

UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL



**INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE CONCHAS DE ABANICO
TRITURADAS EN REMPLAZO DEL AGREGADO FINO SOBRE
LAS PROPIEDADES DE UN MORTERO**

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

AUTORES

Br. Valderrama Campos, Azucena

Br. Yesquen Rivas, Elmo

ASESOR(A)

Mg. Alva Reyes, Luis Alberto

LINEA DE INVESTIGACION

Vivienda, saneamiento y transporte

TRUJILLO-PERU

2022



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 08 días del mes de julio del 2022, siendo las 18:30 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA CIVIL

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: _____
(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: VALDERRAMA CAMPOS AZUCENA

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

“INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS EN REMPLAZO DEL AGREGADO FINO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN MORTERO”

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

APROBADO
(Aprobado o desaprobado (*))

por

UNANIMIDAD

(En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (**))

emitiéndose el calificativo final de

DIECISIETE

(Letras)

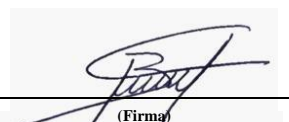
17

(Números)

Siendo las 19:26 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Mg. Ing. John Piter Bejarano Guevara

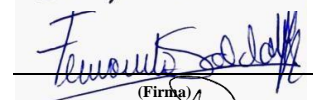
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

Secretario: Mg. Ing. Fernando Aristides Saldaña Milla

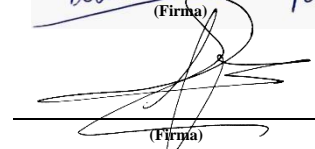
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

Vocal: Mg. Ing. Luis Alberto Alva Reyes

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

(*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(**) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 08 días del mes de julio del 2022, siendo las 18:30 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA CIVIL

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: _____
(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: YESQUEN RIVAS ELMO

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

“INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS EN REMPLAZO DEL AGREGADO FINO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN MORTERO”

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

APROBADO
(Aprobado o desaprobado (*))

por

UNANIMIDAD

(En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (**))

emitiéndose el calificativo final de

DIECISIETE
(Letras)

17
(Números)


Siendo las 19:26 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Mg. Ing. John Piter Bejarano Guevara
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)




(Firma)

Secretario: Mg. Ing. Fernando Aristides Saldaña Milla
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

Vocal: Mg. Ing. Luis Alberto Alva Reyes
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)



(Firma)

(*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(**) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Fundador y Gran Canciller de la UCT Benedicto XVI

Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Rector

Dra. Silvia Valverde Zavaleta

Vicerrectora Académica

Dr. Carlos Alfredo Cerna Muñoz PhD.

Vicerrector de Investigación

Mg. Breitner Díaz Rodríguez

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri

Gerente de Desarrollo Institucional

Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos

Gerente de Administración y Finanzas

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán

Secretario General

APROBACION DEL ASESOR

Yo Mg. Luis Alberto Alva Reyes con DNI N° 42013371 como asesor del trabajo de investigación “Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero” desarrollada por los bachilleres Valderrama Campos, Azucena y Yesquen Rivas, Elmo con DNI N° 73709090 y DNI N° 18848153 respectivamente, egresados del Programa Profesional de Ingeniería Civil, considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.



Mg. Luis Alberto Alva Reyes

ASESOR

PAGINA DE JURADO



Mg. John Piter Bejarano Guevara

PRESIDENTE



Mg. Fernando Arístides Saldaña Milla

SECRETARIO



Mg. Luis Alberto Alva Reyes

VOCAL

DEDICATORIA

A Dios

Por guiarme siempre el camino correcto, por darme salud, la fuerza y sabiduría para poder cumplir exitosamente con esta meta, por darme la luz de su espíritu en momentos difíciles y sin perder la dignidad ni fallecer en el intento de ser un profesional de éxito.

A mis padres

Por ser el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional. Gracias a mis padres Wilmer Valderrama Yupanqui y Agustina Campos Calderón por haberme inculcado perseverancia y trabajo quien a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo el momento brindando su entera confianza en mi inteligencia y capacidad para lograr mis objetivos.

A mi familia

A mis Hermanos, mi novio y demás familia por siempre darme ese granito de confianza, en el largo de esta etapa de mi vida; no ha sido sencillo el proceso, pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y comprensión. Les agradezco sus ganas de transmitir sus conocimientos y perseverancia, hago presente mi gran afecto hacia ustedes. Quienes fueron mi energía y el motivo para afrontar los obstáculos y salir victorioso en esta meta de culminar la carrera profesional de Ingeniería Civil.

Azucena Valderrama Campos

Autor

DEDICATORIA

A Dios

Porque me ha brindado conocimiento y sabiduría, guiarme por el buen camino, darme fuerzas para completar mis metas a pesar de las adversidades y poder afrontar los problemas que se presentaban, sin perder la dignidad ni desfallecer en el intento de ser un profesional.

A mis padres

A Sara Rivas Sánchez, de inculcarme valores y principios, por el amor brindado, consejos, comprensión y apoyo incondicional en todos los momentos difíciles que hemos atravesado en estos años de trayectoria de cumplimiento de mis objetivos y seguir alcanzando nuevas metas.

A mi familia

A mis Hijos Elmo Alexander Yesquen Vargas, Anthony Gianfranco Yesquen Vargas, Jussy Emperatriz Yesquen Vargas y Kevin Arnold Yesquen Vargas, por sus buenos deseos, siempre estar presentes, acompañándome y apoyo incondicional durante los años de mi formación profesional. Les agradezco, y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

Elmo Yesquen Rivas

Autor

AGRADECIMIENTO

A Dios quien ha sido la Luz de nuestro camino, el que nos acompaña siempre en los momentos buenos y malos, por darnos la sabiduría, fortaleza, salud y lo necesario para seguir adelante día a día para lograr nuestra formación académica como profesionales.

A nuestros padres, quienes han sido nuestra mayor motivación, por ser los principales pilares de nuestros sueños, por las enseñanzas, los consejos, por inculcarnos buenos valores y principios y para hacer de nosotros personas de bien.

A nuestros docentes, por compartir con nosotros sus conocimientos e experiencias y en especial a nuestro asesor Luis Alberto Alva Reyes por la confianza que deposito en nosotros, por su paciencia y lo más importante por ser nuestra guía indispensable de este proyecto en base de su experiencia y sabiduría para culminar nuestra carrera.

Azucena Valderrama Campos.

Elmo Yesquen Rivas.

Los Autores

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Valderrama Campos, Azucena con DNI 73709090 y Yesquen Rivas, Elmo con DNI 18848153, egresados del Programa de Estudios de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del trabajo de investigación titulado: “Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero”, el cual consta de un total de 62 páginas, en las que se incluye 16 tablas y 9 figuras, más un total de 21 páginas en apéndices y/o anexos.

Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 20%, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

Los autores



DNI 73709090



DNI 18848153

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	2
APROBACION DEL ASESOR.....	3
PAGINA DE JURADO.....	4
DEDICATORIA.....	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	8
RESUMEN.....	13
ABSTRACT.....	14
PROBLEMA DE LA INVESTIGACION	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Formulación del problema.....	16
1.2.1. Problema General.....	16
1.2.2. Problemas Específicos.....	16
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivos Específicos	16
1.4. Justificación de la investigación	17
1.1.1. Justificación tecnológica.....	17
1.1.2. Justificación Económica	17
1.1.3. Justificación Socio - Ambiental.....	18
MARCO TEORICO CONCEPTUAL	19
2.1. Antecedentes de la investigación.....	19
2.2. Bases teórico-científicas	23
2.2.1. Concreto	23
2.2.2. Conchas de abanico.....	27
2.2.3. Cemento	32
2.2.4. Agregados	36
2.2.5. Agua para el concreto	36
2.3. Definición de términos básicos.....	37
2.4. Formulación de hipótesis.....	38
2.4.1. Hipótesis general	38
2.4.2. Hipótesis específicas	38
2.5. Operacionalización de variables	39
CAPITULO III	41
METODOLOGIA	41
3.1. Tipo de investigación.....	41
3.2. Diseño de investigación.....	41
3.3. Población y muestra.....	41
3.3.1. Población	41

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
3.5. Métodos y técnicas de recolección de datos	42
3.6. Ética investigativa.....	44
CAPITULO IV	45
RESULTADOS	45
4.1. Presentación y análisis de resultados	45
4.1.1. Análisis de la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. 45	
4.1.2. Análisis de la variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. 46	
4.1.3. Evaluación de la correlación que existe entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.....	47
4.1.4. Determinación de la influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero	49
4.2. Prueba de hipótesis	50
4.2.1. Análisis de la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. 50	
4.2.2. Análisis de la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. 51	
4.2.3. Evaluación de la correlación que existe entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.....	53
4.2.4. Determinación de la influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero	54
4.3. Discusión de resultados	56
CAPITULO V	57
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	57
5.1. Conclusiones	57
5.2. Sugerencias.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Partes de la concha de abanico	28
Figura 02: Diagrama de flujo del proceso	44
Figura 03: Variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	45
Figura 04: Variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	46
Figura 05: Relación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. Tendencia lineal.....	47
Figura 06: Relación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. Tendencia no lineal.....	48
Figura 07: Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero	49
Figura 08: Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino sobre la resistencia a la compresión de un mortero	55
Figura 09: Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino sobre la densidad de un mortero	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Clasificación con base en su peso unitario	24
Tabla 02: Clasificación por su resistencia	25
Tabla 03: Tipos de concreto con sus densidades	26
Tabla 04: Composición química del Clinker	33
Tabla 05: Requisitos físicos del cemento portland	33
Tabla 06: Requisitos químicos del cemento portland.....	34
Tabla 07: Composición química del cemento portland	35
Tabla 08: Propiedades físicas del cemento portland.....	35
Tabla 09: Operacionalización de variables	40
Tabla 10: Muestras de las probetas cúbicas.....	42
Tabla 11: ANOVA para la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	50
Tabla 12: Prueba de Tukey (medias) para la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino ...	50
Tabla 13: ANOVA para la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	51
Tabla 14: Prueba de Tukey (medias) para la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	52
Tabla 15: Correlación de Pearson para la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	53
Tabla 16: Correlación de Spearman para la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	54

RESUMEN

La presente investigación buscó determinar la influencia del reemplazo del agregado fino por conchas de abanico trituradas sobre las propiedades de mortero. Para cumplir este objetivo se elaboraron probetas cúbicas de 5 cm de arista, las cuales cumplían la norma ASTM C109, fueron 75 probetas en total, las cuales se separaron en cinco grupos de 15, cada uno con diferente porcentaje de conchas trituradas (0, 25, 50, 75 y 100%). Una vez elaboradas las probetas se procedió a su curado en agua por 28 días, posterior medida y pesaje para obtener la densidad y rotura en una prensa hidráulica modificada.

Los resultados fueron procesados mediante el ANOVA (Análisis de Varianza unidireccional), así como la post prueba de Tukey, llegando a la conclusión el reemplazo de agregado fino por conchas de abanico triturado si influye sobre las propiedades de un mortero, siendo esta influencia positiva en el caso de la resistencia a la compresión y negativa en el caso de la densidad, sin embargo teniendo en cuenta lo deseado en un material de construcción, la influencia total sería positiva ya que el reemplazo del agregado fino por conchas de abanico trituradas mejora los comportamientos de las propiedades medidas.

Palabras clave: conchas de abanico, mortero, compresión, densidad

ABSTRACT

The present research sought to determine the influence of the replacement of fine aggregate by crushed fan shells on the properties of mortar. To meet this objective, cubic specimens with an edge of 5 cm were made, which complied with the ASTM C109 standard, there were 75 specimens in total, which were separated into five groups of 15, each with a different percentage of crushed shells (0.25 , 50, 75 and 100%). Once the specimens were made, they were cured in water for 28 days, then measured and weighed to obtain the density and breakage in a modified hydraulic press.

The results were processed through ANOVA (one-way Analysis of Variance), as well as Tukey's post test, reaching the conclusion that the replacement of fine aggregate by crushed fan shells does influence the properties of a mortar, this being a positive influence on the case of compressive strength and negative in the case of density, however, taking into account what is desired in a construction material, the total influence would be positive since the replacement of fine aggregate by crushed fan shells improves behavior of the measured properties.

Keywords: scallops, mortar, compression, density

CAPITULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del problema

Hoy en día a nivel mundial, países como Francia y Estados Unidos (EE. UU) requieren de la importación de conchas de abanico, donde los principales exportadores son Perú y Chile, debido a que son de los pocos países donde se produce este molusco, además, en el 2013 la producción de esta especie a nivel nacional, contribuyo en un 68.4% a la producción total de las conchas de américa latina (Programa Nacional de Innovación en Pesca y Cultura [PENIPA], 2020)

Como se puede apreciar, en nuestro país la producción de conchas de abanico ha ido aumentando cada vez más, produciendo grandes toneladas, este incremento de cultivo y pesca de conchas de abanico se aceleró debido a las exportaciones que se realizaba a nivel de Asia y Europa, siendo España uno de los principales consumidores, es por ello que en los años del 2015 al 2020 en la bahía de Sechura se extrajeron un promedio de 17 millones de conchas de abanico equivalente a un producto comestible de tallo y coral. (Agencia Peruana de Noticias [ANDINA], 2021)

Sin embargo, hay un detalle muy importante respecto a las conchas de abanico, ya que lo único que se aprovecha de este molusco es su contenido que se encuentra al interior de su caparazón, y lo demás se convierte en residuos que son desechados sin tener ningún valor. Al mismo tiempo estos restos al ser degradados empiezan a generar olores desagradables que contaminan el medio ambiente convirtiéndose en un problema para muchas personas que ocupan principalmente los espacios de botaderos de restante de conchas de abanico.

Es por ello por lo que, mediante este trabajo de investigación se plantea determinar la resistencia a la compresión de morteros al ser remplazado parcialmente el agregado fino por residuos de conchas de abanico que pasen por el tamiz 50, de esta manera, poder darle un valor agregado a este recurso hidrobiológico, reduciendo la contaminación ambiental y

obteniendo un nuevo material para la construcción civil que según sus propiedades nos garantizan obtener grandes resultados en este experimento.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino?
- ¿Cuál es la variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino?
- ¿Cuál es la correlación que existe la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.
- Analizar la variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

- Evaluar la correlación que existe entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

1.4. Justificación de la investigación

1.1.1. Justificación tecnológica

Se busca realizar la investigación de un nuevo concreto que remplazara al agregado fino por conchas de abanico con diferentes porcentajes como son 25%, 50% y 75%, determinando la resistencia a la compresión, además se evaluara si cumple con los requisitos mínimos Normas Técnicas Peruanas, así ser utilizado en obras de construcción y saber qué porcentaje de conchas de abanico es el ideal para una edificación. De esta manera se contribuye al uso de un nuevo concreto como alternativa de conservar el medio ambiente. La elaboración de este nuevo concreto se dará a través de ensayos que ayuden a futuras investigaciones con el fin de implementar la industria del concreto demostrando que este material cumple con las expectativas del mercado

1.1.2. Justificación Económica

Con esta investigación se pretende reducir los costos de los materiales de construcción, por ejemplo, para la elaboración de un concreto, parte del agregado fino será remplazado por conchas de abanico trituradas, ya que este material no tiene un costo alguno debido a que los maricultores lo arrojan a las orillas del mar porque es considerado como un desperdicio, además la creación de un nuevo concreto nos permitirá reducir notablemente los costos de construcción, y por otro lado será un material de alta resistencia en comparación con el material normal, así mismo, presenta un bajo precio, esto hace que sea un material competitivo en el mercado laboral.

1.1.3. Justificación Socio - Ambiental

En el Perú los maricultores siembran las semillas de conchas de abanico en el fondo del océano, donde al término de nueve o diez meses el molusco está preparado para que sea comercializado, la producción diaria es de 25 toneladas, de los cuales solo son exportados el tallo y coral a países de Asia y Europa, parte de lo restante que es el caparazón son arrojados a la orilla del mar (Redacción Gestión, 2018), es por ello que la presente investigación se justifica debido a que se desarrollara un concreto a base de conchas de abanico que ayudara a reducir el impacto ambiental, ya que al hacer uso parte de este molusco las orillas del mar se verán limpias y libres de olores.

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes de la investigación

Naupari, M. (2020) realizo una tesis titulada “Propiedades del concreto FC=280 kg/cm² adicionado conchas de abanico y desechos de alambrón con conchas de abanico, Huaral 2019” donde tuvo como fin de perfeccionar las propiedades mecánicas y reducir la contaminación ambiental, para ello se realizaron 72 probetas con una adición de conchas de abanico en 1.2%, 5.5% y 6.5% y desperdicios de alambrón con conchas de abanico en un 3.4%, 3.8% y 4,6%, que posteriormente fueron sometidas a la resistencia a la compresión. Donde se obtuvo como resultados que al adicionar un 1.5% de conchas de abanico su resistencia es mayor con respecto a los demás porcentajes, con 331.13 kg/cm² y un tiempo de curado de 28 días.

Trung et. Al (2020) realizaron en Korea una investigación titulada “Strength characteristics of spent coffee grounds and oyster shells cemented with GGBS-based alkaline-activated materials”, donde se tuvo como finalidad mejorar las propiedades mecánicas de un suelo arcilloso, para ello se propuso el uso de vidrio reciclado con un 7% y conchas de abanico debidamente triturado y pasados por el tamiz # 100 de 3%, 6%, 10%, 12% y 15%. Finalmente se logró como resultados que al remplazar 7% de vidrio y 6 % de conchas de abanico mejora sus propiedades mecánicas.

Tambajulca, M. (2019) realizo una tesis titulada “Influencia de usar conchas de abanico triturado para mejorar la sub rasante en la Av. Jesús de Nazareth, Trujillo 2019” en esta investigación se tuvo con la finalidad de determinar la influencia de conchas de abanico molido proporcionando la sub rasante, para ello se realizó dosificaciones de conchas de abanico en 10%, 25% y 45%, además de un diseño patrón, los ensayos realizados fueron de granulometría, el Proctor modificado, relación de soporte California (CBR) y pruebas de abrasión de máquina de los Ángeles. Se llegó a la conclusión que al añadir 25% de conchas de abanico alcanza su densidad máxima de 1.923 g/cm², CBR de 19.47% al 95%, en cuanto a su humedad es similar al de un concreto patrón y su resistencia al desgaste es de 31.22%.

Huayta, J. (2019) en Trujillo realizó una tesis titulada “Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional y Concreto Modificado con Cal de Conchas de Abanico” donde se propuso examinar la reacción de cal de las conchas de abanico para la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$. Para ello se efectuó un diseño de mezcla por el método ACI, donde se confeccionaron y curaron probetas de concreto con 0%, 3%, 4% y 5%, analizados en 14 y 28 días de edad. Teniendo como resultados que su mayor resistencia a la compresión fue de 220.34 kg/cm^2 durante los 28 días con un remplazo de 4% de conchas de abanico.

Ortiz, M. (2019) en Chiclayo realizaron una investigación titulada “Influencia de la sustitución del agregado fino por conchas de abanico trituradas en la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”, teniendo como el fin de precisar la influencia al suplantar el agregado fino por polvo de conchas de abanico trituradas en la resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, para ello se realizó remplazo de conchas de abanico en un 5%, 10%, 15% y 30%, además, las probetas fueron cilíndricas de 6 pulgadas de diámetro y 12 pulgadas de altura, se tuvo un respectivo curado de 28 días. Finalmente se logró como resultados que el porcentaje con mayor resistencia a la compresión fue del 10% de conchas de abanico, con una resistencia de 220.48 kg/cm^2 , frente al concreto convencional con un 215.84 kg/cm^2 .

Sandoval, C. (2019) en Chimbote realizaron una investigación 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”, en esta investigación se tuvo como objetivo evaluar la influencia de las conchas de abanico calcinadas y mezcladas con polvo de vidrio para sustituir al cemento portland en un 9% y 18%, al realizar la molienda y calcinación de logro obtener un 83.875% de óxido de sílice y 82.526% de óxido de calcio, es por ello que se puede lograr un material cementante de esta combinación, además, se realizó la elaboración de probetas y ensayo a la resistencia a la compresión a los 28 días, obteniendo como resultado de que con la sustitución de un 9% se pudo obtener una mayor resistencia a la compresión de 410.67 kg/cm^2 .

Paredes, A. (2019) en Chimbote realizaron una investigación titulada “Resistencia a la compresión de un concreto $f^c = 280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de cáscara de arroz y conchas de abanico”, para ello esta investigación busco comparar la resistencia a la compresión de un concreto patrón vs un concreto adicionando con cenizas de cascara de arroz y conchas de abanico, los porcentajes remplazados fueron de 5% y 10% respectivamente, además, se comparó a los 7, 14 y 28 días de curado. Teniendo como resultados que al agregar cascarilla de arroz y conchas de abanico su resistencia alcanza hasta 315.71 kg/cm^2 en comparación al grupo control.

Espinoza, T. y Honores, G. (2018) en Chimbote realizaron una tesis titulada “Estabilización de suelos arcillosos con conchas de abanico y cenizas de carbón con fines de pavimentación”, en esta investigación se dispuso como finalidad equilibrar los suelos arcillosos con conchas de abanico y cenizas de carbón con objetivo de pavimentación, para ello los porcentajes de conchas de abanico a remplazar de 20%, 25% y 30%. Los resultados de los ensayos realizados indicaron un elemental incremento de capacidad de soporte del CBR y variaciones de propiedades físicas respecto al suelo natural.

Saavedra, G. (2016) en Piura realizo una tesis titulada “Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto”, lo que tuvo como fin evaluar la relación de conchas de abanico molido entre los tamaños de 4.57 y 1.23 mm focalizarse en las características del concreto fresco y endurecido, diseñadas para una resistencia a la compresión de $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$. A las mezclas se remplazó parcialmente al agregado fino en 5%, 20%, 40% y 60%. Llegando a la conclusión que las conchas de abanico poseen un mejor efecto en las cualidades de concreto en estado frasco que en un concreto en estado endurecido.

Farfàn, P. (2015) en Piura realizó una tesis titulada “Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas”, esta investigación dispuso con el fin de examinar el empleo del polvo de las conchas de abanico triturado para estabilizar los suelos por variación de granulometría, para ello se realizaron 4 mezclas, evaluando las propiedades físicas y mecánicas. Después de todo se concluyó, que es viable usar conchas de abanicos como material estabilizador de suelos arenosos.

Olivia et. Al (2015) realizaron en Indonesia una investigación titulada “Mechanical Properties of Seashell Concrete” en esta investigación se propuso reemplazar parcialmente al cemento en proporciones de 2%, 4%, 6% y 8%, por almeja de sangre o conchas de berberecho, para ello se efectuaron ensayos de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por división, resistencia a la flexión y módulo de elasticidad de hormigón de concha, llegando a la conclusión que con un 4% de reemplazo de conchas de berberecho su resistencia a la compresión fue mayor que los demás porcentajes reemplazados.

Wahyuni et. Al (2014) en Indonesia elaboraron un artículo titulado “The Performance of Concrete with Rice Husk Ash, Sea Shell Ash and Bamboo Fibre Addition” En esta investigación con el fin de evaluar la resistencia a la tracción del hormigón con un 0.50% de fibra de bambú en función del peso del cemento, así mismo se adiciono parcialmente cenizas de cascarilla de arroz y cenizas de conchas marinas en 10%, 20%, 30% y 40% en función del peso del agregado fino, con edades de curado de 28 y 90 días. Logrando como resultado que los porcentajes reemplazados su resistencia a la tracción es similar al de un concreto normal.

Richardon et. Al (2013) realizaron en Gran Bretaña un artículo titulado “Sea shells used as partial aggregate replacement in concrete”, en esta investigación se buscó incorporar conchas marítimas de desecho como reemplazo a los agregados para la elaboración de un concreto, para ello utilizaron porcentajes de 20, 50 y 100, además los ensayos evaluados fueron de resistencia a la compresión (de acuerdo a la norma británica) y porosidad. Concluyendo que al utilizar porcentajes mayores de 50% su resistencia a la compresión disminuye en equiparación al grupo control.

Hanh et al (2013) en Francia realizaron una investigación titulada “The Use of Seashell by-Products in Pervious Concrete Pavers”, para ello tuvieron como objetivo realizar un concreto permeable a base de conchas de abanico, además se tuvo en cuenta las dosificaciones de reemplazo por el agregado grueso de 20%, 40% y 60% con respecto al peso del material, obteniendo como resultados que los concretos que tenían un 40% a más de conchas de abanico su resistencia a la compresión era baja pero su permeabilidad fue mayor.

Villa, C. (2006) realizó un trabajo de investigación en México titulado “optimización de las propiedades mecánicas del mortero comercial mediante la adición de residuos del molusco *cassostrea virginica*”, que consiste en estudiar el efecto de la aglomeración de conchas de abanico como materia prima en la elaboración de morteros, dicha investigación se realizó a base de 4 materiales como son arena, arcilla, cemento portland, y CaCo_3 (obtenidos de conchas de abanico), con los cuales hizo varias muestras de morteros para luego someterlos a comprensión, obteniendo como resultados que la incorporación del 5% de conchas de abanico calcinadas al mortero convencional aumentan su resistencia a la comprensión.

2.2. Bases teórico-científicas

2.2.1. Concreto

Se le conoce al concreto como un material de aplicación común o convencional y es producido por medio de la mezcla de tres elementos principales que son: el cemento, agua y agregados, en algunos casos se le agrega aditivos para mejorar sus propiedades, producto de esta mezcla se obtiene la masa plástica del concreto que logra ser moldeada y compactada con sencillez, pero al paso de unas horas, gradualmente va perdiendo sus características y se empieza a tornarse rígida comenzando a obtener una apariencia, comportamiento y propiedades de un elemento sólido, para posteriormente alcanzar su resistencia para la que ha sido diseñada. (Montalvo, s.f).

Por otra parte, la norma E.060 del reglamento nacional de edificaciones (RNE), “define al concreto como la mezcla de cualquier cemento hidráulico más agregado fino, agregado grueso y agua”, el cual a su vez puede contener o no alguna clase de aditivo, que mejore alguna de las propiedades del concreto, el cual podemos dividirlo en diferentes clases de concretos. Desde el instante que entran en contacto los agregados, el cemento y el agua, se da inicio el proceso de fraguado, observándose en dicha mezcla las reacciones químicas en la cual las partículas de agregados se unen, obteniendo así un material con partículas mezcladas, el cual a su vez tiene propiedades establecida de resistencia a la comprensión.

Objetivos del concreto

- Todo concreto, debe ser trabajable y debe tener una consistencia que ayude a su adaptación a la forma solicitada para el Proyecto.
- Una vez haya alcanzado su máxima Resistencia, el concreto debe ser resistente y durable, con el fin de satisfacer las necesidades del Proyecto.
- Nuestro cemento debe brindarnos buenos acabados, resistencia y durabilidad a un bajo costo con respecto a otros materiales.

2.2.1.1. Tipos de concreto. Según (Escuela Ingeniería en Construcción Instituto Tecnológico de Costa Rica [ICOTEC, 2004) los tipos de concreto se clasifican con la congruencia de su peso unitario y con base en su resistencia a la compresión en tres categorías.

Tabla 01
Clasificación con base en su peso unitario

Clasificación	Descripción
Concreto de peso normal	Contiene arena natural y grava o agregados de roca triturada, pesa aproximadamente 2400 kg/cm ³ , es el más comúnmente utilizado para propósitos estructurales.
Concreto ligero	Para aplicaciones donde se desea una relación más alta de resistencia contra el peso, naturales que tienen una densidad de masa más baja, pesa menos de 1800 kg/cm ³
Concreto pesado	Se utiliza, por ejemplo, para escudos contra radiación contra radiación, es producidas por agregados de alta densidad y pesa en general más de 3200 kg/cm ³

Nota: Clasificación del concreto de acuerdo a su base en su peso unitario (ICOTEC, 2004).

Tabla 02
Clasificación por su resistencia

Clasificación	Descripción
De baja resistencia	Menos de 20 Mpa (204 kg/cm ²) de resistencia a la compresión
Concreto de resistencia moderada	De 20 a 40 Mpa (204 a 408 kg/cm ²) de resistencia a la compresión, es un concreto ordinario o normal, que se utiliza en la mayor parte de los trabajos estructurales
Concreto de alta resistencia	Más de 40 Mpa (408 kg/cm ²) de

Nota: Clasificación del concreto de acuerdo a su resistencia (ICOTEC, 2004).

2.2.1.2. Propiedades. Durante el proceso del cambio el concreto presenta diferentes propiedades tanto en concreto fresco a concreto endurecido, donde se va manteniendo cuando existe una disminución escalonada de fluidez y manejabilidad, así mismo, existen 3 etapas fundamentales y esenciales: el primero es cuando el concreto es un material flácido y flexible, la segunda parte es la duración de fraguado o el endurecimiento del concreto, en esta etapa se puede evidenciar el aumento paulatino de rigidez y la tercer y última parte respectiva al endurecimiento que lleva acabo la adquisición de las propiedades mecánicas, cuyo desarrollo suelo representarse mediante la resistencia a la compresión. (Sánchez, 2001)

- **Porosidad:** La porosidad se define a un concreto repleto de poros o diminutos agujeros, por los cuales pueden transitar los fluidos, como es la luz y el aire, estos defectos se dan a causa del mezclado de los 4 ingredientes básicos, donde en el trascurso del mezclado una cierta suma de aire se mezcla con el concreto, además, el aire y el agua forman espacios internos en el concreto después del vaciado y durante el fraguado, así mismo, el agua al ocupar espacios dentro del concreto abandona millones de huecos entrecruzados en todas orientaciones, a la vez el aire escapa teniendo el mismo efecto, donde estas áreas huecas se atacan entre si creando la porosidad (López, 2004)

- **Densidad:** Cuando se habla de la densidad del hormigón, nos estamos refiriendo a la cantidad del peso del material por cada unidad de volumen, teniendo una relación directa con los elementos que son utilizados en su composición, estos pueden ser arena, rocas, grava, componente árido, en algunos casos se utilizan otros componentes que pueden modificar considerablemente las propiedades del concreto como es la textura, el aspecto y su resistencia. (Hormigón densidad, s.f) Existen diferentes tipos de concreto con sus referentes densidades, estas son:

Tabla 03

Tipos de concreto con sus densidades

Tipos	Densidad
Concreto ligero	Su densidad de este tipo de concreto puede ir desde los 200 kg/m ³ a 1500 kg/m ³ , estas son utilizadas en obras que no requieran tanta resistencia, como por ejemplo: en fachadas y en tabiquerías, debido a su poca densidad
Concreto ordinario	En este tipo de concreto su densidad oscila entre 2000 kg/m ³ a 3000 kg/m ³ .
Concreto apisonado	Su densidad se encuentra entre 2000 kg/m ³ y 2200 kg/m ³
Concreto vibrado	Su densidad está entre 2300 kg/m ³ y 2400 kg/m ³
Concreto centrifugado	Su densidad se encuentra por los 2400 kg/m ³ y 2500 kg/m ³
Concreto proyectado	Su densidad se encuentra entre 2500 kg/m ³ y 2600 kg/m ³
Concreto pesado	Su densidad puede llegar hasta los 4000 kg/m ³

Nota: Los 7 tipos de concreto con sus respectivas densidades (Hormigón densidad, s.f)

- **Trabajabilidad.** Existe una propiedad principal del concreto que se denomina trabajabilidad, de acuerdo a la norma ACI 116, es aquella propiedad de concreto recién mezclado que se puede determinar con facilidad y homogeneidad, el mezclado, transporte, colocado, compactado y acabado. (Céspedes, 2003)

- **Absorción:** Se denomina absorción al proceso por el cual el concreto ejecuta una atracción por encima los fluidos con los que está en contacto, de tal manera que las moléculas ingresen en el concreto, llenando los poros y capilares permeables. (Ingeniería Civil, 2012)

2.2.2. Conchas de abanico

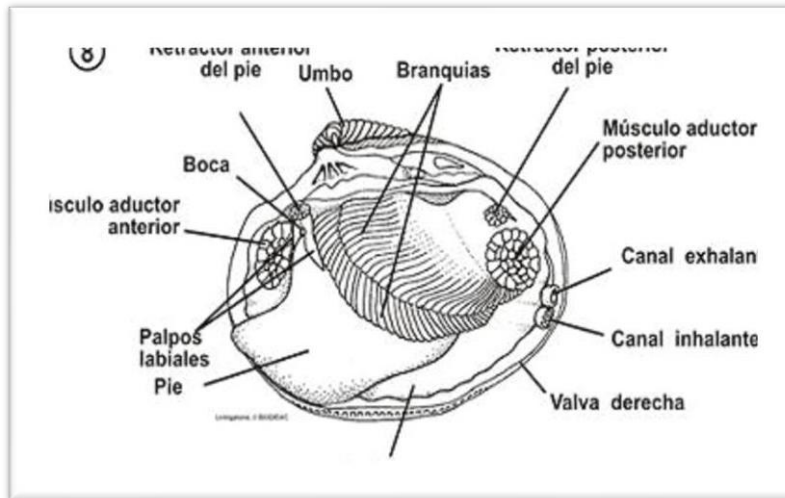
Las conchas de abanico son moluscos, que poseen dos valvas y habitan en zonas costeras a una profundidad de 5 m hasta los 30 m, la supervivencia de estos moluscos en temperaturas que varían de entre los 14°C y 29°C, en nuestro país hoy en día se cultivan a gran cantidad estos moluscos debido a sus grandes propiedades alimenticias que poseen y al mismo tiempo por la exportación hacia el mercado exterior, principalmente hacia Europa, es por ello que su crianza y cultivo se ha visto acelerado en nuestro territorio peruano. (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], 2004)

Las conchas de abanico son cultivadas en mayor cantidad en las costas de Ancash. En Lima, en Pucusana, y en Piura en el distrito de Sechura se producen conchas de abanico a grande escala, hay algo interesante de este molusco debido a su forma y adaptabilidad para la sobrevivencia en el agua, la composición de sus valvas son sorprendentes ya que poseen un 95% de carbonato de calcio y un 5% de material polímero, es decir sus valvas son formados por materiales buenos y resistentes, al mismo tiempo cálidos ya que si son calcinados pueden volverse cementantes, es muy interesante esta formación de un molusco biológico con estas propiedades de sus valvas. (Programa Nacional de Innovación en Pesca y Cultura [PENIPA], 2020)

La concha de abanico presenta varias partes, y cada una posee una determinada función para el desarrollo y sobrevivencia de estos moluscos.

Figura 01

Partes de la concha de abanico



Nota: Partes de la concha de abanico (Google imágenes)

2.2.2.1. Acuicultura de conchas de abanico. La acuicultura se refiere a la acción de criar o cultivar los recursos hidrobiológicos con fines productivos, o de generar ingresos económicos con la venta de estos o exportaciones como sucede en nuestro país. (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], 2004)

Las especies hidrobiológicas pueden ser:

- Peces
- Moluscos
- Vegetación que crece bajo el agua
- Crustáceos, etc.

La finalidad de criar un recurso hidrobiológico es acelerar la producción y representando una mejora continua del recurso ya sea por su calidad o mejora de propiedades que favorezcan al ingreso económico y a la calidad de vida para las personas finales, o consumidores.

La acuicultura hoy en día se encuentra mayormente industrializada, debido a que la mayoría de acuiculturas reciben un valor agregado para la exportación y puesta a los consumidores finales, de esta manera satisfaciendo a la demanda alimenticia mundial, y globalizando los productos, de esta manera puedan ser aprovechados en lugares alejados de la producción y en zonas que no es posible producirlos. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura - Panis [FAO], 2018)

Las conchas de abanico son comercializadas de distintas maneras, facilitando y llegando al cliente de la mejor manera, internacionalmente se le conoce como “scallopos”, es preferida por sus grandes propiedades alimenticias y por su exquisito sabor en la gastronomía adaptándose para varias formas de prepararse, el precio promedio de exportación de las conchas de abanico es de un aproximado que varía de entre los 15 y 30 dólares por kilogramo, y las modalidades de compras varían de acuerdo al cliente. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura - Panis [FAO], 2018)

Algunas formas de exportación de este molusco:

- Congeladas
- Frescas o refrigeradas
- Conservas

Las ventajas que tenemos en nuestro país para producir conchas de abanico es de que podemos sembrar conchas de abanico en cualquier época del año y de esta manera se puede optimizar la producción de conchas de abanico en grandes cantidades y de manera permanente, es así como podemos garantizar de la satisfacción del mercado mundial generando grandes ingresos por esta acción. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura - Panis [FAO], 2018)

2.2.2.2. Propiedades físico-químicas de conchas de abanico. La concha de abanico presenta muy buenas propiedades debido a su formación y componentes de sus valvas, lo cual nos interesa más a nosotros como estudiantes de su comportamiento como un material para producir concreto.

Según (Urpe, 2014), en su investigación nos dice que las conchas de abanico están compuestas por carbonato de calcio en un 95% y en un 5% de polímeros, debido a la caracterización del carbonato de calcio existen dos tipos de carbonato de calcio:

- El aragonito
- La calcita

La composición química de estos minerales son esencialmente la misma, sin embargo, sus estructuras son diferentes, y esto es lo que hace posible de cada uno tenga diferentes propiedades, es por eso que se realizó diferentes ensayos de estudios físico-químicos que nos permiten caracterizar ambos materiales. (Urpe, 2014)

2.2.2.3. Técnicas para caracterizar conchas de abanico.

Técnica de fluorescencia de rayos x.- Se empleó esta técnica en tres puntos diferentes obteniendo como resultado de que la concha de abanico está compuesta por un 82.43% de calcio (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], 2004)

Difracción de rayos x.- Esta técnica se realizó en la concha de abanico triturada en polvo, para poder saber sus compuestos y sus respectivas fases mineralógicas, mediante este ensayo se logra identificar como la única fase a la calcita. (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], 2004)

2.2.2.4. Forma y textura de conchas de abanico. Según (Castañeda-Granda, 2017) en su tesis para obtener el grado de licenciatura en ingeniería civil, nos dice que la forma de las conchas de abanico no solo se basa en lo básico de la

estructura del agregado con este molusco, sino también a la angularidad y su forma alargada plana que adopta al ser triturada para tal fin.

La forma del agregado en la producción de concreto influye significativamente para la manejabilidad de la mezcla, es por eso que si analizamos, cuando se realiza una mezcla de concreto con agregado de forma angular la trabajabilidad es menor que cuando se usa un agregado redondeado, hay una explicación muy interesante para este caso, debido a que al utilizar un agregado angular la fricción entre sus partículas que conforman la mezcla y principalmente del agregado es mayor, mientras tanto cuando usamos un agregado redondeado la fricción entre las partículas es menor y la mezcla de finos puede fluir de manera más sencilla entre las paredes del agregado. (Castañeda - Granda, 2017)

Así mismo la forma del agregado tiene un gran impacto en la resistencia a la compresión y es uno de los determinantes de la resistencia en sí, debido a la adherencia que hay de las partículas al material de unión que en este caso es el cemento con los finos, es por eso que cuando usamos un material alargado o angular obtenemos una mayor resistencia a la compresión en comparación con el uso de agregados redondeados. (Castañeda - Granda, 2017)

La textura de las conchas de abanico está en relación con la dureza de la superficie, el tamaño del grano o partículas, la porosidad que posee y también el desgaste de las partículas en su determinada trituración o molienda, la textura es la principal causante de la adherencia de las partículas en el concreto, y de su fluidez que presenta la mezcla en el amasado y colocación. (Castañeda - Granda, 2017)

Y se pueden clasificar de la siguiente manera

- Vidrioso
- Liso
- Granuloso

- Rugoso
- Cristalino
- Panal de abeja

Estas son las texturas que definen a los agregados, y es muy importante caracterizar a los agregados antes de la respectiva realización de la mezcla para evitar los problemas principales como son la adherencia y la trabajabilidad de la mezcla.

2.2.3. Cemento

2.2.3.1. Historia. A lo largo de la historia, uno de los principales materiales para las construcciones empleados por la humanidad es el cemento, puesto que los cementos portland y sus derivados están compuestos por las mezclas de caliza, arcilla y yeso, estos materiales son muy abundantes en la naturaleza, ya en los años 6000 a.c se realizó una mezcla de cemento con agua, arenas y áridos, dando como resultado un nuevo material pudiéndose moldear con facilidad, y cuando llegaba a endurecer presentaba una gran resistencia y una durabilidad notable, este material dio origen al hormigón, pasado 5900 años la civilización Romana utilizaba el hormigón para la construcción de grandes edificios, ya en la actualidad los hormigones fabricados con cemento portland tienen múltiples posibilidades de aplicación. (Agrupación de fabricantes de cemento de España [Oficemen], 2017).

2.2.3.2. Definición. Los cementos son conglomerantes hidráulicos, es decir, materiales artificiales provenientes de la naturaleza inorgánica y mineral, entre los cementos más conocidos para la construcción se encuentra el cemento portland, para ello en el año 1901 patentado por Keupp-Grusonwerk y producido por la planta de cemento de Hemmoor, se creó el primer cemento portland con un alta resistencia a la acción de los sulfatos llamándose “Erzzement”, además, el cemento portland se obtiene al pulverizar Clinker más yeso, donde el Clinker se consigue por la sintonización de una mezcla homogénea de materias primas como: caliza, arcilla, arena, compuesto de hierro y demás componentes en proporciones definidas (crudo, pasta, o harina). (Sanjuan y Chinchon, 2014)

Por otra parte, según Agromayor R. (2012), el cemento es el resultado del calcinamiento a temperaturas de (1400°C. 1450°C) de materiales, mezclados homogéneamente, proporcional y a conveniencia, que al ser triturados esta presentan propiedades de endurecimiento y fraguado, al estar en contacto con el agua, obteniendo así propiedades de adherencia y resistencia.

Tabla 04
Composición química del Clinker

SiO ₂ :	16 – 26 %	SO ₃ :	0,1 – 2,5
Al ₂ O ₃ :	4 – 8 %	%	
Fe ₂ O ₃ :	2 – 5 %	Mn ₂ O ₃ :	0 – 3,0
CaO:	58 – 67 %	%	
MgO:	1 – 5 %	TiO ₂ :	0 – 0.5
Na ₂ O + K ₂ O:	0 – 1 %	%	
		P ₂ O ₅ :	0 – 1.5
		%	
		Px C:	0.5 – 3,0
		%	

Nota: Porcentajes de la composición química del Clinker (Vázquez, 2004).

Tabla 05
Requisitos físicos del cemento portland

REQUISITOS FISICO NORMA ASTM NORMA TECNICA PERUANA	Tipo I ASTM. C 150 NTP. 334. 009	Tipo II ASTM. C 150 NTP. 334. 009	Tipo V ASTM. C 150 NTP. 334. 009	Tipo MS ASTM. C 1157 NTP. 334. 082	IP.I(PM), ICo ASTM. C 595 NTP. 334. 090
Resistencia a compresión					
3 días, kg/cm ² , min.	120	100	80	100	130
7 días, kg/cm ² , min.	190	170	150	170	200
28 días, kg/cm ² , min.	280	280	210	280	250
Tiempo de fraguado, min.					
Inicial, min.	45	45	45	45	45
Final, máx,	375	375	375	420	420
Expansión en autoclave					
% máximo.	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Resistencia a los sulfatos					
% máximo de expansión			0.04 (14 días)	0.10 (6 meses)	0.10 (6 meses)
Calor de hidratación					
7 días, máx, kl/kg		290			290
28 días, máx, kl/kg					330

Nota: Requisitos físicos del cemento portland según la Norma ASTM y la NTP (Vazquez, 2004).

Tabla 06
Requisitos químicos del cemento portland

REQUISITOS QUIMICOS	Tipo I	Tipo II	Tipo V	Tipo MS	IP.I(PM), ICo	Tip IC
NORMA ASTM	ASTM. C 150	ASTM. C 150	ASTM. C 150	ASTM. C 1157	ASTM. C 595	NT
NORMA TECNICA PERUANA	NTP. 334.009	NTP. 334.009	NTP. 334.009	NTP. 334.082	NTP. 334.090	334.009
Óxido de magnesio (MgO), máx, %	6,0	6,0	6,0		6,0	6,0
Trióxido de azufre (SO₃)	3,5	3,0	2,3		4,0	4,0
Pérdida por ignición, máx, %	3,0	3,0	3,0		5,0	8,0
Residuo insoluble, max, %	0,75	0,75	0,75			
Aluminato tricalcico (C₃A)		8	5			
Álcalis Equivalentes (Na₂O + 0.658 K₂O) máx, %	0,6	0,6	0,6			

Nota: Requisitos químicos del cemento portland según la Norma ASTM y la NTP (Vazquez, 2004).

Tabla 07*Composición química del cemento portland*

COMPOSICIÓN QUÍMICA		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
MgO	%	2.5	Máximo 6.0
SO3	%	2.6	Máximo 3.0
Perdida por Ignición	%	2.5	Máximo 3.0
Residuo Insoluble	%	0.60	Máximo 0.75

Nota: Composición química del cemento portland según la NTP 334.009 y la Norma ASTM C150 (Vázquez, 2004).

Tabla 08*Propiedades físicas del cemento portland*

PROPIEDADES FÍSICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de Aire	%	4	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.21	Máximo 0.80
Superficie Específica	Cm ² /g	3800	Mínimo 2800
Densidad	g/mL	3.14	No específica
Resistencia Compresión			
Resistencia Compresión a 3 días	MPa (kg/cm ²)	24.5 (250)	Mínimo 12.0 (Mínimo 122)
Resistencia Compresión a 7 días	MPa (kg/cm ²)	29.6 (302)	Mínimo 19.0 (Mínimo 194)
Resistencia Compresión a 3 días	MPa (kg/cm ²)	35.0 (357)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)
Tiempo de Fraguado Vicat			
Fraguado inicial	Min	119	Mínimo 45
Fraguado final	Min	268	Máximo 375

Nota: Propiedades físicas del cemento portland según la NTP 334.009 y la Norma ASTM C150 (Vázquez, 2004).

2.2.4. Agregados

Los agregados son un conjunto de partículas, ya sea de origen natural u origen artificial, pudiendo ser tratados o elaborados. De acuerdo a sus tamaños pueden variar desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra. (Blog de la construcción, 2018)

Los agregados son ingredientes indispensables del concreto, asfalto y mortero, representan aproximadamente el 60% a 75% del volumen total del concreto premezclado, además los agregados tienen una importante influencia en el concreto, tanto recién mezclado como después de su endurecimiento (CEMEX, s.f)

- **Agregado fino:** Se considera agregado fino a las partículas que pasan por el tamiz de 4.75 mm (N°4), dichos agregados deben ser provenientes de arenas naturales, o de trituración de rocas, grabas, escorias siderúrgicas, además, el porcentaje de arena triturada no debe de constituir más del 30% de agregado fino. (Blog de la construcción, 2018)
- **Agregado grueso.** Se define al agregado grueso como la cantidad de agregado retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Este agregado debe ser procedente de roca o graba o por la combinación de los dos materiales, los fragmentos deben estar limpios, ser resistentes y durables, se debe evitar tener partículas planas, alargadas o blandas (Blog de la construcción, 2018)

2.2.5. Agua para el concreto

El agua es un ingrediente fundamental para la elaboración del concreto, debido a que tiene un desempeño importante en estado fresco y estado endurecido, se hace mención cuando se prevé una relación agua/cemento de acorde a las necesidades de trabajabilidad y resistencia, en cuanto al curado del concreto su adicción es sumamente importante para poder alcanzar su resistencia para la que ha sido diseñada. Por otra parte, el agua en el concreto reacciona químicamente con el cemento para pasar a formar parte de la fase solida del gel. (Terrones, 2016)

2.3. Definición de términos básicos

Concreto.

El concreto es aquel material de uso común o convencional y es producido mediante la mezcla de 3 componentes principales que son: el cemento, agua y agregados, en algunos casos se le agrega aditivos para mejorar sus propiedades, producto de esta mezcla se obtiene la masa plástica del concreto que puede ser moldeada y compactada con relativa facilidad, pero al paso de unas horas, gradualmente va perdiendo sus características y se empieza a tornarse rígida comenzando a adquirir un aspecto, comportamiento y propiedades de un cuerpo sólido, para posteriormente alcanzar su resistencia para la que ha sido diseñada. (Montalvo, s.f).

Conchas de abanico

Las conchas de abanico son moluscos, que poseen dos valvas y habitan en zonas costeras a una profundidad de 5 m hasta los 30 m, la supervivencia de estos moluscos en a temperaturas que varían de entre los 14°C y 29°C, en nuestro país hoy en día se cultivan a gran cantidad estos moluscos debido a sus grandes propiedades alimenticias que poseen y al mismo tiempo por la exportación hacia el mercado exterior, principalmente hacia Europa, es por ello que su crianza y cultivo se ha visto acelerado en nuestro territorio peruano. (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], 2004)

Cemento

Los cementos son conglomerantes hidráulicos, es decir, materiales artificiales provenientes de la naturaleza inorgánica y mineral, entre los cementos más conocidos para la construcción se encuentra el cemento portland, para ello en el año 1901 patentado por Keupp-Grusonwerk y producido por la planta de cemento de Hemmoor, se creó el primer cemento portland con un alta resistencia a la acción de los sulfatos llamándose “Erzzement”, además, el cemento portland se obtiene al pulverizar Clinker más yeso, donde el Clinker se consigue por la sintonización de una mezcla homogénea de materia prima como: caliza, arcilla, arena, compuesto de hierro y demás componentes en proporción definida (crudo, pasta, o harina). (Sanjuan y Chinchon, 2014)

Agregados.

Los agregados son un conjunto de partículas, ya sea de origen natural u origen artificial, pudiendo ser tratados o elaborados. De acuerdo a sus tamaños pueden variar desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra. (Blog de la construcción, 2018)

Agua

El agua es un ingrediente fundamental para la elaboración del concreto, debido a que tiene un desempeño importante en estado fresco y estado endurecido, se hace mención cuando se prevé una relación agua/cemento de acorde a las necesidades de trabajabilidad y resistencia, en cuanto al curado del concreto su adicción es sumamente importante para poder alcanzar su resistencia para la que ha sido diseñada. Por otra parte, el agua en el concreto reacciona químicamente con el cemento para pasar a formar parte de la fase solida del gel. (Terrones, 2016)

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

- H0: No existe influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero
- H1: Si existe influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero, y es positiva

2.4.2. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

- H0: No existe variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino
- H1: Si existe variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino y es significativa

Hipótesis específica 2

- H0: No existe variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino
- H1: Si existe variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino y es significativa

Hipótesis específica 3

- H0: No existe correlación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino
- H1: Si existe correlación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

2.5.Operacionalización de variables

Variable Independiente:

Porcentaje de conchas de abanico trituradas

Variable Dependiente:

Propiedades

Tabla 09*Operacionalización de variables*

Problema	Variable	Dimensión	Indicador	Formula
¿De qué manera influye el porcentaje de conchas de abanico trituradas sobre las propiedades de un mortero?	Porcentajes de conchas de abanico trituradas	porcentaje	0%	No Aplica
			25%	
			50%	
			75%	
	Propiedades	Propiedad Mecánica	Resistencia a la compresión	$F'c = F / A$
		Propiedad física	Densidad	$D = m/V$

Nota: Esta tabla resume como se medirán las variables de forma detallada. *Fuente:* Elaboración propia (2022)

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de carácter aplicada, debido a que se enfoca en un conocimiento teórico para generar un conocimiento práctico, buscando soluciones tecnológicas y científicas (Díaz, 2018).

A la vez, es una investigación de tipo cuantitativa, debido a que muestra resultados numéricos, facilitando la recolección de datos y así obtener resultados. (Díaz, 2018).

Y, finalmente, es una investigación experimental, debido a que la variable independiente será manipulada para posteriormente observar el cambio que esta produce sobre la variable dependiente. (Díaz, 2018).

3.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es experimental puro, ya que cuenta con un grupo control, así mismo, es un diseño post-prueba, ya que se medirá al final su efectividad y eficiencia de los resultados. (Díaz, 2018).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población estuvo conformada por 75 probetas cúbicas de 2” de arista de acuerdo a la Norma ASTM C109, de los cuales estuvo dividido en 5 grupos con diferentes porcentajes de conchas de abanico, cada grupo contó con 15 probetas que midieron la resistencia a la compresión del concreto

3.3.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por las mismas probetas de la población, pero distribuidos en diferentes grupos, cada grupo tiene diferentes porcentajes de conchas de abanico, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 10
Muestras de las probetas cúbicas

% de conchas de abanico Ensay	0%	25%	50%	75%	100%	Total
R^esistencia						
a la	15	15	15	15	15	75
compresión						
	TOTAL					75

Nota: La tabla resume el total de las muestras de probetas que fueron elaboradas, tener en cuenta que las mismas probetas para resistencia a la compresión se usaron para medir la densidad de estas. Fuente: Elaboración propia (2022)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En esta investigación se utilizó la observación como metodología para recolectar la data necesaria, luego se anotaron en un cuaderno para tener un control más exacto, posteriormente con ayuda del Ms Exel se logró almacenar los datos para elaborar tablas de procesamiento estadístico con el programa del SPSS y así obtener datos como la correlación. Por otra parte, la zona donde se realizó el ensayo será en el laboratorio de Materiales y Operaciones de la Universidad de Trujillo “Benedicto XVI”, estos ensayos se llevaron a cabo con la supervisión del asesor para que la toma de datos sea de manera transparente.

3.5. Métodos y técnicas de recolección de datos

La presente investigación tiene como objetivo general determinar la influencia del porcentaje de conchas de abanico en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero, para ello se elaboraron 60 probetas cúbicas de 2”, de acuerdo a la Norma ASTM C109, de los cuales se dividió en 4 grupos con diferentes porcentajes de conchas de abanico, estos fueron de 25%, 50% y 75% más un grupo control, cada grupo cuenta con 15 probetas.

Para obtener un mortero nuevo a base de conchas de abanico se utilizó las proporciones adecuadas (cemento, arena) respecto al volumen de la probeta, así mismo, la relación agua cemento fue la indicada en la norma

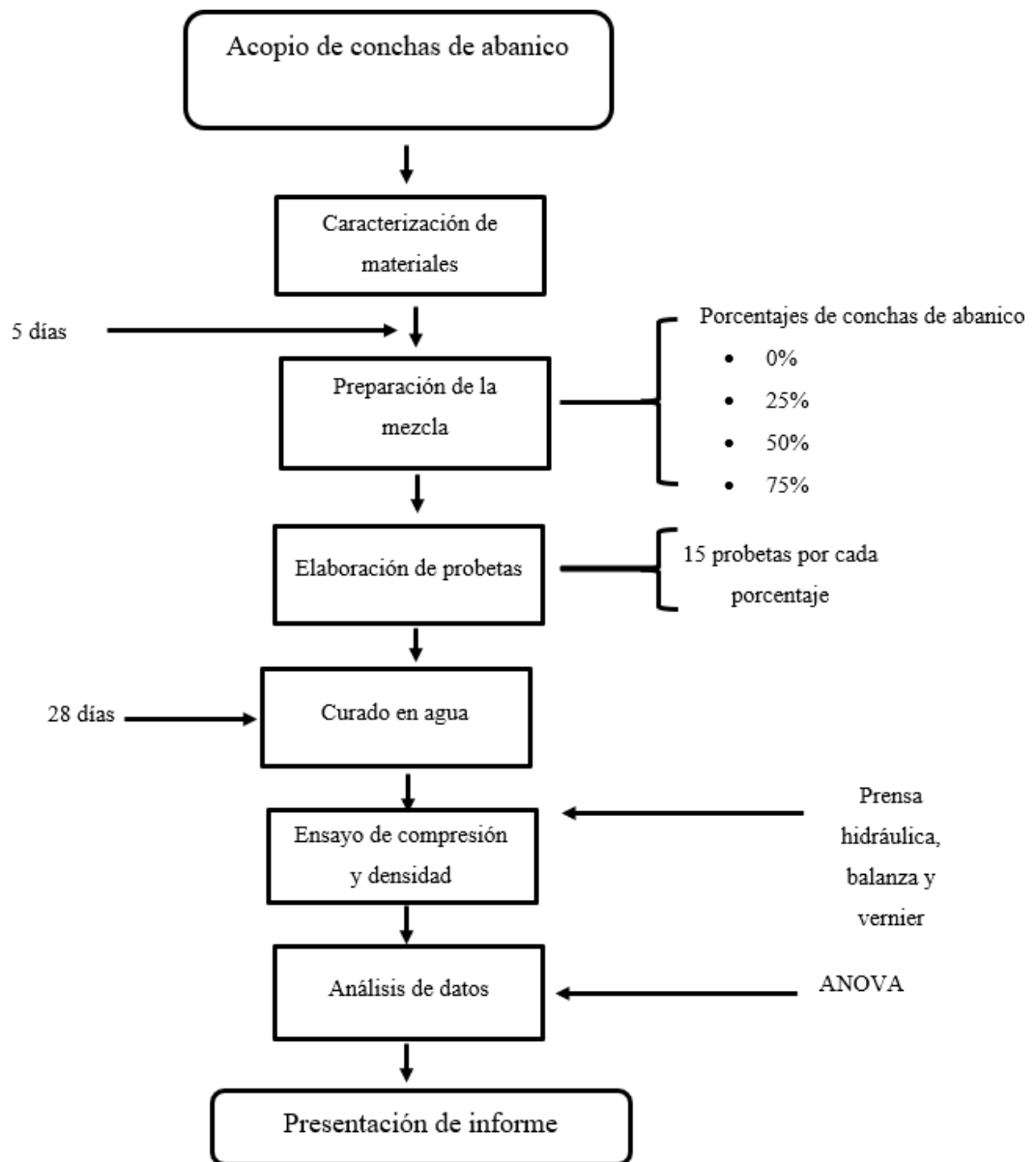
Una vez con todos los datos necesarios, se pasó a mezclar todos los materiales como son: cemento y agregado fino (porcentajes de conchas de abanico trituradas y arena), para ello se tuvo en cuenta que la mezcla debe estar homogénea. Por otro lado, antes del vaciado de la mezcla se debió tener presente que las probetas estén limpias y libres de partículas extrañas. Seguidamente se pasó a llenar las probetas tal cual indica la norma, en dos capas y con 25 golpes para apisonar.

Así mismo, el curado para los 4 grupos fue de 28 días (donde se tiene previsto que alcanza su máxima resistencia), este proceso se realizó en el Laboratorio de Materiales y Operaciones de la Universidad de Trujillo “Benedicto XVI”. Una vez concluido este tiempo, las probetas fueron sometidas a ensayos de resistencia a la compresión con ayuda de una prensa hidráulica y de densidad con ayuda de una balanza y un vernier, los resultados obtenidos fueron comparados con un concreto patrón.

Para poder tener un mejor entendimiento del proceso realizado, se elaboró el siguiente diagrama de flujo

Figura 2

Diagrama de flujo de proceso



Nota: elaboración propia

3.6. Ética investigativa

Se efectuaron todos los ensayos y toma de datos de la manera más transparente posible, sin modificar ningún dato y respetando las normas éticas de investigación.

CAPITULO IV RESULTADOS

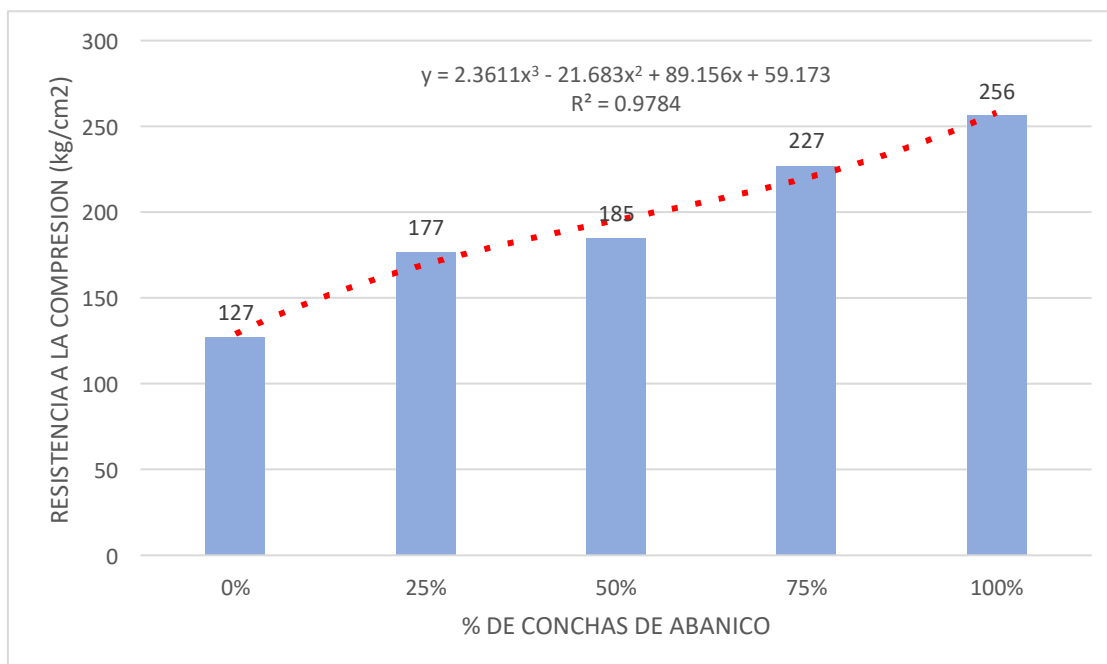
4.1. Presentación y análisis de resultados

4.1.1. Análisis de la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

Para analizar la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino, se sometieron a compresión 15 probetas cúbicas de 5 cm de arista por cada porcentaje de conchas de abanico usado como reemplazo del agregado fino (0, 25, 50, 75 y 100%), estas probetas se elaboraron bajo lo indicado en la norma ASTM C109

Figura 03

Variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino



Nota: Resultados obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2022)

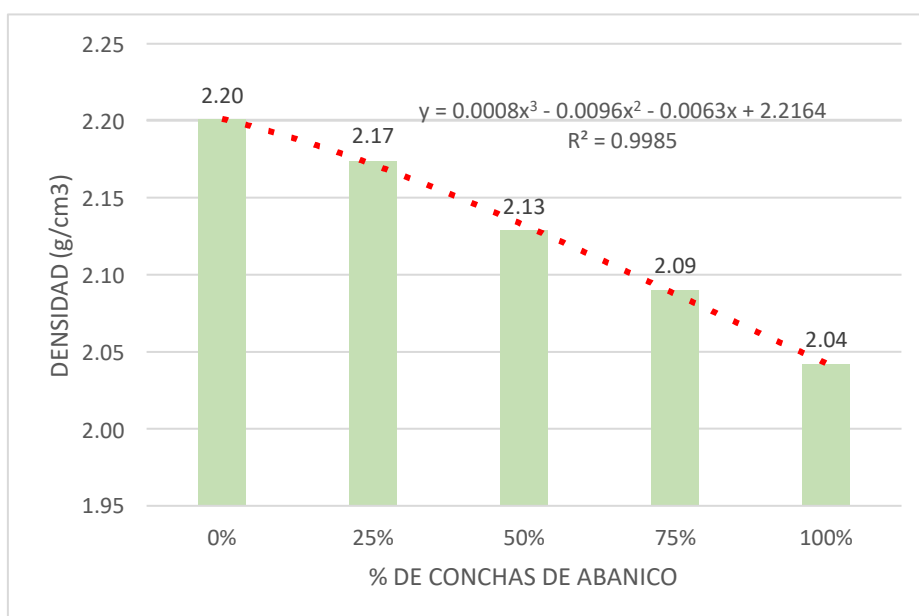
La figura 03 nos muestra que el comportamiento de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino obedece a una ecuación polinómica de tercer grado ($y = 2.3611x^3 - 21.683x^2 + 89.156x + 59.173$) teniendo que conforme aumenta el porcentaje de conchas de abanico trituradas que reemplazan al agregado fino, la resistencia a la compresión aumenta siendo una variación positiva, teniendo que la mayor resistencia a la compresión la presenta el 100% de reemplazo de conchas de abanico por el agregado fino con 256 kg/cm^2

4.1.2. Análisis de la variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

En el caso de la densidad, se contó con las mismas probetas que en el objetivo anterior, sólo que primero se pesaron y se midieron, de esta manera se obtuvo la densidad de los morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

Figura 04

Variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino



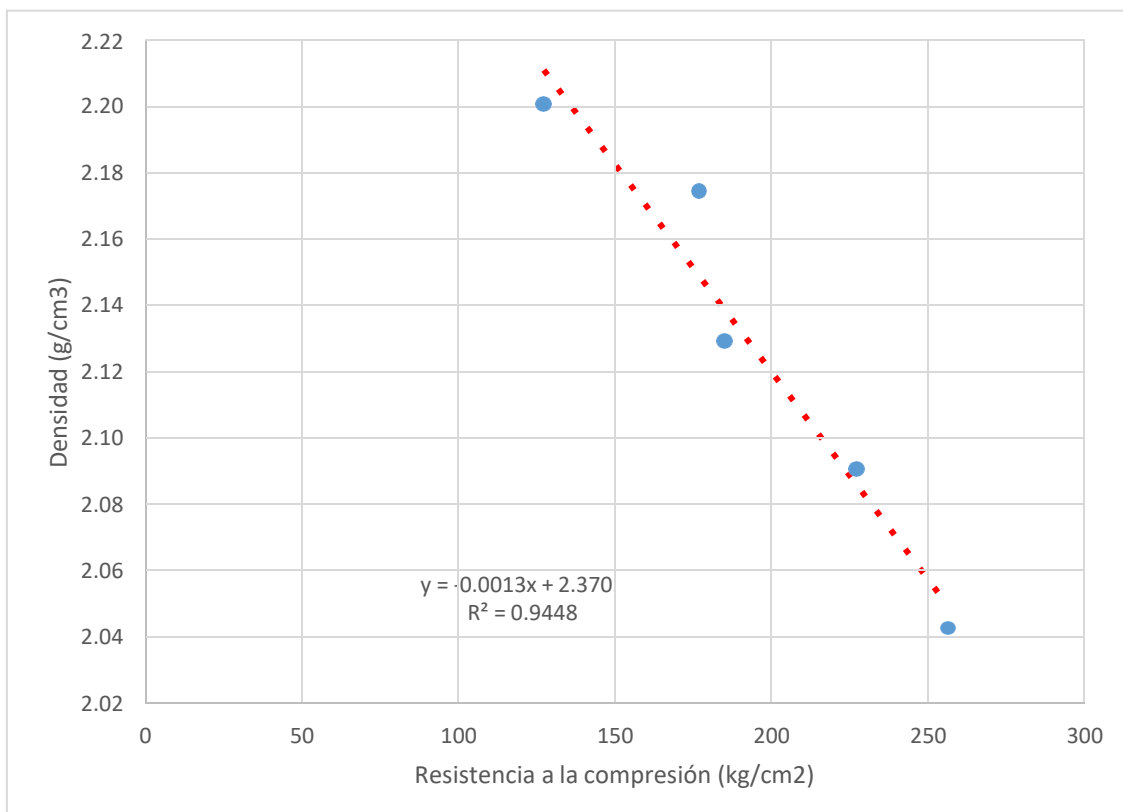
Nota: Resultados obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2022)

En la figura 04 observamos el comportamiento de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino obedece también a una ecuación polinómica de tercer grado ($y = 0.0008x^3 - 0.0096x^2 - 0.0063x + 2.2164$) teniendo que conforme aumenta el porcentaje de conchas de abanico trituradas que reemplazan al agregado fino, la densidad disminuye siendo una variación positiva en el caso del material propuesto ya que para la densidad, nos conviene que esta sea la más baja posible teniendo que el reemplazo del 100% de conchas de abanico por el agregado fino es el menor valor con 2.04 g/cm^3

4.1.3. Evaluación de la correlación que existe entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

Figura 05

Relación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. Tendencia lineal



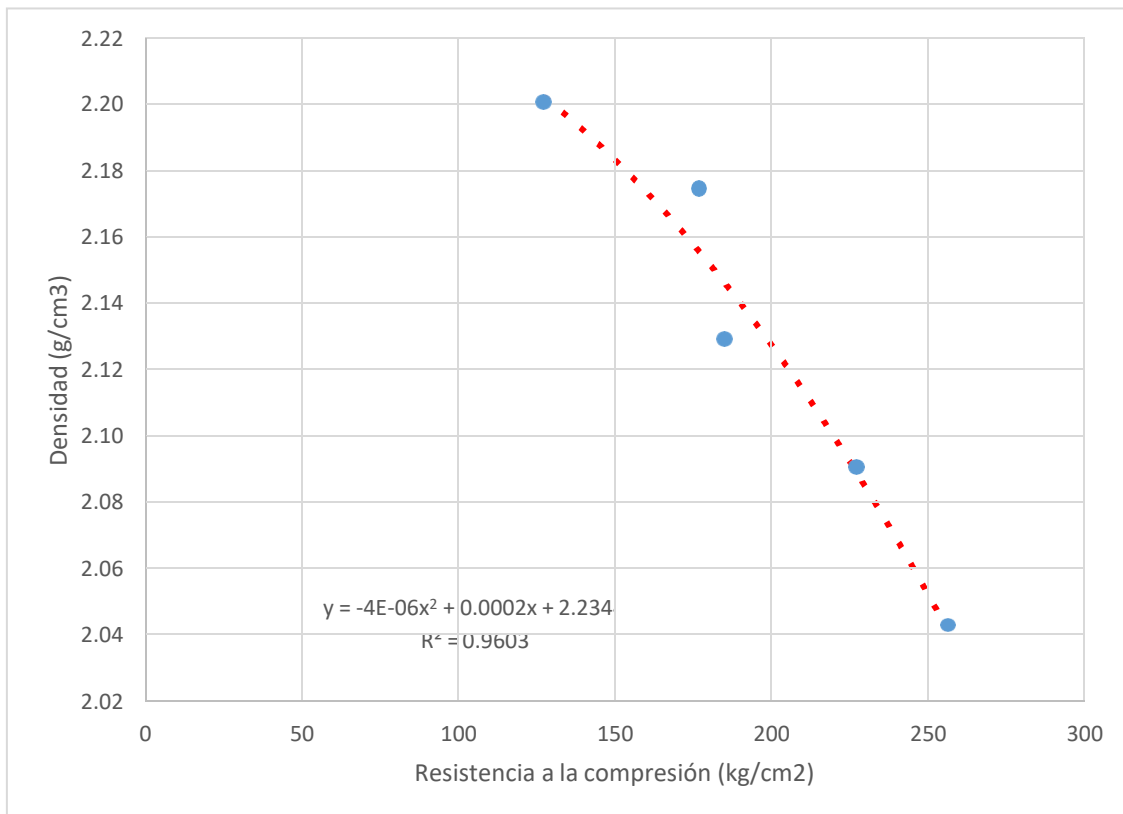
Nota: Resultados obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2022)

En la figura 05 se observa la gráfica generada entre la resistencia a la compresión y la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino, se ha trazado una línea de tendencia con su ecuación, teniendo a la vez un valor de R^2 de 0.9448, teniendo con esto que existe una correlación lineal entre los factores evaluados.

Por otro lado, en la figura 06 se observa la línea de tendencia no lineal (polinómica de grado 2) para el mismo conjunto de datos, en este caso el R^2 es de 0.9603 con lo que podemos decir que los puntos de la gráfica se ajustan más a la línea de tendencia generada, con lo que la correlación no lineal es más fuerte entre la resistencia a la compresión y la densidad de los morteros evaluados.

Figura 06

Relación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. Tendencia no lineal

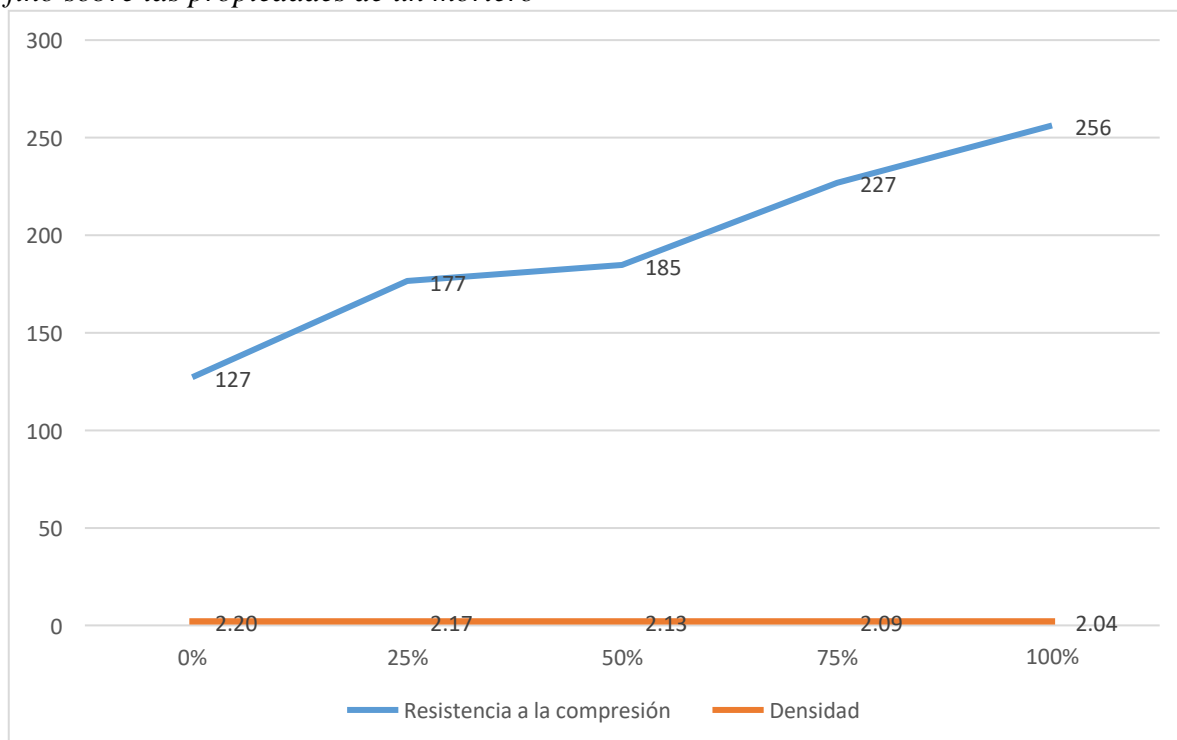


Nota: Resultados obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2022)

4.1.4. Determinación de la influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero

Figura 07

Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero



Nota: Resultados obtenidos experimentalmente. Elaboración propia (2022)

En el caso de influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero, se observa que si existe la mencionada influencia tal como se muestra en la figura 07, teniendo que esta influencia es positiva (teniendo en cuenta el comportamiento esperado del material) ya que se conforme aumenta el porcentaje de concha de abanico triturada en reemplazo del agregado fino, ambas propiedades mejoran, la resistencia a la compresión aumenta y la densidad disminuye, como se mencionó antes, este es el comportamiento ideal del material ya que se requiere que la resistencia a la compresión sea cada vez más alta y la densidad cada vez más baja dentro de un material de construcción.

4.2. Prueba de hipótesis

4.2.1. Análisis de la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

En este caso, para realizar la contrastación de hipótesis se realizó un ANOVA unidireccional con el cual se buscó determinar que existe diferencia entre los distintos grupos evaluados y, luego de esto la post prueba de Tukey al 0.05% de significancia con la que se determina si la diferencia existente es significativa o no.

Tabla 11

ANOVA para la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	147026,747	4	36756,687	158,329	,000
Dentro de grupos	16250,800	70	232,154		
Total	163277,547	74			

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2022)

Tabla 12

Prueba de Tukey (medias) para la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

Porcent_conchas	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
0%	15	127,2667			
25%	15		176,6000		
50%	15		184,8000		
75%	15			226,9333	
100%	15				256,2667
Sig.		1,000	,583	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2022)

En la Tabla 11 se observan los resultados del ANOVA realizado entre los porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino evaluados con respecto a la resistencia a la compresión de los morteros, en esta tabla se puede observar que el valor del estadístico F es de 158.329 y que la significancia (Sig.) obtenida es de 0.000% (valor p), siendo esta menor que la planteada inicialmente de 0,05% (α), con esto se tiene que los grupos (proporciones evaluadas) obtienen resultados diferentes entre sí.

En el caso de la Tabla 12 se observa el post test de Tukey para medias, este se realizó con las medias de la resistencia compresión obtenida con los diferentes porcentajes conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino, se formaron 4 subconjuntos, donde se tiene que en el caso del 25 y 50% la diferencia entre si no es significativa, a diferencia de los demás porcentajes.

Con lo antes expuesto se rechaza la hipótesis nula y por ende se acepta la hipótesis alterna, teniendo que: Si existe variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino y es significativa

4.2.2. Análisis de la variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

De igual manera que en el caso anterior, se realizó un ANOVA unidireccional y la post prueba de Tukey al 0.05% de significancia con la que se determina si la diferencia existente es significativa o no.

Tabla 13

ANOVA para la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,243	4	,061	202,265	,000
Dentro de grupos	,021	70	,000		
Total	,265	74			

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2022)

Tabla 14

Prueba de Tukey (medias) para la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

Porcent_conchas	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
100%	15	2,0420				
75%	15		2,0900			
50%	15			2,1287		
25%	15				2,1740	
0%	15					2,2007
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2022)

En la Tabla 13 se observan los resultados del ANOVA realizado entre los porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino evaluados con respecto a la densidad de los morteros, en este caso, el valor del estadístico F es de 202.265 y la significancia (Sig.) obtenida es de 0.000% (valor p), siendo esta menor que la planteada inicialmente de 0,05% (α), con esto se tiene que los grupos evaluados son diferentes entre sí.

En el caso de la Tabla 14 se observa el post test de Tukey para medias, este se realizó con las medias de la densidad obtenida con los diferentes porcentajes conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino, se formaron 4 subconjuntos, donde se tiene que todos son diferentes significativamente entre si.

Con lo antes expuesto se rechaza la hipótesis nula y por ende se acepta la hipótesis alterna, teniendo que: Si existe variación de densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino y es significativa

4.2.3. Evaluación de la correlación que existe entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

En este caso se utilizaron dos pruebas estadísticas, la correlación de Pearson y la de Spearman, esto para ver si existe correlación lineal o correlación no lineal entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino.

En la Tabla 15 se puede observar los resultados del análisis de correlación de Pearson, se tiene como resultado que el valor de la correlación es -0.875 con lo que se demuestra que existe una correlación negativa fuerte entre los parámetros medidos.

Tabla 15

Correlación de Pearson para la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

		Res_compres	Densidad
Res_compres	Correlación de Pearson	1	-,875**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	75	75
Densidad	Correlación de Pearson	-,875**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	75	75

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2022)

En la Tabla 16 se tienen los resultados del análisis de correlación de Spearman, en este caso el valor de la correlación es de -0.883 con lo que se tiene una correlación negativa entre los parámetros evaluados, tener en cuenta que esta correlación es más fuerte que la lineal, con lo que se acepta que si existe una correlación positiva no lineal entre los parámetros medidos.

Tabla 16

Correlación de Spearman para la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

		Res_compres	Densidad
Rho de Spearman	Res_compres	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,000
		N	75
	Densidad	Coeficiente de correlación	-,883**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	75

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Nota: tabla elaborada en IBM SPSS (2022)

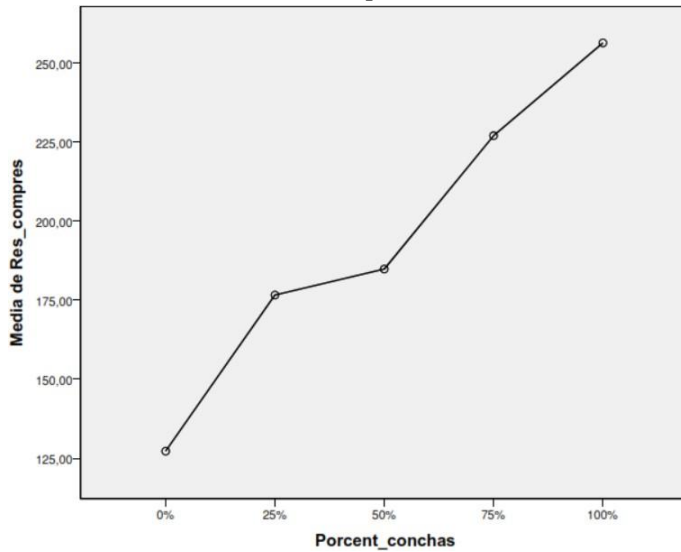
Con lo antes mencionado, se observa que existe correlación negativa entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino, siendo esta una correlación no lineal negativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna: Si existe correlación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino

4.2.4. Determinación de la influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero

Finalmente, para comprobar si existe una influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero, se tiene que observar el comportamiento de la resistencia a la compresión y de la densidad con respecto al porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino, y para esto se generaron las figuras 08 y 09 donde se observa los gráficos de medias obtenidos en el software SPSS

Figura 08

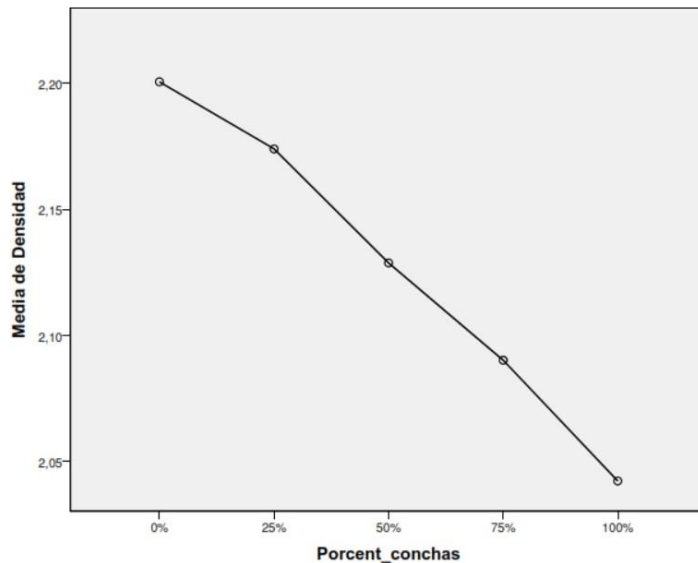
Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre la resistencia a la compresión de un mortero



Nota: Gráfica obtenida en IBM SPSS (2022)

Figura 09

Influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre la densidad de un mortero



Nota: Gráfica obtenida en IBM SPSS (2022)

Tal como se observa en las figuras 08 y 09, se puede apreciar que, si hay variación de la resistencia a la compresión y la densidad cuando varía el porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino de morteros, con lo que se aprecia que, si existe influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado

fino sobre las propiedades de un mortero, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1)

4.3. Discusión de resultados

- En cuanto a la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino se tiene que todos los autores evaluados están de acuerdo con esto, sin embargo, trabajan con porcentajes menores a los trabajados en esta investigación, por otro lado, Saavedra es el único que indica que no existe una variación en la resistencia a la compresión de morteros con estas características.
- En cuanto a la variación de la densidad, Hanh y Richardon indican que los morteros con reemplazo de agregado fino por conchas de abanico trituradas, aumentan la permeabilidad de los concretos, con esto se tiene que ha aumentado la porosidad de estos y por ende disminuido la densidad, con lo que se puede afirmar que estos autores están de acuerdo con lo obtenido en la presente investigación.
- En cuanto a la correlación que existe entre la resistencia a la compresión y densidad de los morteros evaluados, se evaluó de manera estadística y gráfica (R2) teniendo que en ambos casos, la correlación existente es una correlación no lineal negativa.
- Finalmente, en cuanto a la influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero, se tiene que Hanh et al., Richardon et al. y Saavedra, quienes indican que porcentajes mayores al 40% de conchas de abanico en reemplazo del agregado fino disminuyen la resistencia a la compresión de los morteros pero aumentan la permeabilidad, por ende disminuyen la densidad de los morteros.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

5.1. Conclusiones

1. El reemplazo del agregado fino por conchas de abanico trituradas si influye en las propiedades de un mortero, teniendo que el comportamiento es favorable en ambas propiedades medidas, en el caso de la resistencia a la compresión, esta aumenta conforme aumenta el porcentaje de conchas de abanico; mientras que en la densidad, esta disminuye conforme aumenta el porcentaje de conchas de abanico trituradas que reemplazan el agregado fino.
2. En cuanto a la resistencia a la compresión, esta varía positivamente y de con un comportamiento polinómico de grado 3, obedeciendo a la siguiente ecuación: $y = 2.3611x^3 - 21.683x^2 + 89.156x + 59.173$, además se tiene que al reemplazar el 100% de arena por conchas de abanico triturada, se alcanza la máxima resistencia a la compresión con un valor de 256 kg/cm^2
3. En cuanto a la densidad, gráficamente se observa que esta desciende conforme aumenta el porcentaje de conchas de abanico, sin embargo este comportamiento se considera el adecuado ya que un material de construcción debe tener la menor densidad posible; por otro lado presenta con un comportamiento polinómico de grado 3, obedeciendo a la siguiente ecuación: $y = 0.0008x^3 - 0.0096x^2 - 0.0063x + 2.2164$, además se tiene que al reemplazar el 100% de arena por conchas de abanico triturada, se alcanza la menor densidad con un valor de 2.04 g/cm^3
4. Existe correlación no lineal negativa entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino, teniendo que esta presenta un $R^2 = 0.9063$, lo cual fue reafirmado mediante la correlación de Spearman presentando un valor estadístico de -0.883

5.2. Sugerencias

- Continuar la investigación dando nuevos usos a las conchas de abanico trituradas como por ejemplo como estabilizadores de suelos o como reemplazo parcial del cemento

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Peruana de Noticias [ANDINA], (2021, 28 de abril) *Piura: harán estudio en la bahía de Sechura para validar producción de conchas de abanico*. <https://andina.pe/agencia/noticia-piura-haran-estudio-la-bahia-sechura-para-validar-produccion-conchas-abanico-843086.aspx>
- Agrupacion de fabricantes de cemento de españa [Oficemen]. (2017, 22 de agosto). *Historia del cemento*. <https://www.oficemen.com/el-cemento/historia-del-cemento/>
- Castañeda – Granda, D. (2017) *Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Pirhua <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3011>
- CEMEX. (2019) *¿Por qué se determina la resistencia a la compresión del concreto?* Artículos de construcción. [https://www.cemex.com.pe/-/-por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20\(psi\)](https://www.cemex.com.pe/-/-por-que-se-determina-la-resistencia-a-la-compresion-en-el-concreto-#:~:text=La%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20simple%20es%20la%20caracter%C3%ADstica%20mec%C3%A1nica,por%20pulgada%20cuadrada%20(psi))
- Céspedes, M. (2003) *Resistencia a la compresión del concreto a partir de la velocidad de pulsos de ultrasonido*. [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Pirhua. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1338/ICI_100.pdf?sequence=1
- Espinoza, T. y Honores, G. (2018) *Estabilización de suelos arcillosos con conchas de abanico y cenizas de carbón con fines de pavimentación* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Santa]. Alicia Concytec. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3349>
- Farfán, P. (2015) *Influencia de usar conchas de abanico triturado para mejorar la subrasante en la Av. Jesús de Nazareth, Trujillo 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Alicia Concytec. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/46915>
- Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], (2004) *Manual de cultivo suspendido de conchas de abanico* http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/manual_suspendido_abanico.pdf
- Hanh, D., Sebaibi, N., Boutoil, M. y Leleytel, L (2013) *The Use of Seashell by-Products in Pervious Concrete Pavers*. https://www.researchgate.net/publication/260120431_The_Use_of_Seashell_by-Products_in_Pervious_Concrete_Pavers

- Huayta, J. (2019) *Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional y Concreto Modificado con Cal de Conchas de Abanico* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Alicia Concytec. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29956>
- Huayta, J. (2019) *Resistencia a la compresión de un concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ adicionando cenizas de cáscara de arroz y conchas de abanico* [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Alicia Concytec. http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/11414/Tesis_61994.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hormigon densidad (s.f) *Hormigón densidad*. <https://www.paviconj-es.es/hormigon-precios/densidad-hormigon/>
- Ingenieria civil (2012) *Absorción, Adsorción y permeabilidad del hormigón*. <https://www.ingenierocivilinfo.com/2012/04/adsorcion-y-permeabilidad-del-hormigon.html>
- Lopez, J. (2004) *Porosidad del concreto* [Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala] Biblioteca. Usac. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2394_C.pdf
- Montalvo. H. (s.f) *CONCRETO: Generalidades, propiedades y procesos* https://www.academia.edu/9706247/CONCRETO_Generalidades_propiedades_y_procesos
- Naupari, M. (2020) *Propiedades del concreto $FC=280 \text{ kg/cm}^2$ adicionado conchas de abanico y desechos de alambón con conchas de abanico, Huaral 2019* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Alicia Concytec. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59780>
- Olivia, M., Mifshella, A. y Darmayanti, L. (2015) Mechanical Properties of Seashell Concrete. *Ingenieria de procedimientos*. 125, 760-764. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.11.127>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura - Panis [FAO], (2018) *el estado mundial de la pesca y la acuicultura* <https://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture/2018/es/>
- Ortiz, M. (2019) *Influencia De La Sustitución Del Agregado Fino Por Conchas De Abanico Trituradas En La Resistencia A Compresión Del Concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$* [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Alicia Concytec file:///C:/Users/DEYVI/Downloads/Ortiz_MME.pdf

- Paredes, A. (2019) *Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Alicia Concytec. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/123456789/2333>
- Programa Nacional de Innovación en Pesca y Cultura [PENIPA]. (2020) *La cadena de valor de la concha de abanico*. <https://www.pnipa.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/cadena-de-valor-de-la-concha-de-abanico-PNIPA.pdf>
- Redacción Gestión (2018) *Las conchas de abanico, las pepitas de oro del mar peruano*. <https://gestion.pe/economia/conchas-abanico-pepitas-oro-mar-peruano-253564-noticia/?ref=gesr>
- Richardson, A. E., & Fuller, T. (2013). Sea shells used as partial aggregate replacement in concrete. *Structural Survey*, 31(5), 347–354. <https://doi.org/10.1108/SS-12-2012-0041>
- Saavedra, G. (2016) *Interacción de la concha de abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de concreto* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Pihura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2582/ICI_222.pdf
- Sánchez, D. (2001) *Tecnología del concreto y mortero* (5th ed). Bhandar Editores. https://www.academia.edu/35759848/Tecnolog%C3%ADa_del_concreto_y_del_mortero_Diego_S%C3%A1nchez_De_Guzm%C3%A1n_Bhandar_Editores
- Sanjuan, M. y Chinchon, J. (2014) *Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland*. (1th ed). UNE. <https://core.ac.uk/download/pdf/32322379.pdf>
- Sandoval, C. (2019) *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* [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro]. Alicia Concytec <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8010>
- Trung, L., Sung, P., Jun, L. y Dong, L. (2020). Strength characteristics of spent coffee grounds and oyster shells cemented with GGBS-based alkaline-activated materials. *Construction and Building Materials*, 267(18). <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120986>
- Urpe, L. (2014) *Estudio mediante técnicas físicas y químicas de la concha del molusco Bivalve scallop procedente de las costas del norte de Lima (provincias)* [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Marcos). <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5611>
- Vazques, R. (2004) *Cemento pacasmayo: Cemento y sus aplicaciones*. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/100611_Cemento_y_sus_aplicaciones.pdf

Villa, C. (2006) *optimización de las propiedades mecánicas del mortero comercial mediante la adición de residuos del molusco cassostrea virginica* [Tesis de Maestría, Gobierno de Mexico]. CIMAV <http://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/97>

Wahyuni, A. S., Supriani, F., Elhusna, null, & Gunawan, A. (2014). The Performance of Concrete with Rice Husk Ash, Sea Shell Ash and Bamboo Fibre Addition. *Procedia Engineering*, 473–478. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.207>

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS EN REMPLAZO DEL AGREGADO FINO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN MORTERO	<p>Problema General:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero? <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino? ¿Cuál es la variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino? ¿Cuál es la correlación que existe la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino? 	<p>Hipótesis General:</p> <ul style="list-style-type: none"> H0: No existe influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero H1: Si existe influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero, y es positiva <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Hipótesis específico 1</p> <ul style="list-style-type: none"> H0: No existe variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino H1: Si existe variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino y es significativa <p>Hipótesis específico 2</p> <ul style="list-style-type: none"> H0: No existe variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino H1: Si existe variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino y es significativa <p>Hipótesis específico 3</p> <ul style="list-style-type: none"> H0: No existe correlación entre la resistencia 	<p>Objetivo general:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar la influencia del porcentaje de conchas de abanico trituradas en remplazo del agregado fino sobre las propiedades de un mortero <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analizar la variación de la resistencia a la compresión de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. Analizar la variación de la densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino. Evaluar la correlación que existe entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado 	<p>Variable independiente</p> <p>Porcentajes de conchas de abanico trituradas</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Propiedades</p>	<p>Porcentaje</p> <p>Propiedad mecánica</p> <p>Propiedad física</p>	<p>Tipo: experimental y aplicativa.</p> <p>Diseño: post-test</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnica de observación. Ms Excel</p> <p>Métodos de análisis de investigación: ANOVA unidireccional Correlación de Pearson Correlación de Spearman</p>

		<p>a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino</p> <ul style="list-style-type: none">• H1: Si existe correlación entre la resistencia a la compresión y densidad de morteros con diferentes porcentajes de conchas de abanico trituradas en reemplazo del agregado fino	fino.			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--	--	--

ANEXO 02: RESULTADOS SPSS

```

ONEWAY Res_compres BY Porcent_conchas
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /PLOT MEANS
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05) .

```

Unidireccional

Descriptivos

Res_compres

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
0%	15	127,2667	9,64711	2,49087	121,9243	132,6091
25%	15	176,6000	9,04591	2,33565	171,5905	181,6095
50%	15	184,8000	19,11320	4,93501	174,2155	195,3845
75%	15	226,9333	18,77486	4,84765	216,5362	237,3305
100%	15	256,2667	16,37274	4,22742	247,1997	265,3336
Total	75	194,3733	46,97290	5,42396	183,5659	205,1808

Descriptivos

Res_compres

	Mínimo	Máximo
0%	112,00	143,00
25%	160,00	190,00
50%	144,00	204,00
75%	196,00	252,00
100%	233,00	280,00
Total	112,00	280,00

ANOVA

Res_compres

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	147026,747	4	36756,687	158,329	,000
Dentro de grupos	16250,800	70	232,154		
Total	163277,547	74			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Res_compres

HSD Tukey

					95% de ...
(I) Porcent_conchas	(J) Porcent_conchas	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Límite inferior
0%	25%	-49,33333*	5,56362	,000	-64,9123
	50%	-57,53333*	5,56362	,000	-73,1123
	75%	-99,66667*	5,56362	,000	-115,2457
	100%	-129,00000*	5,56362	,000	-144,5790
25%	0%	49,33333*	5,56362	,000	33,7543
	50%	-8,20000	5,56362	,583	-23,7790
	75%	-50,33333*	5,56362	,000	-65,9123
	100%	-79,66667*	5,56362	,000	-95,2457
50%	0%	57,53333*	5,56362	,000	41,9543
	25%	8,20000	5,56362	,583	-7,3790
	75%	-42,13333*	5,56362	,000	-57,7123
	100%	-71,46667*	5,56362	,000	-87,0457
75%	0%	99,66667*	5,56362	,000	84,0877
	25%	50,33333*	5,56362	,000	34,7543
	50%	42,13333*	5,56362	,000	26,5543
	100%	-29,33333*	5,56362	,000	-44,9123
100%	0%	129,00000*	5,56362	,000	113,4210
	25%	79,66667*	5,56362	,000	64,0877
	50%	71,46667*	5,56362	,000	55,8877
	75%	29,33333*	5,56362	,000	13,7543

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Res_compres

HSD Tukey

		95% de intervalo
(I) Porcent_conchas	(J) Porcent_conchas	Límite superior
0%	25%	-33,7543
	50%	-41,9543
	75%	-84,0877
	100%	-113,4210
25%	0%	64,9123
	50%	7,3790
	75%	-34,7543
	100%	-64,0877
50%	0%	73,1123
	25%	23,7790
	75%	-26,5543
	100%	-55,8877
75%	0%	115,2457
	25%	65,9123
	50%	57,7123
	100%	-13,7543
100%	0%	144,5790
	25%	95,2457
	50%	87,0457
	75%	44,9123

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Res_compres

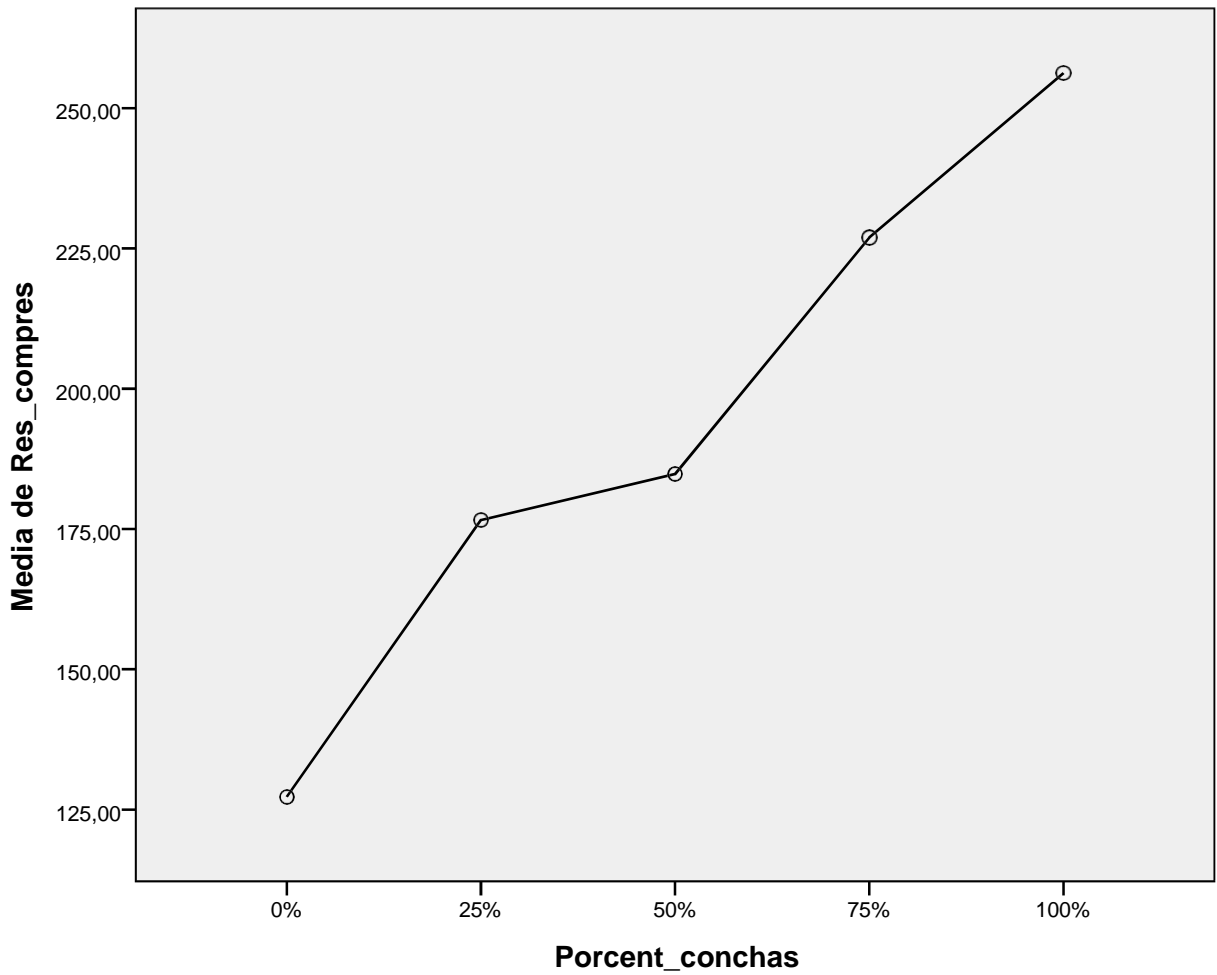
HSD Tukey^a

Porcent_conchas	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
0%	15	127,2667			
25%	15		176,6000		
50%	15		184,8000		
75%	15			226,9333	
100%	15				256,2667
Sig.		1,000	,583	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.

Gráficos de medias



ONEWAY Densidad BY Porcent_conchas

/STATISTICS DESCRIPTIVES
 /PLOT MEANS
 /MISSING ANALYSIS
 /POSTHOC=TUKEY ALPHA(0.05) .

Unidireccional

Descriptivos

Densidad

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
0%	15	2,2007	,02314	,00597	2,1879	2,2135
25%	15	2,1740	,00986	,00254	2,1685	2,1795
50%	15	2,1287	,01598	,00413	2,1198	2,1375
75%	15	2,0900	,01464	,00378	2,0819	2,0981
100%	15	2,0420	,02007	,00518	2,0309	2,0531
Total	75	2,1271	,05979	,00690	2,1133	2,1408

Descriptivos

Densidad

	Mínimo	Máximo
0%	2,17	2,25
25%	2,16	2,19
50%	2,10	2,15
75%	2,06	2,11
100%	2,01	2,08
Total	2,01	2,25

ANOVA

Densidad

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,243	4	,061	202,265	,000
Dentro de grupos	,021	70	,000		
Total	,265	74			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Densidad

HSD Tukey

(I) Porcent_conchas	(J) Porcent_conchas	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de ...
					Límite inferior
0%	25%	,02667*	,00633	,001	,0089
	50%	,07200*	,00633	,000	,0543
	75%	,11067*	,00633	,000	,0929
	100%	,15867*	,00633	,000	,1409
25%	0%	-,02667*	,00633	,001	-,0444
	50%	,04533*	,00633	,000	,0276
	75%	,08400*	,00633	,000	,0663
	100%	,13200*	,00633	,000	,1143
50%	0%	-,07200*	,00633	,000	-,0897
	25%	-,04533*	,00633	,000	-,0631
	75%	,03867*	,00633	,000	,0209
	100%	,08667*	,00633	,000	,0689
75%	0%	-,11067*	,00633	,000	-,1284
	25%	-,08400*	,00633	,000	-,1017
	50%	-,03867*	,00633	,000	-,0564
	100%	,04800*	,00633	,000	,0303
100%	0%	-,15867*	,00633	,000	-,1764
	25%	-,13200*	,00633	,000	-,1497
	50%	-,08667*	,00633	,000	-,1044
	75%	-,04800*	,00633	,000	-,0657

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Densidad

HSD Tukey

		95% de intervalo
(I) Porcent_conchas	(J) Porcent_conchas	Límite superior
0%	25%	,0444
	50%	,0897
	75%	,1284
	100%	,1764
25%	0%	-,0089
	50%	,0631
	75%	,1017
	100%	,1497
50%	0%	-,0543
	25%	-,0276
	75%	,0564
	100%	,1044
75%	0%	-,0929
	25%	-,0663
	50%	-,0209
	100%	,0657
100%	0%	-,1409
	25%	-,1143
	50%	-,0689
	75%	-,0303

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Densidad

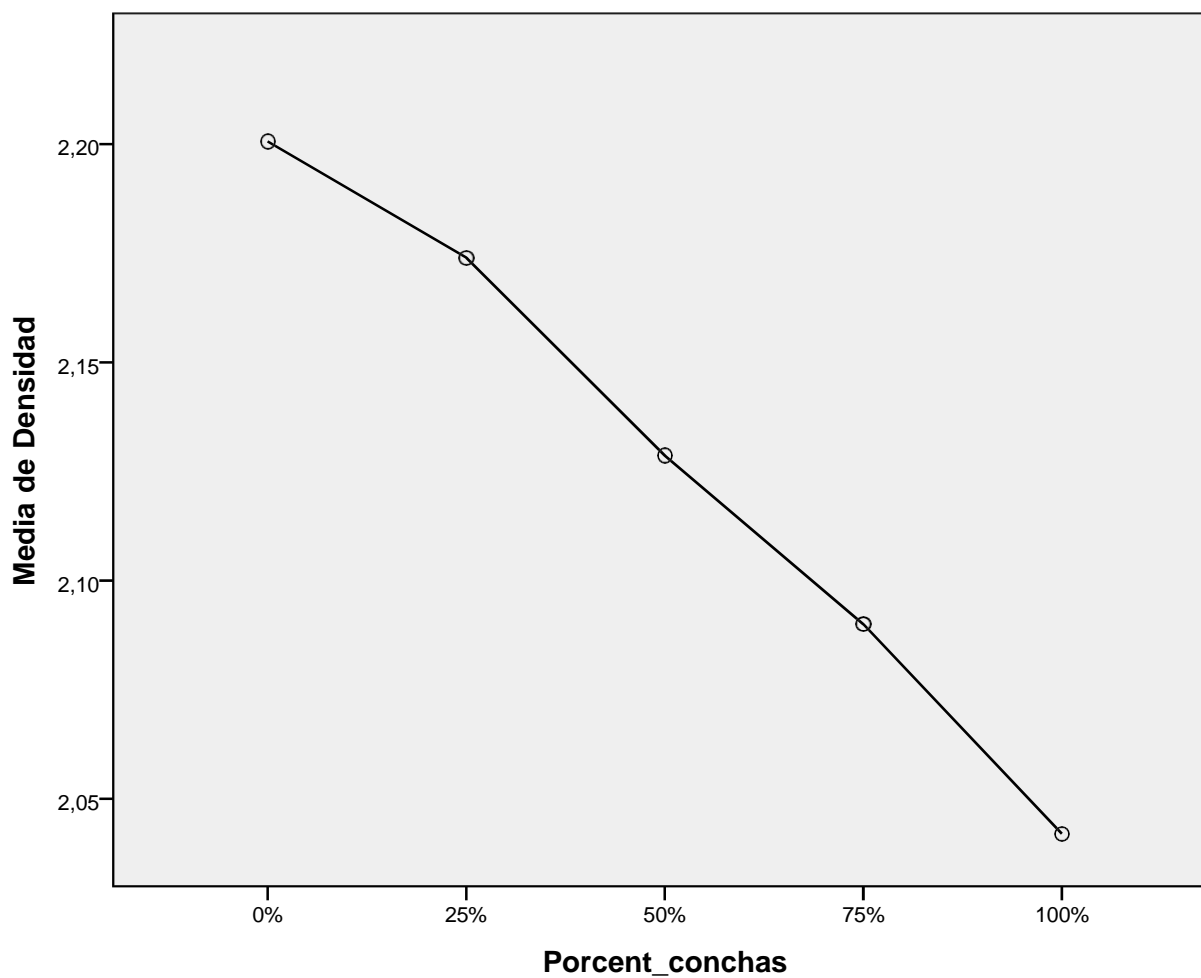
HSD Tukey^a

Porcent_conchas	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
100%	15	2,0420				
75%	15		2,0900			
50%	15			2,1287		
25%	15				2,1740	
0%	15					2,2007
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 15,000.

Gráficos de medias



```

/VARIABLES=Res_compres Densidad
/PRINT=ONETAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING=PAIRWISE.

```

Correlaciones

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación estándar	N
Res_compres	194,3733	46,97290	75
Densidad	2,1271	,05979	75

Correlaciones

		Res_compres	Densidad
Res_compres	Correlación de Pearson	1	-,875**
	Sig. (unilateral)		,000
	N	75	75
Densidad	Correlación de Pearson	-,875**	1
	Sig. (unilateral)	,000	
	N	75	75

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (1 cola).

NONPAR CORR

```

/VARIABLES=Res_compres Densidad
/PRINT=SPEARMAN ONETAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

```

Correlaciones no paramétricas

Correlaciones

			Res_compres	Densidad
Rho de Spearman	Res_compres	Coefficiente de correlación	1,000	-,883**
		Sig. (unilateral)	.	,000
		N	75	75
	Densidad	Coefficiente de correlación	-,883**	1,000
		Sig. (unilateral)	,000	.
		N	75	75

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (1 cola).

ANEXO 03: RESULTADOS TURNITIN

INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS EN REMPLAZO DEL AGREGADO FINO SOBRE LAS PROPIEDADES DE UN MORTERO

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

13%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina del Cusco	2%
	Trabajo del estudiante	
2	www.uct.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.upla.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.unc.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote	1%
	Trabajo del estudiante	
6	Submitted to Universidad Ricardo Palma	1%
	Trabajo del estudiante	
7	www.dino.com.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	alicia.concytec.gob.pe	1%
	Fuente de Internet	

9	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	1 %
10	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
13	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
14	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	< 1 %
15	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
16	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
17	Submitted to Universidad Nacional de Tumbes Trabajo del estudiante	< 1 %
18	repository.ucatolica.edu.co Fuente de Internet	< 1 %
19	repositorio.uma.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
20	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	

< 1 %

21

repositorio.uns.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

22

repository.javeriana.edu.co

Fuente de Internet

< 1 %

23

repositorio.unj.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

24

renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

< 1 %

25

Submitted to Universidad Continental

Trabajo del estudiante

< 1 %

26

www.oficemen.com

Fuente de Internet

< 1 %

27

tecnologiadeconcretomoisesuap.blogspot.com

Fuente de Internet

< 1 %

28

repositorio.ups.edu.pe

Fuente de Internet

< 1 %

29

repositorio.ute.edu.ec

Fuente de Internet

< 1 %

30

www.efn.unc.edu.ar

Fuente de Internet

< 1 %

31

Submitted to Universidad Ort

Trabajo del estudiante

< 1 %

32	pt.slideshare.net Fuente de Internet	< 1 %
33	repositorio.uaustral.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
34	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
35	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
36	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	< 1 %
37	Submitted to Aliat Universidades Trabajo del estudiante	< 1 %
38	Submitted to Universidad Tecnológica de Bolívar,UTB Trabajo del estudiante	< 1 %
39	repositorioinstitucional.uabc.mx Fuente de Internet	< 1 %
40	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	< 1 %
41	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	< 1 %
42	repositorio.uch.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %

43	repositorio.uprit.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
44	www.argos.com.co Fuente de Internet	< 1 %
45	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
46	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	< 1 %
47	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	< 1 %
48	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
49	worldwidescience.org Fuente de Internet	< 1 %
50	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %
51	eujournal.org Fuente de Internet	< 1 %
52	repositorio.unicauca.edu.co:8080 Fuente de Internet	< 1 %
53	repositorio.unab.cl Fuente de Internet	< 1 %
54	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	< 1 %

<1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía Activo