos mezclas diferentes de concreto, elaboradas con igual resistencia a la compresión (210 kg/cm<sup>2</sup>). Obteniendo como resultado que los tamaños 4.76 mm y 1.19 mm de la concha triturada brinda diferentes comportamientos en el concreto fresco y endurecido, al sustituir el 60% de la arena por este molusco la adsorción aumenta hasta 1.53%, su peso unitario obtenido es de 2240 kg/cm<sup>2</sup>. Luego de finalizar su estudio concluyo que la concha de abanico triturada brinda mejores resultados en las propiedades del concreto en estado fresco, que en su estado endurecido.

En esta fase de investigación se describirán la teorización de las variables de estudios, empezando con el estudio de lo que es un mortero, el cual, según CEDEÑO, A. (2011), en su artículo de investigación teoriza que la mezcla del mortero es la fusión de sus componentes en un muro, el cual debe secarse, implantarse en el material y brindar una resistencia conveniente a los esfuerzos. Originalmente se habla que antiguamente el mortero era una base barro, pero dicho material no era muy empleado debido a que era muy susceptible ante los cambios climáticos, pero cuando los morteros de cal y arena fueron descubiertos ofrecieron una mejor resistencia y mayor durabilidad que el barro. Objeta que para que esta mezcla sea durable todo dependerá de la calidad de sus componentes y el proceso con el cual se elabora la dosificación de la mezcla, por otra parte, señala considerar los cambios de temperatura que se presentan en la obra.

En su artículo de investigación SALAMANCA, R. (2001), plantea la teoría que al mortero se le consideraba como un modelo o clase singular de concreto, el cual está estructurado por arenas finas (agregado fino), pero que en sus componentes es prácticamente igual al concreto, pero el mortero no ha presentado el mismo grado de avance a través del tiempo por lo cual ha sido injustamente denominado como una clase inferior al concreto, teniendo en cuenta su innegable utilidad y de la variedad de usos en las que se pueden implementar.

El mortero para MARTÍNEZ, D. (1995), se define como una mezcla de procedencia artificial o de procedencia natural de componentes cuyas especificaciones constructivas se basen específicamente en su plasticidad, lo cual permitirá una mejor trabajabilidad y un mejor moldeo dependiendo de la exigencia que se requiera, y luego verificar la elasticidad mientras está en estado de endurecimiento.

El mortero tiene dos funciones principales que lo caracteriza, según RIVAS, E. (2019), aporta la teoría que sus funciones son:

Función estructural, son los que conforman el material de base para la construcción de cubiertas y muros. También integran el material de conexión durante el asentamiento de albañilería y se adhieren a las juntas, los amarres metálicos y pernos anclados, de tal forma que los hace interactuar en conjunto.

Función decorativa, son aquellas funciones que forman el material de revestimiento o tarrajeo, es decir, el pulido de la edificación. Por otra parte, resguarda los componentes constructivos de la intemperie y se les designa “Superficie de Sacrificio” o “La piel de los edificios”.

El tipo de mortero más utilizado en obras de construcción es el mortero de cemento, cal y arena. Las diferentes cantidades de estos componentes pueden cambiar dependiendo el uso, iniciando con una cal pura, un agregado con cemento puro y arena. Los morteros están agrupados generalmente por su contenido de cemento y cal. La existencia del mortero es fundamental para elaborar diferentes tareas tanto para mampostería y revestimientos, de ello SÁNCHEZ, D. (2001) en su libro “Tecnología del Concreto y del Mortero” tipifica a los morteros de la siguiente manera:

Morteros de cal: desde la antigüedad la cal fue conocida como un plastificante y ligador, estas cualidades permiten que el mortero de cal pueda tener una mejor trabajabilidad. Sin embargo, nos indica que no podemos esperar altas resistencias ya que debido a la disminución de velocidad en el endurecimiento reduce la resistencia. Al momento de trabajar con la cal él recomienda que la arena esté libre de materia orgánica, polvo, arcilla y piedras grandes, esto permitirá eludir el agrietamiento y contracción de la mezcla del mortero. Por otra parte, para poder obtener mejor trabajabilidad en el mortero de cal, se debe evitar aumentar las proporciones conocidas actualmente como lo son las dosificaciones estandarizadas hasta la actualidad (1:2; 1:3 o 1:4).

Morteros de cemento: En su mayoría este tipo de mortero se usa cuando se requiere altas resistencias, pero que pasa cuando este tipo de mortero ya está endurecido, recomienda que para ganar más resistencia se puede utilizar como aglomerantes los cementos naturales o los ya fabricados (cemento portland), al realizar esto las condiciones de su trabajabilidad van a variar dependiendo de las proporciones de cemento que se vayan a implementar. Este mortero está conformado por un grupo de partículas de agregado fino, junto con el cemento se busca realizar una unión de estas partículas, de manera que cada partícula quede cubierta por el cemento. Por otra parte, la arena debe ser adecuada tanto en finura forma y textura, para que sus partículas tengan un mejor acomodamiento, obteniendo un menor consumo de cemento y mayor compactación.

Según la autora BOZZANO, B. (2017) indica que los morteros de revestimientos en las obras civiles son uno de los elementos principales para el buen desempeño y eficacia de la construcción. Al implementarlo brindan protección a la edificación ante agentes externos e internos, también otorgan el equilibrio de los componentes constructivos, por su estructura y exposición son materiales particularmente vulnerables y sensibles. De igual modo el revestimiento es necesario para el diseño de construcción en ello reside su textura, color, la luz y decoración.

Algunas teorías como las de la Asociación Nacional de Fabricantes de Mortero, señalan técnicas de aplicación del mortero en revestimientos, resaltando la existencia de dos formas de aplicación. La primera, es la de forma manual, donde el mortero en estado fresco se extiende de manera manual por el muro utilizando

una llana y posteriormente ser regularizado. La segunda, es manera en que se trata de forma mecánica el mortero. En esta forma, el mortero es amasado mecánicamente y aplicado mediante una máquina de proyectar, para posteriormente ser regularizado de forma manual.

Los elementos que conforman el mortero son el cemento, arena y agua. Se debe tener en cuenta que el uso de la arena depende según su uso, por ejemplo, si el obrero requiere un mortero para revestimiento o tarrajeo entonces se implementara el agregado fino (arena fina), pero si el objetivo es utilizar el mortero para mampostería entonces se utilizara el agregado grueso (arena gruesa).

Seguidamente se mostrarán las teorías y definiciones encontradas sobre los componentes del mortero para tarrajeo:

El cemento es un componente fundamental en la rama de la construcción civil. Según HUAYTA, J. (2019), está conformado por mezclas de arcilla y caliza que han sido expuestos a grandes temperaturas y posteriormente molidas. El polvo obtenido se combina con agua y yeso, generando como resultado una pasta flexible que al momento de exponerse con el aire automáticamente se endurecerá. Existen diferentes tipos de cemento:

Tipo I: Este tipo de cemento se le conoce como el cemento portland normal, se implementa de forma general, por la facilidad en la que se adapta al entorno, esta clase de cemento se consigue de manera más rápida que los demás, se implementa cuando el terreno no muestra riesgos de sulfatación o la temperatura del ambiente no varía constantemente. HUAYTA, J. (2019).

Tipo II: Es un cemento el cual tiene una fortaleza moderada a los sulfatos, está unido a diversas obras de concreto en general y obras civiles propensas a la acción continua de sulfatos o donde se necesite mayor resistencia al calor de hidratación, (tuberías de concreto y puentes). HUAYTA, J. (2019).

Tipo III: Se implementa para aumentar las resistencias en un periodo corto el cual varías entre los 4 a 7 días, este tipo de cemento es usado cuando la ubicación del terreno presenta un clima frío, con la implementación de esta clase de cemento se acelera la obtención de la resistencia que tendría un cemento portland normal en los 28 días. HUAYTA, J. (2019).

Tipo IV: Esta clase de cemento se implementa en represas o construcciones hidráulicas de gravedades altas, donde se usa para las grandes masas de concreto debido a la baja temperatura que posee, donde la temperatura tiene un aumento el cual es ocasionado mediante la fase de endurecimiento, generando un factor crítico. HUAYTA, J. (2019).

Tipo V: Es conocido por sus componentes que ofrece (sulfato-resistente), su uso principal es para terrenos donde hay grandes concentraciones de sulfatos, permitiendo que la resistencia no se vea afectada por el ambiente, mayormente se usa en obras como alcantarillas. HUAYTA, J. (2019).

ORTIZ, M. (2019) indica que el atributo de liga de las pastas de cemento se debe a la respuesta química entre el cemento y el agua denominada hidratación. El cemento no es una composición química simple, sino que es una mixtura de muchos elementos, de acuerdo a esto las distintas propiedades del cemento son:

Propiedades físicas: Las propiedades físicas y mecánicas más resaltantes son: el fraguado, la expansión, la finura de molido y la resistencia a compresión. ORTIZ, M. (2019).

Fraguado: La rapidez con que el cemento se fragua viene reducido por las reglas instaurando una fase de tiempo. Es una sucesión continua que comienza al momento de amasar el material (cemento) y se extiende por el endurecimiento sin solución de continuidad. ORTIZ, M. (2019)

La introducción de la aguja de Vicat expuesta sobre una probeta de pasta de cemento, en relación del tiempo, otorgan una representación del desarrollo de fraguado. Como conclusión del ensayo se podrá realizar un diagrama. ORTIZ, M. (2019).

Expansión: Las numerosas pruebas de estabilidad acerca del volumen tienen como objetivo exponer a un menor plazo las posibilidades de amenazas de ampliación tardía que puede poseer un cemento endurecido debido a la hidratación del óxido de magnesio exento o del óxido de calcio. ORTIZ, M. (2019).

Finura de molido: Es una peculiaridad muy relacionada al valor hídrico del cemento, ya que afecta decisivamente en la velocidad de las respuestas químicas durante su fraguado y primer endurecimiento. ORTIZ, M. (2019).

Al primer roce con el agua, las partículas de cemento se hidratan sólo con un hundimiento de 0,01 mm, por lo que, si dichas partículas fuesen muy gruesas, el desempeño de estas sería muy pequeño al quedar en su dentro de estas un núcleo prácticamente inerte.

CEDEÑO, A. (2011), señala que el agregado fino que se usa para la fabricación de morteros muestra algunas de las singularidades que obtendrá la mezcla, y que con el transcurrir del tiempo pueda dar origen a desperfectos si este alberga partículas de tierra, arcilla y componentes orgánicos, llevando a la disgregación de la pasta. La arena óptima es la que contiene un contenido muy bajo de partes terrosas (inferior a 10%), con un aumento en porcentaje de minerales de cuarzo (sílices), por lo que generalmente necesitan ser sujetos a procesos de lavado para poder quitar las partes más finas que comprometan la calidad de la mezcla para el mortero.

Por otro lado, NIZAMA, D. (2014), define que el agregado fino está conformado por arena natural producida de canteras aluviales o producidas artificialmente. La forma de estas partículas por lo general es cúbica o esférica, el tamaño de la partícula va desde el tamiz N°4 hasta el tamiz N° 200 y libre de partículas delgadas, planas o alargadas. La arena natural está conformada por fragmentos de roca limpios, duros, compactos, durables.

La arena fina o agregado fino que es utilizado en los morteros de tarrajeo o revestimientos deben cumplir ciertas normativas las cuales se señalan a continuación:

La NTP 400.011-2008 brinda un concepto detallado sobre los agregados finos y agregados gruesos, en el cual se puede observar la granulometría o utilización por tamices, donde nos indica que los agregados que pasan por el tamiz N°4 son considerados como agregados finos y los que son retenidos por el tamiz N°4 son considerados agregados gruesos.

El peso unitario es la relación del peso de una muestra de agregado la cual está constituido por el volumen y por diversas moléculas que ocupan al momento de reunir las en un recipiente con un volumen conocido. La muestra del recipiente permite un acomodo dejando el menor espacio posible entre las partículas, de lo cual obtendremos el mayor peso unitario cuando concentremos la mayor cantidad posible del material.

Según la NTP 400.011-2008 indica que la textura del agregado es una propiedad que proviene naturalmente de la roca madre la cual causa la fluidez de las mezclas y la adherencia del agregado con la pasta.

En su artículo científico denominado *Effect of particle interference in mortars and concrete* WEYMOUTH, (1933), expone una teoría sobre las mezclas de morteros correlacionado con el efecto de trabajabilidad, después de haber realizado extensos experimentos pudo encontrar una regla de gradación para los agregados de tal manera que los átomos de igual tamaño deberían tener un área suficiente para poder moverse en el interior del espacio dejado por los granos del material. Especifica que este efecto solo se manifiesta cuando hay un exceso de agregados del mismo tamaño. Esta ley de gradación que propuso la expresó mediante la siguiente ecuación:

$P=100(d/D)^n$ , donde “P” es la representación de la proporción que atraviesa el tamiz, “d” es el tamaño mínimo del agregado, “D” es el que representa al tamaño máximo del agregado y “n” es el indicador que gobierna la partición de las partículas y es la función del agregado.

La dosificación de un mortero es importante, dependiendo de ello se puede obtener diferente variedad de morteros y para diferentes usos, por lo cual expondremos la información recolectada.

Según GONZÁLEZ, J. (2016) la composición de un mortero está representada según el número de partes en volumen de sus elementos. Es así que en función de los aglomerantes una organización de la biblioteca de morteros, éstos pueden dividirse en dos grandes grupos, como son el fraguado aéreo y el fraguado hidráulico, expresándolo de formas más entendibles, los que son con base de cal y los que tienen al cemento portland como aglomerante fundamental. Así mismo la

dosificación es variable dependiendo el usuario, aunque siguiendo de ciertos parámetros.

Después de haber leído detenidamente las teorías, nos permitimos hacer el siguiente análisis crítico:

Según las teorías sobre el mortero y su estructuración en el campo de construcción, diversos autores luego de finalizar sus estudios señalan que éste varía dependiendo de su dosificación, donde señalan que obtuvieron éxito en aumentar la resistencia y trabajabilidad del mortero y así mismo obtuvieron resultados negativos donde el mortero tenía mucha plasticidad lo cual dificultaba la trabajabilidad, para poder evitarlo recomiendan que los materiales a utilizar cumplan todas las normativas que plantean.

Autores implementaron nuevas teorías reemplazando sus componentes en proporciones por otros materiales, es el caso de la valva de concha de abanico, donde señalan que, al tener similitudes con el agregado, es óptimo para la sustitución y así indican que se obtuvieron resultados donde la resistencia aumenta, pero disminuye su trabajabilidad, en otras proporciones aumentan la trabajabilidad, pero disminuye su resistencia.

Seguidamente se exponen las diversas teorías y conceptos sobre este material concha de abanico, el cual, según SÁNCHEZ, L. (2017) define que este molusco marino según su clasificación taxonómicamente esta agrupado en el género *Argopecten*. Dicho molusco sobresale por ser un molusco conformado de dos valvas (2 corazas), un tallo (musculo abductor de color blanco), el cual está rodeado por el coral, dos mantos que se encuentran al borde de su coraza y viseras.

Para SAAVEDRA, J. (2016), en su estudio de investigación sobre la concha de abanico como agregado en morteros, el teoriza como un producto inorgánico el cual está relacionado con la probabilidad de ser usado como agregado por no contener materiales perjudiciales para las mezclas de cemento, este material presenta peculiaridades iguales a los agregados que usualmente se usan en las obras civiles.

Para la granulometría SAAVEDRA, J. (2016), en el resultado de su estudio indica una modificación en el reparto de las moléculas de la arena fina por medio del rango

de sustitución, ya sea que las dimensiones de la valva de conchas de abanico se encuentran establecidas entre 0.476 y 0.119 cm. Se espera que la porción de finura de la arena fina se eleve y con esto disminuya el requerimiento de cemento, mejorando de esta manera la trabajabilidad.

El mismo SAAVEDRA, J. (2016) indica que en la textura de la concha de abanico en su estado natural muestra la forma de un caparazón, en la parte exterior muestra una textura rugosa al tacto de la piel, pero en su interior presenta una textura lisa, el espesor que muestra generalmente la concha de abanico es un promedio de 1.5 mm a 3.00 mm aproximadamente.

SAAVEDRA, J. (2016) continúa diciendo sobre la capacidad de absorción que tiene este material, luego de realizar su fase experimental en su teoría indica que espera que la humedad y absorción de la concha de abanico triturada influyan de manera exitosa en la trabajabilidad del mortero, sea el caso contrario donde el molusco triturado presente una capacidad de humedad mayor al del agregado fino, entonces este influirá mucho en su trabajabilidad.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y Diseño de Investigación**

##### **Tipo de investigación**

La metodología empleada para esta Investigación es de tipo básica, porque está basada en fundamentos teóricos que permitirán incrementar los conocimientos sobre un tema mediante la recopilación de datos sin manipular variables.

Según CARRASCO, S. (2006) indica que este tipo de investigación no tiene propósitos aplicativos inmediatos, porque solo busca ampliar el caudal de conocimientos existentes basándose como objeto de estudio en las teorías científicas.

##### **Diseño de investigación**

Este estudio presentó un diseño No Experimental por que se realiza sin manipular deliberadamente variables. “Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural” HERNÁNDEZ R. y otros (2014).

El enfoque implementado para esta investigación es cualitativo porque no se determinarán patrones numéricos o porcentuales, “ya que se extraerán nuevos datos mediante un análisis documental, donde se estudiara desde la suposición original, con la finalidad de analizar el comportamiento del tema en estudio” HERNÁNDEZ R. y otros (2014).

### **3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización**

#### **Categorías**

- Propiedades físicas
- Propiedades mecánicas
- Propiedades químicas
- Dosificación

#### **Subcategorías**

- Granulometría, humedad y porosidad.
- Resistencia a la compresión, granulometría y límites de humedad.
- Contenidos de sales, contenidos de sulfatos, contenidos de amoniacos y otros elementos.
- Rangos de NTP.

#### **Matriz de categorización**

(Ver anexo N° 01)

### **3.3. Escenario de estudio**

El trabajo de investigación presenta un escenario de estudio en sala por lo que tendremos a disposición 14 trabajos de investigación, en donde se tiene dos revistas científicas y 12 tesis de grado.

Según HURTADO, J (1998) nos define que el escenario de estudio es aquel lugar donde se realizará el trabajo de estudio y está constituido por la diversa información que se obtendrá de la investigación.

### **3.4. Participantes**

Según HERNÁNDEZ R. y otros (2014) nos definen a los participantes como proveedores externos que proporcionaran una nueva fuente de datos a la investigación, por lo cual el investigador(es) tendrá que explorar e indagar en los trabajos previos para obtener nuevas definiciones para el estudio.

- Participantes internos: Los participantes son los investigadores que tuvieron a cargo el trabajo de realizar el estudio de la tesis analizando e interpretando los datos obtenidos de la ficha de análisis documental.

- participantes Externos: Están conformados por los 14 trabajos previos que fueron seleccionados por los autores, de donde de obtendrá una nueva fuente de información para desarrollar los objetivos propuestos.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **Técnica**

Para ejecutar los objetivos planificados para esta investigación se empleó la técnica del Análisis Documental, que según, CLAUSO, A. (1993) es el conjunto de operaciones destinadas a representar el contenido y la forma de un documento para facilitar su consulta o recuperación, o incluso para generar un producto que le sirva de sustituto.

#### **Instrumentos**

El instrumento a utilizar en este trabajo de investigación es la ficha documental la cual se basa en la verificación y análisis de documentos como lo pueden ser artículos científicos, tesis de maestrías y doctorados, manuales, normas, leyes, reglas, base de datos, informes económicos y contables, entre otros que se relacionen con el tema de una investigación.

Para el caso de este trabajo no se encontró diversidad de investigaciones respecto al tema específico, por lo tanto, se optó por el análisis de documentos como tesis

de titulación tanto locales, nacionales e internacionales, con la finalidad de complementar la falta de documentos descritos líneas arriba.

### **3.6. Procedimiento**

Para el desarrollo de los objetivos que se propusieron en la investigación se procedió a la obtención de 14 trabajos previos, donde se aplicó la ficha de análisis documental por objetivo desarrollándose de la siguiente manera:

Para la lograr desarrollar nuestro primer objetivo que trata sobre analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado.piura.2020; donde se implementó la ficha de análisis documental para determinar las características físicas de la concha de abanico y así obtener el número de tesis que tuvieron en cuenta este tipo de estudio, también se determinara si este material cumple con las especificaciones que brinda la norma técnica peruana.

Con respecto al segundo objetivo que trata sobre analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado.piura.2020; se analizara los 14 trabajos previos con la ayuda de la ficha de análisis documental, para determinar si los estudios mecánicos que se realizaron cumplen con lo especificado en la norma técnica peruana.

Siguiendo con el desarrollo de nuestros objetivos, tenemos el tercer objetivo que trata sobre analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado.piura.2020; para desarrollarlo se analizara los diversos trabajos previos donde con la ayuda de la ficha de análisis documental se obtendrán las características químicas más predominantes se la concha de abanico y determinar si sus componentes químicos son perjudiciales para la mezcla de mortero.

Finalmente para el cuarto objetivo que trata sobre y analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de

mortero en base a ese material; para su desarrollo de análisis cada trabajo previo seleccionado y con la ayuda de la ficha de análisis documental se encontrará cual es la sustitución óptima que brindará una mejor resistencia en la elaboración de la mezcla implementando la concha de abanico como agregado.

Cabe resaltar que se realizó una ficha documental donde se expone la parte metodológica de los 14 trabajos de investigación seleccionados y también incluye una codificación para cada título. (Ver Tabla N°1)

### **3.7. Rigor Científico**

El trabajo de investigación se realizó en base a criterios científicos y valores, donde los investigadores aplicaron la honestidad al momento de desarrollar los objetivos planteados e interpretarlos de manera sincera para facilitar la credibilidad al momento de sustentar.

Según HERNÁNDEZ R. y otros (2014) el rigor científico es definido como el rigor intelectual aplicado al control de calidad de la información científica o su validación por el método científico, lo cual es aplicado solo a investigaciones cualitativas, definiéndolo de manera precisa se tendrá en cuenta la confiabilidad, validez y objetividad que se aplican en el proceso como en el producto de la investigación.

### **3.8. Método de análisis de datos**

Para la ejecución del procesamiento de datos recogidos mediante la ficha de análisis documental se realizó un análisis a cada trabajo previo seleccionado, donde se determinarán las propiedades físicas, propiedades mecánicas, propiedades químicas así como la dosificación del mortero, el cual se basa en un cuadro de análisis, donde se identificarán los estudios realizados de los trabajos previos seleccionados, para lo cual la muestra obtenida será observada y analizada siguiendo las especificaciones que nos brinda la NTP, el cual conlleva a analizar el ensayo granulométrico, peso unitario, contenido de humedad, entre otros.

### **3.9. Aspectos Éticos**

Los investigadores hemos respetado escrupulosamente las normas estipuladas por la Universidad Cesar Vallejo respecto a trabajos de investigación donde recurrimos a las normas ISO 690 para citar al autor y la investigación de la cual sustraemos una nueva fuente de información, de tal manera que no se ha recurrido al plagio como lo demostramos a través del filtro TURNITIN, así como la información brindada es veras y autentica.

#### IV. RESULTADOS

Antes de proceder al análisis de los resultados es preciso tener en cuenta la relación de tesis analizadas el cual se muestra en la tabla N°1 donde se expone los títulos de los trabajos con su codificación y su metodología.

**Tabla 1:** Clasificación metodológica de trabajos previos.

CÓDIGO	INVESTIGACIONES	TIPO	DISEÑO DE INV.	MUESTRA	INSTRUMENTOS	PROCEDIMIENTO
T1	Resistencia Térmica y Mecánica de un mortero al sustituir al cemento en un 16% de polvo de cáscara de arroz y polvo de conchas de abanico.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Molino "Zavaleta" - Santa - Chimbote - Ancash.</li> <li>✓ Empresa "Acuapesca" - Casma - Ancash.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3 probetas sin sustitución.</li> <li>3 probetas con sustitución de % 16 polvo de cascara de arroz y polvo de conchas de abanico.</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se procedió al diseño del mortero utilizando la NTP-334.051. Seleccionando los materiales usados para la mezcla calculando las cantidades de cada componente en la relación a/c de 2.75 según NTP, así como la relación a/c de 0.485 según NTP.</li> <li>2. Se procede a la mezcla de mortero según norma ACTM C-305.</li> <li>3. Se sigue con los cálculos de fluidez de mortero de cemento hidráulica según norma ASTM C-230.</li> </ol>
T2	Resistencia a la compresión de un mortero sustituyendo al cemento por 5% de polvo de Argopecten Purpuratos (concha de abanico) Y 15% de ceniza de briqueta.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conjunto de especímenes de mortero elaborada de manera convencional y experimental sustituyendo al cemento por 5% de polvo de concha de abanico y 15% de ceniza de briqueta.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conjunto de Testigos de mortero con forma de cubo de 5cm de arista.</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para la elaboración del mortero se procede a indicar los equipos a utilizar y explicar el método a utilizar en la elaboración de este.</li> <li>2. Seguidamente se procede a los cálculos de fluidez del mortero.</li> <li>3. Se finaliza con el ensayo de resistencia a la compresión del mortero.</li> </ol>

T3	Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto, sustituyendo en 23% al cemento por una combinación de conchas de abanico al 15% y rastrojo de maíz al 8%.	Aplicada	Experimental	<p style="text-align: center;"><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conjunto de ladrillos de concreto elaborados de manera convencional y experimental aplicando el diseño sustituyendo cemento por un 15% de cenizas de conchas de abanico y un 8% rastrojo de maíz.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 9 ladrillos de muestra patrón que serán curados y sometidos a compresión a los 7, 14 y 28 días.</li> <li>✓ 9 ladrillos de concreto experimental para ser curados y comprobar su resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p style="text-align: center;">Guía De Observación Resumen</p> <p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p style="text-align: center;">Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todos los ensayos realizados en el diseño de mezcla de este trabajo pasaron por hoja de cálculo Excel representados por tablas, gráficos, porcentajes y promedios.</li> <li>2. Para las hojas de maíz se esperó 15 días para que estas estén completamente secas para luego pasar al pre quemado y una vez obtenidas las cenizas de este pre quemado se pasa al proceso de calcinación en la mufla a 450° en un periodo de 1 hora.</li> <li>3. Las conchas de abanico fueron obtenidas directamente del mar, para luego pasar al proceso de lavado y secado sin ningún tipo de químico para acondicionarlo a su uso como sustituto del cemento con la finalidad de eliminar la parte orgánica.</li> <li>4. Luego se procedió a la calcinación de la concha de abanico a 400°C en un periodo de 4 horas.</li> <li>5. Finalizando el proceso con la realización de los ensayos pertinentes.</li> </ol>
T4	Resistencia de concreto con cemento sustituido parcialmente al 15% por arcilla de cuscuden - san pablo (Cajamarca) con 5% de cenizas de conchas de abanico.	Aplicada	Experimental	<p style="text-align: center;"><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conjunto de probetas de diseños de mezcla de concreto. Según el estándar de construcción establecido <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 18 probetas de concreto con un diseño de <math>f'c = 210 \text{ kg/cm}^2</math>. 9 probetas para 0% de cenizas.</li> <li>✓ 9 probetas para 15% de arcilla más el 5% de las cenizas de concha de abanico (Según Reglamento nacional de edificaciones 2007).</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p style="text-align: center;">Guía De Observación Resumen</p> <p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p style="text-align: center;">Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se realizó el lavado de la arcilla en baldes sin moverlos para eliminar impurezas esto por 1 día para que la arcilla se separe del agua, al día siguiente se retira la arcilla colocándola en bandejas con alturas de un 1 cm. expuesto al sol para eliminar por completo el contenido de humedad de la arcilla.</li> <li>2. Una vez seca la arcilla se retira en trozos para comenzar con el proceso mecánico de molienda para obtener el tamaño nominal del cemento.</li> <li>3. Una vez obtenido este tamaño se procedió con los ensayos de límite líquido y plástico según norma ASTM D-4318. Luego se pasó a la realización del ensayo térmico de la arcilla.</li> </ol>

						4. La concha de abanico de obtuvo del botadero de Huarmey para luego pasar por el proceso de limpieza, siguiendo con el análisis térmico, siguiendo con el ensayo de alcalinidad de PH y ensayos de laboratorio de suelos de la universidad San Pedro.
T5	Influencia del uso de residuo de concha de abanico como reemplazo de agregado en la porosidad del concreto.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantera de Sojo, ubicada en el km. 15+163 de la carretera Sullana – Paíta.</li> <li>✓ Cantera de Chulucanas, ubicada a 1 km de la misma ciudad.</li> <li>✓ Botaderos municipales de la ciudad de Sechura.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad de material a usar.</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El agregado grueso fue triturado mecánicamente a ¾” con una clasificación SUCS “grava pobremente graduada (GP)” sometiéndose a los ensayos correspondientes.</li> <li>2. En cuanto al agregado fino también se sometió a los ensayos correspondientes.</li> <li>3. En cuanto a la concha de abanico se sometió a un proceso de lavado manual para eliminar desperdicio orgánico solamente con agua potable y un cepillo. Para luego ser triturado manualmente a base de comba y martillos hasta llevarlo a un rango de tamaños de 4.75 mm. a 1.19 mm.</li> </ol>
T6	Efecto de la valva de concha de abanico triturada en las propiedades del mortero de albañilería.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botaderos municipales de la ciudad de Sechura.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad de material a usar.</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La valva de la concha de abanico se pasó por el proceso de lavado manualmente luego se secó al aire libre para después ser separado por las mallas #8 a la #200 para garantizar una granulometría similar a la de la arena.</li> <li>2. Se procedió a combinar la concha de abanico triturada por la arena en proporciones de 5%, 10% y 15% en peso. Realizando los ensayos para evaluar sus propiedades de granulometría.</li> <li>3. En la parte de preparación del mortero siguieron lo establecido por la NTP 334.003. en cuanto al contenido de agua siguieron lo sugerido por la norma ASTM C-270.</li> <li>4. Evaluaron las propiedades del mortero.</li> </ol>

T7	Evaluación de la adherencia entre la concha de abanico y el ligante asfáltico.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botaderos de Sechura.</li> <li>✓ Cantera La Débora.</li> <li>✓ Cantera Chulucanas.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad a implementar de concha de abanico y agregados (fino y grueso).</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO Nº01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO Nº02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primero empezaron con la preparación de 200 gr. del árido tamizado en las mallas #30 y #70.</li> <li>2. Luego se empieza a preparar la mezcla de árido – ligante se realiza mezclando según proporción en peso de 71 y 29 árido y ligante en temperaturas de 140°C a 175°C dejándola enfriar durante 1hr. a temperatura ambiente.</li> <li>3. Y por último se realizan ensayos de adherencia.</li> </ol>
T8	Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botaderos de la Provincia de Sechura.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A criterio.</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO Nº01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO Nº02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Después de la obtención del material se pasó a lavar manualmente con cepillos y agua, sin añadir ningún tipo de químico, luego paso a secarse al aire libre a temperatura ambiente.</li> <li>2. Se pasó a tomar la muestra para luego ser triturada y tamizado por las mallas # ¾ a la #200.</li> <li>3. Una vez obtenidos los resultados de muestra se pasó a evaluar las propiedades físicas de acuerdo con las características granulométricas de la curva de Fuller y Thompson.</li> </ol>
T9	Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botaderos de la Provincia de Sechura. (Botadero nº02)</li> <li>✓ Provincia de Sechura.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A criterio.</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO Nº01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO Nº02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se obtiene muestra del suelo para ser llevada a laboratorio, igual con las conchas de abanico.</li> <li>2. Se procede a lavar la muestra para luego tamizar y realizar los ensayos correspondientes.</li> <li>3. La concha de abanico se trituro y paso las mallas #: 2; 1 ½; 1; ¾; 3/8; 4; 10; 20; 40; 60; 140; 200. Para luego ser sometidos a los ensayos de granulometría, abrasión de los ángeles.</li> </ol>
T10	Influencia del porcentaje de conchas de abanico calcinadas sobre las	Aplicada	Experimental	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se desarrolló un total de 96 probetas en el cual se implementaron 4 proporciones diferentes (0%, 10%, 25% y 50%).</li> </ol>

	propiedades del mortero.						<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Se procedió al lavado de la concha y luego fue puesta al sol para su secado, este material luego fue derivado al horno con una temperatura de 800°C por 4 horas.</li> <li>3. Luego se procedió a su demolición para realizar el tamizaje, se desarrolló la mezcla teniendo en cuenta el diseño ya establecida por la norma MTC E-609 (500g de cemento, 1375 g de arena y 242 ml de agua).</li> <li>4. Se realizaron todas las probetas donde pasada las 24 horas 6 de ellas serán puestas a compresión y las demás serán verificadas pasados los 28 días.</li> </ol>
T11	Reemplazo parcial de agregado grueso por caparazón marino y cemento por cal en especímenes concretos.	Aplicada	Experimental	-	-		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se implementaron cilindros y cubos para cada prueba, con el fin de obtener la resistencia a la rotura por tracción y la resistencia a compresión.</li> <li>2. Después de 28 días fueron sometidas a la prueba de rotura donde se obtuvieron resultados diferentes.</li> <li>3. Una vez obtenidos los datos se calculó la compresión mediante una fórmula de esfuerzo estándar.</li> </ol>
T12	Uso de residuo de conchas de abanico como filler para la elaboración de concreto sostenible.	Aplicada	Experimental	<p><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botaderos de la Provincia de Sechura.</li> <li>✓ Cantera de Chulucanas.</li> </ul> <p><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad a implementar de concha de abanico y agregado.</li> </ul>	<p><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p>Guía De Observación Resumen</p> <p><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p>Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se obtienen las muestras de los lugares específicos donde se extraerá el material, el material calcáreo será lavado, secado y triturado.</li> <li>2. Se procede a la realización de los ensayos para poder determinar el comportamiento en estado fresco y endurecido del concreto.</li> <li>3. Se realizaran sustituciones del 0%, 5%, 20% y 40%, el diseño fue realizado con una relación agua y cemento de 0.50.</li> </ol>	

T13	Análisis de la contracción por secado de mortero de cemento portland, elaborado con residuos de conchas de abanico.	Aplicada	Experimental	<p style="text-align: center;"><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botaderos de la Provincia de Sechura.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad a implementar de concha de abanico.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p style="text-align: center;">Guía De Observación Resumen</p> <p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p style="text-align: center;">Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tras la obtención de la muestra fue lavada, secada y triturada.</li> <li>2. Se inició con el ensayo de granulometría para obtener el tamaño de la partícula, seguidamente se realizaron los ensayos correspondientes para obtener su caracterización.</li> <li>3. Obtenido el diseño se procedió a la elaboración de la mezcla donde se tuvieron en cuentas las proporciones de 10% y 60% con una relación agua y cemento de 0.81.</li> </ol>
T14	Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto.	Aplicada	Experimental	<p style="text-align: center;"><b><u>Población</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Botaderos de la Provincia de Sechura.</li> <li>✓ Cantera de Sojo.</li> <li>✓ Cantera de Chulucanas.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Muestra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cantidad a implementar de concha de abanico y agregados (fino y grueso).</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°01</u></b></p> <p style="text-align: center;">Guía De Observación Resumen</p> <p style="text-align: center;"><b><u>INSTRUMENTO N°02</u></b></p> <p style="text-align: center;">Fichas Técnicas De Laboratorio</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se obtuvieron los materiales de los lugares especificados, luego se prepararon para los ensayos respectivos.</li> <li>2. Tras los ensayos se desarrollaron dos mezclas de concreto, con un diseño de agua cemento de 0.55 las cuales tienen la misma resistencia a compresión, las sustituciones fueron de 5%, 20%, 40% y 60%.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al primer objetivo que consistió en analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero, se obtuvieron los siguientes resultados los cuales se muestran a continuación en la tabla N°2:

**Tabla 2:** Ficha de análisis documental de las características físicas.

Inv.	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
T1	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero.			
T2	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T3	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T4	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T5	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Características físicas de la concha de abanico: módulo de finura 4.6, PU suelto 1009 kg/m <sup>3</sup> , P. específico 2.6, cantidad de absorción 1.84% y contenido de humedad 0.3%.	Las características físicas que posee este molusco son similares al agregado en cuestión, donde la humedad es mayor permitiendo mejor trabajabilidad en la mezcla.	De los ensayos que fueron realizados se verifica que la implementación de la concha de abanico es factible para sustituir al agregado fino debido a las similitudes que presentan ambos materiales en sus estudios físicos.
T6	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Características físicas de la concha de abanico: PU suelto 1108 kg/m <sup>3</sup> , P. específico 2.6, absorción 0.80% y contenido de humedad 0.37%.	Los resultados indican que la concha de abanico posee características similares al del agregado fino cumpliendo con los parámetros requeridos por la norma técnica peruana.	Los ensayos que se realizaron en su mayoría muestran una tasa de éxito para utilizar este molusco como agregado, las variaciones con ello son mínimas el cual no presentaría problemas para realizar la mezcla.
T7	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T8	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Características físicas de la concha de abanico: PU suelto 1185 kg/m <sup>3</sup> , P. específico 2.6 kg/m <sup>3</sup> , absorción 1.06% y contenido de humedad 0.33%.	Los resultados obtenidos indican que la concha de abanico triturada si puede ser implementada como sustituto del agregado.	Debido a ser un material marino existen dudas sobre su uso pero la investigación muestra que utilizarlo en la construcción como agregado es efectivo.

T9	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T10	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T11	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T12	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T13	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T14	Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Características físicas de la concha de abanico: módulo de finura 4.57mm, PU suelto 1015 kg/m <sup>3</sup> , P. específico 2.57, absorción 1.88% y cantidad de humedad 0.30%.	Los resultados obtenidos indican que la concha de abanico triturada si puede ser implementada como sustituto del agregado.	Según la NTP los ensayos realizados muestran que si se puede utilizar este molusco como agregado por la similitud que muestran ambos materiales.

Fuente: Elaboración propia

\*Las abreviaciones como T1 hacen referencia a los títulos de las tesis analizadas. (Ver tabla N°1)

**Interpretación:** Podemos observar que 4 de los 14 trabajos revisados presentaron una granulometría donde se obtuvo un módulo de finura que va desde el 4.5 mm al 4.7mm., también un PU suelto que va desde 1000 kg/m<sup>3</sup> a 1200 kg/m<sup>3</sup>, un peso específico de 2.5 a 2.6, una capacidad de absorción de 0.80% a 1.90% y un contenido de humedad que va desde 0.30% a 0.35%, todo esto nos ayudara a tener una mejor trabajabilidad, también hay que recalcar que todos los resultados que arroja la concha de abanico cumplen con los parámetros establecidos por la NTP 400.017, NTP 400.022 y NTP 339.127.

Para el segundo objetivo que consistió en analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero, se obtuvieron los siguientes resultados los cuales se muestran a continuación en la tabla N°3:

**Tabla 3:** Ficha de análisis documental de las características mecánicas.

Inv.	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
T1	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T2	Analizar las características f mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T3	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T4	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T5	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T6	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero.			
T7	Analizar las características f mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T8	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T9	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	El ensayo mecánico brindara los tamaños correctos para implementar la concha de abanico, se realizó la granulometría donde la malla #10 retiene la mayor cantidad (2mm), se obtiene una clasificación A-1-a (0) – GW (areno-limoso) y los tamaños	Mediante los resultados que se obtuvieron se concluye que triturando la concha de abanico entre los tamaños 9.53 y 0.85 mm se obtienen resultados éxitos en mejorar la subrasantes para suelos arenosos.	La implementación de este molusco no solo beneficia a mezclas, también mejora los suelos naturales permitiendo una mayor estabilidad el cual beneficia a este tipo de suelos.

		para implementar serian entre 9.53 y 0.85 mm.		
T10	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T11	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T12	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T13	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Después de la extracción se procedió al lavado y secado de este molusco, luego triturado y pasado por las mallas #4, #8 y #16 obteniendo los tamaños entre 1.18 y 4.76 mm.	En esta investigación se concluyó que al usar la concha de abanico entre los tamaños 1.18 y 4.76 mm junto con la arena gruesa no muestran mejoras en la mezcla, pero la concha usada sin este material muestra mejoras en la mezcla.	El estudio destaca un tamaño específico el cual no muestra mejoras al ser usada con arena gruesa, pero implementando agregado fino sus mejoras son claras mostrando que si es factible su uso siempre y cuando no se mezcle este tipo de material.
T14	Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			

Fuente: Elaboración propia

\*Las abreviaciones como T1 hacen referencia a los títulos de las tesis analizadas. (Ver tabla N°1).

**Interpretación:** Solo 2 de los 14 trabajos a analizar presentaron características mecánicas que ubica a la concha de abanico como un tipo de suelo A-1-a (0) (ARENOSO-LIMOSO) con tamaños de 9.53 y 0.85mm además nos indican que la malla #10 es la que contiene la mayor cantidad retenida del material, siendo utilizadas las mallas indicadas por la NTP 400.012.

Para el tercer objetivo que consistió en analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero, se obtuvieron los siguientes resultados los cuales se muestran a continuación en la tabla N<sup>o</sup>4:

**Tabla 4:** Ficha de análisis documental de las características químicas.

Inv.	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
T1	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	De acuerdo a la composición química del polvo de cascara de arroz más el polvo de la concha de abanico se observa dos elementos representativos que son el Dióxido de Silicio (SiO <sub>2</sub> ) con 39.179% y Oxido de Calcio con (CaO) con 46.433%.	Se observa que la combinación de estos materiales hace presencia el Dióxido de Silicio y Oxido de Calcio que son componentes muy presentes en los elementos cementantes.	La presencia de Oxido de Calcio se dio en su mayoría en el polvo de concha de abanico y además se vio la presencia de Trióxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) en rangos de 12% al 16%. Estos elementos se encuentran muy presentes en los componentes cementantes.
T2	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Según la <b>Tabla 20</b> la composición química del polvo obtenido de la concha de abanico muestra una alta concentración de Oxido de Calcio CaO con 79.343% pero con la combinación de la de las cenizas de briqueta se obtiene 79.34% de Oxido de Calcio y Oxido de Silicio con 70.061%.	Como en el caso anterior se observa que la combinación de estos materiales hace presencia el Dióxido de Silicio y Oxido de Calcio que son componentes muy presentes en los elementos cementantes.	La presencia de Oxido de Calcio se dio en su mayoría en el polvo de concha de abanico y además se vio la presencia de Trióxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) en rangos de 12% al 16%. Estos elementos se encuentran muy presentes en los componentes cementantes.
T3	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Según las <b>Tablas 16 y 17</b> la composición química de estos elementos saca a relucir una vez más la presencia del Oxido de Calcio con 84.298% y el Dióxido de Silicio con 49.122%.	Como en los casos anteriores se observa que la combinación de estos materiales hace presencia el Dióxido de Silicio y Oxido de Calcio que son componentes muy presentes en los elementos cementantes.	a presencia de Oxido de Calcio se dio en su mayoría en el polvo de concha de abanico y además se vio la presencia de Trióxido de Aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) en rangos de 12% al 16%. Estos elementos se encuentran muy presentes en los componentes cementantes.
T4	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	✓ El calcio obtenido es 2.73%. El silicio resultante es 0.01%	Los componentes químicos de la concha de abanico resultantes indican que no afecta a la mezcla.	De la investigación realizada muestra que su composición química no afectaría en la elaboración de la mezcla más bien sus componentes mejoraran la composición y fluidez de la mezcla.
T5	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T6	Analizar las características químicas resultado del			

	análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T7	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero	Según su composición química se encontró que posee 26.81% de calcio, 1.1 % de aluminio, 96.20% de carbonatos de calcio. 0.58% de impurezas.	De acuerdo a los resultados que fueron obtenidos se muestra que la mayor composición química de la concha es el carbonato de calcio con 96.20%, el cual no impide que este material sea usado en la construcción.	La mayor manifestación química que presento este molusco son los carbonatos de calcio, el cual no dañaría ningún tipo de mezcla.
T8	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T9	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T10	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T11	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T12	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T13	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			
T14	Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero			

Fuente: Elaboración propia

\*Las abreviaciones como T1 hacen referencia a los títulos de las tesis analizadas. (Ver tabla N°1)

**Interpretación:** Se observa que 5 de los 14 trabajos analizados muestran una composición química de la concha de abanico con presencias de Oxido de Calcio (CaO), Oxido de Silicio (SiO<sub>2</sub>), Oxido de Aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y Oxido de Fierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), cabe indicar que la presencia de estos se puede visualizar más en la concha de abanico ya sea triturada o en cenizas, demostrando de esta manera que este material contiene componentes químicos muy presentes en el cemento que se utiliza habitualmente, por este motivo se puede considerar a la Concha de Abanico como un material apto para la fabricación de concreto o mortero.

Para el cuarto y último objetivo que consistió en analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero, se obtuvieron los siguientes resultados los cuales se muestran a continuación en la tabla N°5:

**Tabla 5:** Ficha de análisis documental de la dosificación.

Inv.	Objetivo 1	Resultados	Conclusión	Interpretación
T1	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero			
T2	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero			
T3	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero			
T4	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero			
T5	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero	Se realizaron 5 mezclas (0%, 5%, 20%, 40% y 60%) con dosificaciones diferentes, tras los 28 días se obtuvieron las siguientes resistencias: -0%=292 kg/cm <sup>2</sup> -5%=262 kg/cm <sup>2</sup> -20%=255 kg/cm <sup>2</sup> -40%=280 kg/cm <sup>2</sup> -60%=274 kg/cm <sup>2</sup>	Tras los resultados se concluye que la concha de abanico no afecta mucho a la mezcla del concreto, pero con la sustitución del 60% el margen de error es mínimo por ello la dosificación sería la más óptima.	Tras el estudio realizado observamos márgenes de error en algunos porcentajes, como disminución en las resistencias del 10% y 13%, pero se observa que a mayor sustitución mejor trabajabilidad muestra el concreto.
T6	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero	La dosificación utilizada fue de 1:4, luego se realizó el ensayo de resistencia a compresión con diferentes proporciones y se esperó 28 días: -0%=66 kg/cm <sup>2</sup> -5%=70 kg/cm <sup>2</sup> -10%=69 kg/cm <sup>2</sup> -15%=52 kg/cm <sup>2</sup>	Los resultados obtenidos prueban que la sustitución del 5% y 10 % de concha de abanico aumenta su resistencia, pero la sustitución del 5% sería la más adecuada para la mezcla.	Al implementar diversas sustituciones con este molusco se obtuvieron resultados exitosos, lo cual se puede implementar en la construcción como un nuevo sustituto del agregado fino.
T7	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero			
T8	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos			

	previos de elaboración de mortero			
T9	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero			
T10	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero	Tras la realización de tres mezclas (10%, 25% y 50%), la resistencia obtenida es: -10%=171kg/cm <sup>2</sup> -25%=146kg/cm <sup>2</sup> -50%=66kg/cm <sup>2</sup>	La dosificación del 10% de concha de abanico mostro una mejor resistencia, superando la resistencia requerida por la norma MTC-E609.	Luego de la investigación se obtuvo una resistencia mayor a lo establecido, mostrando que la implementación de este material es factible para la mezcla.
T11	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero	Tras la realización de tres mezclas incluyendo concha y cal (10%, 20% y 30%), la resistencia obtenida a los 28 días es: -10%=21.03kg/cm <sup>2</sup> -20%=19.55kg/cm <sup>2</sup> -30%=17.48kg/cm <sup>2</sup>	Se concluye que implementar estos materiales en el 10% y 20% la resistencia es óptima como agregado grueso, pero la más apta para la construcción es la del 10%.	El estudio desarrollado brinda un mejor costeo al reducir costos tanto como agregado y cemento lo cual también beneficia al ambiente reduciendo la contaminación que genera este molusco.
T12	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero	Tras la realización de tres mezclas de concreto incluyendo concha de abanico (5%, 20% y 40%), la resistencia obtenida a los 28 días es: -5%=347.41kg/cm <sup>2</sup> -20%=331.04kg/cm <sup>2</sup> -40%=134.79kg/cm <sup>2</sup> A los 90 días: -5%=462.69kg/cm <sup>2</sup> -20%=431.27kg/cm <sup>2</sup> -40%=121.46kg/cm <sup>2</sup>	Se concluye que la dosificación que emplea el 5% de concha de abanico muestra una mayor resistencia que las demás hasta los 90 días el cual sigue incrementando	En el estudio se aprecia diferentes muestras hasta los 90 días pero la sustitución más eficiente a implementar sería el 5%, dando cavidad a que este molusco si puede ser usado como agregado.
T13	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero	Se realizó tres tipos de mezclas con diferentes proporciones, con la finalidad de obtener la resistencia a compresión, lo cual luego de 28 días se obtuvieron estos resultados: -0%=182 kg/cm <sup>2</sup> -10%=153 kg/cm <sup>2</sup> -60%=188 kg/cm <sup>2</sup>	Se llegó a la conclusión que la dosificación para la sustitución del 60% de concha de abanico aumenta la resistencia de forma exitosa, pero esta resistencia solo se alcanza a los 28 días, pero en días tempranos no produce efecto.	Este residuo tiene resultados exitosos pero los inconvenientes mostrados indican que no hay aumento de resistencia en los primeros días de curado lo cual podría no ser beneficioso pero se puede implementar un aditivo para poder acelerar el proceso y no tener inconvenientes.
T14	Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero	Se utilizó agregado grueso pero en forma triturada y redondeada a los cuales se sustituyó con concha de abanico y se realizó la resistencia a compresión, resultados luego de 28 días: Agregado triturado -5%=269.25kg/cm <sup>2</sup> -20%=241.86kg/cm <sup>2</sup> -40%=241.02kg/cm <sup>2</sup> -60%=236.31kg/cm <sup>2</sup>	Se concluye que de ambas mezclas el que presenta mayor resistencia a edades tardías es el agregado triturado junto con la concha triturada en una proporción del 5%, aunque la otra mezcla presenta resultados homogéneos.	La implementación de triturar el agregado es una nueva técnica para poder mejorar la resistencia del concreto junto con el molusco tienen mayor tasa de éxito dando mejor uso a los desperdicios de concha de abanico.

		Agr. Redondeado: -5%=209.02kg/cm <sup>2</sup> -20%=209.56kg/cm <sup>2</sup> -40%=220.34kg/cm <sup>2</sup> -60%=205.58kg/cm <sup>2</sup>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

\*Las abreviaciones como T1 hacen referencia a los títulos de las tesis analizadas. (Ver tabla N°1)

**Interpretación:** se observa que 7 de los 14 trabajos evaluados nos hablan sobre la dosificación que utilizaron en sus mezclas mostrándonos unas proporciones de 0%; 5%; 10%; 15%; 20%; 25%; 30%; 35%; 40%; 50% y 60% a los 28 días de curado dando como resultado unas resistencias bastante aceptables siendo encontradas resistencias que van desde 300 kg/cm<sup>2</sup> a 350 Kg/cm<sup>2</sup> acercándose a la resistencia optima requerida, además se puede evidenciar que la proporción más adecuada para trabajar es la de 5% a 20%. Aunque también hay que decir que las proporciones de 40% y 60% también nos brindan buenos resultados, pero estos están un poco más abajo del promedio aceptable con valores máximos de 270 kg/cm<sup>2</sup> a 280 Kg/cm<sup>2</sup> y mínimos de 230 kg/cm<sup>2</sup> a 245 Kg/cm<sup>2</sup>.

## V. CONCLUSIÓN

1. En el análisis de los trabajos previos en cuanto a las características físicas del mortero del total de investigaciones (14), se establece que solo 4 tienen en cuenta dichas características, siendo rango predominante el PU. Suelto, el P. específico, la absorción y la cantidad de humedad, todos estos resultados fueron obtenidos gracias a la aplicación de las Normas técnicas peruanas (NTP) demostrando que si cumple con los estándares requeridos, así también hay que destacar que 10 del total de trabajos analizados no tienen en cuenta dichas características.
2. Las características mecánicas resultante del análisis de los trabajos previos se obtuvo que solo 2 investigaciones del total tuvieron en cuenta dicho estudio, donde se exponen diferentes tamaños entre las mallas #4 hasta la #200 donde el material triturado pasa atreves de ellas con más del 350 gr. del material total (500 gr.), cumpliendo exitosamente con las especificaciones estándares de la NTP 400.011-2008, por ende, es factible implementarlo como sustituto del agregado fino.
3. El resultado tras el análisis de todos los trabajos previos solo 5 tuvieron en cuenta las características químicas de este material, donde la concha de abanico contiene Oxido de Calcio (CaO), Oxido de Silicio (SiO<sub>2</sub>), Oxido de Aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y Oxido de Fierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), siendo elementos cementantes muy presentes en los morteros convencionales usados habitualmente.
4. En el análisis de todos los trabajos solo 7 investigaciones tuvieron en cuenta la dosificación, donde las proporciones más predominantes fueron entre el 5% y 20% mostrando resistencias máximas a los 28 días de curado (330 kg/cm<sup>2</sup> a 350 kg/cm<sup>2</sup>), demostrando que el uso de este material puede ser utilizado para la elaboración de mortero.
5. Tras la investigación realizada se llegó a la conclusión general que en cuanto al Análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado para tarrajeo, es que las

características físicas encontradas fueron; el PU. Suelto, el P. específico, la absorción y la cantidad de humedad, en cuanto a las características mecánicas se realizaron implementando los tamices #4 hasta el tamiz #200, para las características químicas se encontró que los componentes predominantes fueron; el Óxido de Calcio (CaO), Oxido de Silicio (SiO<sub>2</sub>), Oxido de Aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y Oxido de Fierro (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y en cuanto a la dosificación se hayo que las proporciones más predominantes fueron entre el 5% y 20%, Finalmente se recogen los resultados de la evaluación de los trabajos analizados, se encuentra que la concha de abanico triturado si tiene funcionalidad de agregado fino por lo tanto su comportamiento le permite interactuar con la mezcla del mortero.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Tras la investigación realizada se da a conocer que la aplicación de la concha de abanico triturada como sustitución del agregado fino tiene buenos resultados, por ende se recomienda realizar más investigaciones pero de tipo experimental para corroborar mediante estudios en un laboratorio que sus características físicas, mecánicas y químicas son factibles en la elaboración de morteros, también debe tenerse en cuenta su contenido de humedad y capacidad de absorción porque este material absorbe más agua que el agregado fino y al no tener en cuenta esto se podría ver afectado la resistencia y trabajabilidad de la mezcla. Así también cabe resaltar que al implementarlo como agregado contribuiríamos a la reducción de la contaminación ambiental que genera este molusco, brindando una posible solución a este problema que afecta a nuestro planeta.
2. Después de haber realizado el análisis de trabajos previos sobre el uso de la concha de abanico triturada como agregado fino en la preparación de mortero para tarrajeo y de haber recogido como resultado de esta evaluación que este material reúne las propiedades para ser utilizado como agregado grueso se recomienda realizar investigaciones de tipo experimental usando la concha de abanico triturado con materiales de cantera de la región Piura, para poder determinar su comportamiento.
3. A partir de la evaluación de los trabajos previos y habiendo adquirido el conocimiento de que la utilización de la concha de abanico triturado en la preparación de mortero para tarrajeo debe recibir un tratamiento antes de ser utilizada se indica tener en cuenta los siguientes pasos:
  - Al momento de tratar este residuo se debe lavar solo con agua potable y se recomienda usar un detergente que no contenga demasiados componentes químicos al momento del lavado porque alteraría la muestra de estudio.
  - Para el proceso de secado se recomienda hacerlo al aire libre durante un día entero, así también no se debe implementar algún tipo de horno para acelerar su secado ya que puede alterar la muestra y alteraría la muestra al momento de realizar los estudios correspondientes.

4. Luego de la apreciación del análisis de los trabajos previos y de haber reunido como resultado que la concha de abanico triturado en la elaboración de mortero para tarrajeo, se debe de tener en cuenta los rangos de sustitución entre el 5% y 20%, por lo cual se recomienda realizar estudios de tipo experimental implementando estos rangos para sus investigaciones y así poder obtener un porcentaje concreto.

## REFERENCIAS

**Diario el Tiempo.** *Agua Hoy Portal de Información en acuicultura.* [En línea]. Disponible en <https://www.aquahoy.com/noticias/moluscos/22539-en-sechura-se-arrojan-100-mil-toneladas-al-ano-de-residuos-de-concha-de-abanico>

**El Comercio.** *Exportación de concha de abanico alcanzará US\$100 millones al año.* [En línea]. Agosto 2018. [Fecha de consulta: 20 diciembre de 2018]. Disponible en <https://elcomercio.pe/economia/peru/exportacion-conchas-abanico-alcanzara-us-100-millones-ano-noticia-543095>

**WEN Ten, Kuo, HER Yung, Wang, CHUN Ya, Shu y DE Sin, Su.** *Engineering properties of controlled low-strength materials containing waste oyster shells* [en línea] volumen 46, septiembre 2013. Construction and Building Materials. Pag. 128 – 133.

**RODRÍGUEZ Álvaro, Roberto.** *Morteros Para Revestimiento Con Árido Procedente De Concha De Mejillón.* Tesis (Grado en Arquitectura Técnica). España: Universidad de Coruña, Tecnología De La Construcción, 2014. Pag. 33.

**VALBUENA Porras, Sergio Giovanny, MENA Serna, Milton y GARCIA Ubaque, César Augusto.** *Evaluation of compressive strength in cement mortars according to the dosage established by the Colombian seismic resistance code* [En línea]. Junio de 2016. [Fecha de consulta 3 de octubre]. Disponible en

**HUNG Kim, Mo, ALENGARAM U., Johnson, ZAMIN Jumaat, Mohd, CHENG Lee, Siew, INN Goh, Wan y WAH Yuen Choon.** *Recycling of seashell waste in concrete: A review.* Revista Internacional de Investigación [en línea]. Febrero 2018. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817324042#!>

**ORTIZ Mendoza, Mariel Esther.** *Influencia de la sustitución del agregado fino por conchas de abanico trituradas en la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ .* Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, 2019. Pag. 14 y 35-36.

**GONZALES Acuña, Hans Ricardo.** *Resistencia Del Mortero Con Cemento Sustituido Por El 13% Por Una Combinación De Arcilla Y Concha Cuchara.* Tesis (título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2017. Pag. 12.

**RIVAS Granizo, Eliana.** *Efecto de la valva de concha de abanico triturada en las propiedades del mortero de albañilería.* Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, Departamento de Ingeniería Civil, 2014. Pag. 9 y 16.

**AGUILAR Calle, Oscar Alfredo.** *Elaboración de unidades de albañilería de concreto utilizando residuo de concha de abanico (RCA).* Tesis (título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, Departamento de Ingeniería Civil, 2018. Pag. 6.

**SAAVEDRA Gonzaga, José.** *Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto.* Tesis (Título de

Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, Departamento de Ingeniería Civil, 2016. Pag. 6 y 40-46.

**CARRASCO DÍAZ, Sergio. 2006.** *Metodología de la investigación científica*. Lima: editorial San Marcos, 2006. ISBN: 9972-34-242-5.

**HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. 2014.** *Metodología de la Investigación (sexta edición)*. México: McGRAW-HILL, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

**HURTADO, Jacqueline.** *Metodología de la investigación*. 4ª ed. Fondo editorial QUIRÓN: España, 1998.

**ÁLVAREZ Galindo, José Ignacio y GARCIA Casado, Pedro.** *Historia de los Morteros* [en línea]. Enero de 1995. [Fecha de consulta 2 de octubre de 2019]. Disponible en: <file:///C:/Users/sebastian/Downloads/263-Texto%20del%20art%C3%ADculo-263-1-10-20130122.pdf>

**CEDEÑO Valdiviezo, Alberto.** *Binders, mortars and plasters appropriate to protect the environment* [en línea]. 27 de julio de 2011. [Fecha de consulta 3 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://editorial.ucatolica.edu.co/index.php/RevArq/article/view/774/955>

**SALAMANCA Correa, Rodrigo.,** *La tecnología de los morteros. Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea]. 2001, (11), 41-48[fecha de Consulta 3 de octubre de 2019]. ISSN: 0124-8170. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91101107>.

**MARTÍNEZ Ramírez, Del Sagrario.** *Desarrollo de nuevos morteros a de reparación resistentes al ataque biológico. Empleo de la sepiolita como material soporte de los biocidas*. Tesis (Gado de Doctor en ciencias químicas). Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de ciencias químicas, 1995. Pag. 7.

**SÁNCHEZ De Guzmán, Diego.** *Tecnología del concreto – Tomo 2 y colocación en obra 3ª ed.* Colombia: Asociación Colombiana de Productores de concreto, 2011. Pag. 303-304.

**BOZZANO Ciavaglia, Blanca.** *Acabados y revestimientos en el diseño de arquitectura de tierra*. Tesina (Bachiller de Arquitectura). Uruguay: Universidad de la Republica, Facultad de Arquitectura. 2017. Pag. 12.

**Asociación Nacional de Fabricantes de Mortero (AFAM).** *Recomendaciones y pliego de condiciones para revestimientos de mortero* [En línea]. Madrid: AENOR, 2009 [fecha de consulta 3 de octubre de 2019]. Código técnico de la edificación. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=xfC8eCe0R5kC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>  
ISBN: 9788461326549

**HUAYTA Alpaca, Jimmy Dustin.** *Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional y Concreto Modificado con Cal de Conchas de*

*Abanico*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, Escuela de Ingeniería Civil, 2019. Pag.10 y 17-19.

**NIZAMA Lazo, Douglas.** *Valoración de residuos crustáceos para concretos de baja resistencia*. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, Departamento de Ingeniería Civil, 2014. Pag. 74.

**INDECOPI (Perú). NTP 400.012. AGREGADOS.** *Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos)*. Lima: 2013. Pag. 16.

**WEYMOUTH, C. A. G,** *“Effects of Particle Interference in Mortars and Concretos,”* *Rock Products*, Feb. 1933. Disponible en: <https://trid.trb.org/view/107058>.

**GONZÁLEZ de la Cadena, José Fernando.** *Estudio del mortero de pega usado en el cantón cuenca. Propuesta de mejora, utilizando adiciones de cal*. Tesis (Grado de Magister en Construcción). Cuenca: Universidad de Cuenca, Maestría en Construcciones, 2016. Pag. 55.

**SÁNCHEZ Cuéllar, Luis Alberto.** *Análisis sectorial de la cadena de valor, bajo el enfoque value links, para la concha de abanico en la bahía de Sechura*. Tesis (Título de Ingeniero Pesquero). Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de pesquería, 2017. Pag. 4.

**VILLALVA Martínez, Alex Santos.** *Resistencia Térmica y Mecánica de un mortero al sustituir al cemento en un 16% de polvo de cáscara de arroz y polvo de conchas de abanico*. Tesis (Titulación en Ing. Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2018. 124 pp.

**LUNA Mendieta, Mark Steven.** *Resistencia a la compresión de un mortero sustituyendo al cemento por 5% de polvo de *Argopecten Purpuratos* (concha de abanico) Y 15% de ceniza de briqueta*. Tesis (Titulación en Ing. Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2018. 102 pp.

**ZAVALETA Guerra, Sheyla Jhosellin.** *Resistencia a la compresión de ladrillo de concreto, sustituyendo en 23% al cemento por una combinación de conchas de abanico al 15% y rastrojo de maíz al 8%*. Tesis (Titulación en Ing. Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2018. 136 pp.

**HERNANDEZ Tenorio, Ángel Antonio.** *Resistencia de concreto con cemento sustituido parcialmente al 15% por arcilla de cuscuden - san pablo (Cajamarca) con 5% de cenizas de conchas de abanico*. Tesis (Titulación en Ing. Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2018. 102 pp.

**CUEVA Sánchez, María Ximena.** *Influencia del uso de residuo de concha de abanico como reemplazo de agregado en la porosidad del concreto.* Tesis (Titulación en Ing. Civil). Piura: Universidad de Piura, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2019. 104 pp.

**RIVAS Granizo, Eliana.** *Efecto de la valva de concha de abanico triturada en las propiedades del mortero de albañilería.* Tesis (Titulación en Ing. Civil). Piura: Universidad de Piura, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2019. 80 pp.

**MORANTE Moscol, Rafael.** *Evaluación de la adherencia entre la concha de abanico y el ligante asfáltico.* Tesis (Titulación en Ing. Civil). Piura: Universidad de Piura, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 69 pp.

**CASTAÑEDA Granda, David.** *Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos.* Tesis (Licenciatura en Ing. Civil). Piura: Universidad de Piura, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 188 pp.

**FARFÁN Raymundo, Pierre.** *Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas.* Tesis (Pregrado en Ing. Civil). Piura: Universidad de Piura, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2015. 104 pp.

**CASTILLO Villanueva, Erika; FUENTES Alvarado, Lizmar; MENDIETA Cortez, Milagros; LARA Flores, Oscar y REYNA Gómez, Alexander.** *Influencia del porcentaje de conchas de abanico calcinadas sobre las propiedades del mortero* [En línea]. Trujillo, UCT, Vol. 1 Num. 2 [fecha de consulta: 17 de junio de 2020]. Disponible en: <https://revista.uct.edu.pe/index.php/SCIENCE/article/view/88/62>

ISSN: Virtual.

**KUMAR P, Kumar C, YUVARAJ P, Kumar B, MOHAN E.** *A Partial Replacement for Coarse Aggregate by Sea Shell and Cement by Lime in Concrete.* Rev Med India 2016; 2 (9): 1131-1136. Disponible en: <http://www.imperialjournals.com>

ISSN: Virtual.

**GARCÍA Ramírez, Ehtzel William y GUERRERO Garcia, Anner Ernesto.** *Uso de residuo de conchas de abanico como filler para la elaboración de concreto sostenible.*

Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil, 2020. 118 pp.

**MARTINEZ Agurto, John Erick.** *Análisis de la contracción por secado de mortero de cemento portland, elaborado con residuos de conchas de abanico.* Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil, 2019. 80 pp.

**SAAVEDRA Gonzaga, José Ricardo.** *Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto.* Tesis (Título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil, 2016. 114 pp.

## ANEXOS

### Anexo 01: Matriz de Categorización

Problemas	Objetivos	Categorías	Sub categorías	Metodología
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es el resultado análisis de los trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado para tarrajeo. Piura. 2020?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuáles son las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. Piura.2020?</p> <p>¿Cuáles son las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. Piura.2020?</p> <p>¿Cuáles son las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. Piura.2020?</p> <p>¿Cuál es la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero en base a ese material?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Analizar los resultados de los trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado para tarrajeo. Piura. 2020.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Analizar las características físicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. piura.2020.</p> <p>Analizar las características mecánicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. piura.2020.</p> <p>Analizar las características químicas resultado del análisis de trabajos previos en la elaboración de mortero reemplazando el agregado fino por concha de abanico triturado. piura.2020.</p> <p>Analizar la dosificación de concha de abanico triturado según el análisis de trabajos previos de elaboración de mortero en base a ese material.</p>	Propiedades físicas	-Granulometría - Humedad - Porosidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Tipo de investigación</b> Básica – cualitativa</li> <li>2. <b>Diseño de investigación</b> No experimental</li> <li>3. <b>Escenario de estudio</b> Está conformado por 14 trabajos previos, donde se tiene 12 tesis de grado y 2 revistas científicas.</li> <li>4. <b>Participantes</b> Son los investigadores que tuvieron a cargo el trabajo de realizar el estudio de investigación.</li> <li>5. <b>Técnica e instrumentos</b> Fichas de análisis documentales para la recolección de datos.</li> <li>6. <b>Procedimiento</b> Se implementa la ficha de análisis documental para obtener cada objetivo específico que se propuso en la investigación.</li> <li>7. <b>Rigor científico</b> El trabajo de investigación se realizó en base a criterios científicos y valores.</li> <li>8. <b>Método de análisis de datos</b> Recopilación de datos de los diversos trabajos previos analizados con la ayuda de la ficha de análisis documental.</li> </ol>
		Propiedades mecánicas	-Resistencia a la compresión. -Granulometría -Límites de humedad	
		Propiedades químicas	-Contenidos de sales. -Contenidos de sulfatos. -Contenidos de amoniacos -Otros elementos	
		Dosificación	-Rangos de NTP	

Fuente: Elaboración propia



### Anexo 03: Constancia de validación de instrumentos



#### **CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, María del Rosario Saldarriaga Castillo con DNI N° 02609026 Dr.(a) /  
Mg. en Administración en Gerencia Empresarial N° CIP           ,  
de profesión Ciencias de la Comunicación desempeñándome actualmente como  
docente a tiempo completo en la Universidad César Vallejo – filial Piura

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

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

Ficha documental	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura, 18 de julio de 2020

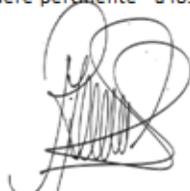
Dr.(a)/Mg. : María del Rosario Saldarriaga Castillo  
DNI : 02609026  
Especialidad : Administración Empresarial  
E-mail : [msaldarriagac@ucvvirtual.edu.pe](mailto:msaldarriagac@ucvvirtual.edu.pe)

**“Beneficios de la economía circular en la construcción de edificaciones. Piura. 2020”**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL**

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

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.



Piura, 18 de julio de 2020.

Dr. (a)/Mg.: María del Rosario Saldarriaga Castillo  
 DNI: 09636031  
 E-mail: [msaldarriagac@ucvvirtual.edu.pe](mailto:msaldarriagac@ucvvirtual.edu.pe)

## CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL con DNI N° 40534510 Mg. En GESTIÓN PÚBLICA, CIP 76895, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en la ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL - UCV PIURA..

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

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

Ficha documental	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,

Piura, 21 de julio de 2020.



Mg: Lucio Sigifredo Medina Carbajal  
DNI: 40534510  
Celular: 949932673  
E-mail: lmedinac@ucvvirtual.edu.pe

"NOMBRE DEL PROYECTO"

## FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL

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

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Piura, 21 de julio de 2020.



**Mg:** Lucio Sigifredo Medina Carbajal  
**DNI:** 40534510  
**Celular:** 949932673  
**E-mail:** lmedinac@ucvvirtual.edu.pe

 Activar Wi  
 Ve a Configu

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

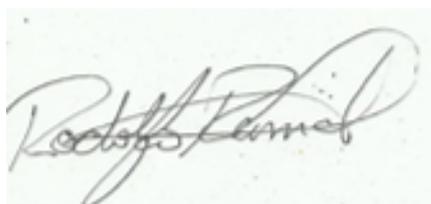
Yo, RODOLFO ENRIQUE RAMAL MONTEJO con DNI N° 40025063 Mg. en INGENIERÍA CIVIL N° CIP 88658, de profesión INGENIERO CIVIL desempeñándome actualmente como COORDINADOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – PIURA.

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

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

Ficha documental	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, 21 de julio de 2020



Mg. : Rodolfo Enrique Ramal Montejo  
 DNI : 40025063  
 Especialidad : Ingeniería Civil  
 E-mail : rramalm@ucv.edu.pe

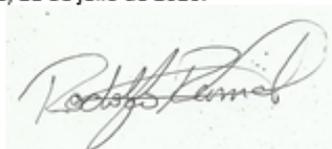
"NOMBRE DEL PROYECTO"

FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: FICHA DOCUMENTAL

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 15				Regular 20 - 35				Buena 40 - 55				Muy Buena 60 - 75				Excelente 85 - 100				OBSERVACIONES
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	85	90	95	100	
<b>ASPECTOS DE VALIDACION</b>																						
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						

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Piura, 21 de julio de 2020.



Mg : Rodolfo Enrique Ramal Montejo  
 DNI : 40025063  
 Celular : 995838084  
 E-mail : rramalm@ucv.edu.pe