



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Aprovechamiento del *argopecten purpuratus* para la elaboración
de Eco Ladrillos, Sechura – 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORES:

Jimenez Silva, Tania Mercedes (ORCID: 0000-0003-1237-5590)

Ruiz Icanaque, Alonso (ORCID: 0000-0002-9895-8043)

ASESOR:

Mgrt. Honores Balcazar, Cesar Francisco (ORCID: 0000-0003-3202-1327)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

Lima – Perú

2022

Dedicatoria

En primera instancia, dedicamos nuestra tesis a DIOS por permitirnos obtener uno de nuestros logros tan ansiados, nuestro grado de Ingeniero Ambiental, por darnos vida, salud y bienestar durante estos años de estudio y esfuerzo.

Y también, a nuestros padres por todo su apoyo, sacrificio, amor, comprensión, educación y por haber fomentado en nosotros el deseo de superación y de triunfo en la vida, por sus consejos, aliento para continuar y culminar nuestra carrera. Lo que ha contribuido a la consecución de este importante objetivo.

Agradecimiento

Gracias a DIOS, por permitirnos lograr este objetivo, por cada decisión, esfuerzo y perseverancia.

A cada maestro que hizo parte de este proceso integral de formación, quienes estuvieron constantemente inculcándonos valores tanto éticos como profesionales.

A nuestras familias, por haber contado desde siempre con su apoyo en todo momento.

Y finalmente agradecemos a nuestras amistades, familiares y maestros que nos han acompañado y orientado, durante todo el proceso de investigación y realización.

Índice de Contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	36
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	36
3.2 Variables y operacionalización.....	37
3.3 Población, muestra y muestreo.....	37
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.5 Procedimientos	39
3.6 Método de análisis de datos	46
3.7 Aspectos éticos.....	46
IV RESULTADOS.....	47
V DISCUSION.....	84
VI. CONCLUSIONES.....	85
VII. RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química del polvo de la concha de abanico.....	17
Tabla 2. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.....	19
Tabla 3. Componentes principales de cemento.....	19
Tabla 4 requisitos físicos de cemento.....	20
Tabla 5. Agregado según el tamaño de sus partículas.....	21
Tabla 6. Análisis granulométrico del agregado fino.....	22
Tabla 7. Granulometría para el agregado grueso.....	23
Tabla 8. Tolerancia de variación dimensional.....	25
Tabla 9. Niveles de absorción máxima.....	26
Tabla 10. Muestra y población.....	38
Tabla 11. Agregado fino, análisis granulométrico.....	48
Tabla 12. Análisis granulométrico de las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i>	51
Tabla 13. Agregado grueso, análisis granulométrico.....	54
Tabla 14. Especificaciones técnicas de las unidades de albañilería.....	56
Tabla 15. Parámetros de albañilería para fines estructurales.....	57
Tabla 16. Dosificación de mezcla al 0%.....	58
Tabla 17. Dosificación de mezcla al 18%.....	58
Tabla 18. Dosificación de mezcla al 25%.....	59
Tabla 19. Cantidad de valva del <i>Argopecten purpuratus</i> utilizado.....	61
Tabla 20. Parámetro de ensayos de alabeo.....	63
Tabla 21. Ensayo de alabeo para ladrillos de concreto a 0% de dosificación.....	64
Tabla 22. Ensayo de alabeo para ladrillos de concreto a 18% de dosificación.....	64

Tabla 23. Ensayo de alabeo para ladrillos de concreto a 25% de dosificación.....	65
Tabla 24. Parámetros de ensayo de variación dimensional.....	66
Tabla 25. Ensayo de variación dimensional al 0% de dosificación.....	66
Tabla 26. Ensayo de variación dimensional al 18% de dosificación.....	66
Tabla 27. Ensayo de variación dimensional al 25% de dosificación.....	67
Tabla 28. Parámetros del ensayo de resistencia característica a compresión	67
Tabla 29. Análisis de resistencia a compresión simple de bloquetas a 0% de dosificación a 7 días.....	69
Tabla 30. Análisis de resistencia a compresión simple de bloquetas a 18% de dosificación a 7 días	71
Tabla 31. Análisis de resistencia a compresión simple de bloquetas a 25% de dosificación a 7 días.....	73
Tabla 32. Análisis de resistencia a compresión simple de bloquetas a 0% de dosificación a 14 días.....	75
Tabla 33. Análisis de resistencia a compresión simple de bloquetas a 18% de dosificación a 14 días.....	77
Tabla 34. Análisis de resistencia a compresión simple de bloquetas a 25% de dosificación a 14 días.....	79
Tabla 35. Niveles de absorción máxima.....	81
Tabla 36. Ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 0% de dosificación.....	81
Tabla 37. Ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 18% de dosificación.....	82
Tabla 38. Ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 25% de dosificación.....	82

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Concha de abanico.....	11
Figura 2. Anatomía interna de la concha de abanico.....	11
Figura 3. Anatomía interna de la concha de abanico.....	12
Figura 4. Ubicación del botadero de valvas de concha de abanico.....	14
Figura 5. Residuos de valva de concha de abanico.....	15
Figura 6. Variabilidad de los tamaños de las valvas de concha de abanico.....	16
Figura 7. Características físicas de la concha de abanico.....	16
Figura 8. Ladrillos de concreto.....	18
Figura 9. Eco ladrillo- ladrillo de concreto.....	24
Figura 10. Prensa hidráulica.....	27
Figura 11. Ladrillo de arcilla cocido.....	28
Figura 12. Ladrillo de tierra perforado/ kinkon.....	28
Figura 13. Ladrillo perforado al canto o hueco/ pandereta.....	29
Figura 14. Ladrillo para techo.....	29
Figura 15. Ladrillo de concreto.....	30
Figura 16. Rendimiento de modelo manual de ladrillo	32
Figura 17. Prensa de moldeo con tolva de mezclado y mesa de corte.....	32
Figura 18. Combinación mezcladora y extrusora de acondicionamiento eléctrico.....	33
Figura 19. Molde metálico para unidades metálico.....	33
Figura 20. Ubicación de la cantera cerro Mocho Sullana.....	40
Figura 21. Recojo de agregados.....	40
Figura 22. Botadero municipal de Sechura.....	41
Figura 23. Recojo del <i>Argopecten purpuratus</i>	41

Figura 24. Lavado de las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i>	42
Figura 25. Trituración de las valvas manualmente.....	42
Figura 26. Trituración de las valvas de manera mecánica.....	43
Figura 27. Valva del <i>Argopecten purpuratus</i> triturada.....	43
Figura 28. Equipos y herramientas para os ensayos.....	45
Figura 29. Tamizado de los agregados (valva chancada de concha de abanico).....	46
Figura 30. Elaboración de moldes para los eco ladrillos.....	56
Figura 31. Medida de os agregados a dosificar.....	60
Figura 32. Mezcla de agregados.....	60
Figura 33. Vaciado de mezcla en moldes.....	61
Figura 34. Llenado final de moldes.....	62
Figura 35. Desencofrado de ladrillos.....	62
Figura 36. Curado de ladrillos.....	63

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Curva de análisis granulométrico - agregado fino.....	49
Gráfico 2. Curva de análisis granulométrico de las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i>	52
Gráfico 3. Curva de análisis granulométrico- agregado grueso	55

Resumen

En la investigación realizada proponemos una alternativa amigable con el ambiente, teniendo como objetivo general el aprovechamiento de los residuos del *Argopecten Purpuratus* para la elaboración de eco ladrillos, Sechura 2022.

Para ello, se utilizó el tipo de metodología – aplicada, de diseño cuasiexperimental y con enfoque cuantitativo, en donde se trabajó con la variable independiente “*Argopecten purpuratus*”, manipulándola en porcentajes de dosificación de 18% y 25% de valva triturada, con el fin de observar su comportamiento en las propiedades físico – mecánicas aportantes y ver los efectos que se demostraron en la variable independiente. Se elaboraron ensayos para las propiedades físicas y mecánicas, para obtener una resistencia a compresión mínima de 50 Kg/Cm² para ladrillo de clase de tipo I especificado en la NTP E.070.

La influencia de la valva en los resultados de los ensayos de laboratorio, indican que en niveles de 18% de dosificación presenta propiedades óptimas y que a niveles de 25% de dosificación, los parámetros aumentan por lo que supera los límites permisibles establecidos en la NTP E.070, concluyéndose que hay mejora en las propiedades físico – mecánicas que agrega la valva al ladrillo en niveles de dosificación a 18% y no en niveles de 25% de dosificación.

Palabras Clave

Argopecten Purpuratus, Dosificación, Diseño de mezcla, eco ladrillos, Aprovechamiento.

Abstract

In the research carried out, we propose an environmentally friendly alternative, with the general objective of using *Argopecten Purpuratus* residues for the production of eco-bricks, Sechura 2022.

For this, the type of methodology was used - applied, of quasi-experimental design and with a quantitative approach, where the independent variable "*Argopecten purpuratus*" was worked on, manipulating it in dosage percentages of 18% and 25% of crushed shell, with the in order to observe its behavior in the contributing physical-mechanical properties and see the effects that were demonstrated in the independent variable. Tests for physical and mechanical properties were developed to obtain a minimum compressive strength of 50 Kg/Cm² for type I class brick specified in NTP E.070.

The influence of the valve on the results of the laboratory tests indicates that at levels of 18% dosage it presents optimal properties and that at levels of 25% dosage, the parameters increase, exceeding the permissible limits established in the NTP. E.070, concluding that there is an improvement in the physical-mechanical properties that the shell adds to the brick at dosage levels of 18% and not at dosage levels of 25%.

Keywords:

Argopecten Purpuratus, Dosage, Mix design, eco bricks, Use.

I. INTRODUCCIÓN

(REPUBLICA, 2020) Actualmente la actividad del cultivo de concha de abanico se viene desarrollando en diferentes regiones del país, empezando desde Ancash e Ica. Se cuenta con un promedio del 80% de las conchas de abanico producidas a nivel nacional que corresponden a la bahía de Sechura, lo restante con una cantidad del 20% en promedio se cultiva en Casma, Samanco, Chimbote y Pisco. Asimismo, más del 60% de las ventas de concha de abanico son colocadas en el mercado de la Unión europea, teniendo como consumidores principales Francia y Estados Unidos, seguidos del Oeste de España, Bélgica, Canadá, Alemania, Australia, entre otros.

(PAUCAR, 2021) A nivel Internacional, uno de los países con mayor producción de crustáceos es Francia, el cual desecha grandes cantidades de residuos de valva de concha de abanico, por lo que se ha venido buscado diferentes alternativas y metodologías viables para el aprovechamiento de estos residuos como sustitución en agregados en el rubro de construcción civil y vial, entre otros.

Una gran problemática se presenta en el continente asiático, en lo que respecta a las autoridades, donde la cantidad de desechos de ostras a gran escala ha crecido sin control, a un nivel acelerado, con cantidades de más de 65.266 toneladas en el año 2007. Los desechos han sido registrados, según lo determinado por el ministro de ese país.

A nivel nacional, el Perú es considerado uno de los mayores exportadores de recursos hidrobiológicos, y como resultado, la producción masiva de esta materia prima, genera desechos naturales que vienen generando un impacto significativo en el medio ambiente. En el año 2015, la provincia de Sechura logró exportar 943.173 toneladas de concha de abanico en el país, representando el 80% de la demanda en el mercado peruano. (pág. 2).

Así, la Bahía de Sechura resulta ser la mayor zona de producción de moluscos bivalvos del país. Un dato importante es el aprovechamiento y recolección de esta materia, la cual se viene desarrollando de forma manual por medio de buzos que se sumergen hasta el fondo del mar para la recolección de esta materia prima. Esta modalidad viene siendo amigable con el medio ambiente, por lo que

nos diferencia de otros países, ya que se les permite el uso de dragas para la extracción de los moluscos bivalvos (pág. 3).

Esta actividad ha venido adquiriendo un rápido crecimiento y gran importancia en la provincia de Sechura, con ello como beneficios, permite el desarrollo a nivel local, regional y nacional. No obstante, a mayor demanda y crecimiento de exportación y comercialización, mayor generación de residuos orgánicos genera, debido a que solo se aprovecha la parte comestible o interna del molusco, desechando las dos partes protectoras conocidas como valvas o placas.

Entonces, al seguir desarrollando e ir en crecimiento esta práctica, la falta o mala capacitación de la población, provoca que los desechos de la materia prima se dispongan incorrectamente, lo que no garantiza su sustentabilidad, trayendo como consecuencia una amplia gama de factores que alteran el medio ambiente, que hasta el momento no existe un manejo adecuado para estos residuos y manejo efectivo para estos efectos negativos. Así, se a podido observar los efectos considerables sobre el medio ambiente causante por los desechos de conchas, tales como: Contaminación del aire por emisión de olores, contaminación del suelo por descomposición de desechos adheridos, propagación de vectores y daños a la salud de la población aledaña.

(PAUCAR, 2021) El uso de estos residuos como agregados, desde mucho antes, ya se han venido intentando brindar soluciones que disminuyan este tipo de impactos negativos al medio ambiente. Como se sabe para la elaboración de unidades de albañilería, se necesita una adecuada extracción de materiales de distinta composición mineral o agregados, los que se realiza a través de la explotación de canteras, por lo que a ello se tiene que realizar una serie de diversos estudios con la finalidad de al momento de la extracción de estos materiales, no generan mayores problemas ambientales, por lo que las valvas de concha, por sus características y propiedades pueden ser una alternativa viable como material aprovechable en el uso de agregados (pág. 1).

En la presente investigación podemos observar los impactos negativos, ocasionados por la inadecuada disposición del material desechado conocido como valvas, trayendo consigo la propagación de vectores, contaminación del

aire, contaminación del suelo y la presencia de enfermedades hacia la población aledaña.

Por lo tanto, en esta investigación proponemos una nueva metodología que como resultado final podamos reaprovechar estos residuos de manera viable ante el medio ambiente y población, para ello se procedió a utilizar nuevas técnicas de manejo y reaprovechamiento de recursos de naturaleza hidrobiológica, como la trituración de las valvas con la finalidad de utilizarlo en agregados y remplazo de piedra en la elaboración de unidades de albañilería (Bloquetas) en eco ladrillos.

Descripción de la realidad problemática

En el Perú, el aprovechamiento de la concha de abanico se viene rigiendo bajo una amplia serie de normatividades. Sin embargo, la demanda que viene generando en mercados internacionales, junto con el crecimiento desordenado del desarrollo de la acuicultura, afecta el equilibrio natural de la bahía de Sechura, generando efectos contraproducentes en los bancos naturales como la sobreexplotación, y disminución de la productividad de esta actividad en la provincia.

Hoy en día el cultivo de este molusco en la bahía de Sechura, es una actividad que viene alcanzando gran importancia a nivel regional y nacional.

(PAUCAR, 2021) Actualmente, la producción de esta materia en la región Piura es muy popular, teniendo una alta demanda en los mercados nacionales e internacionales. Por lo tanto, esta actividad, como impactos positivos a generado diversos puestos de trabajo, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región, pero el aumento de la producción de este recurso hidrobiológico, genera como impactos negativos una gran cantidad de residuos que no son provistos con un adecuado tratamiento o manejo integral de residuos inorgánicos. Por ello el Gobierno de la Prefectura de Sechura, decidió adecuar este sitio a un relleno sanitario municipal para disponer dichos desechos en una zona que también conduce a las playas (Playa Chulliyachi) como destinos turísticos principales de la provincia, afectando significativamente el estado y condiciones del área involucrada siendo la flora, fauna y población. Teniendo en cuenta que estos botaderos municipales se acordaron como una alternativa

rápida pero no viable ante la generación de esta problemática, convirtiéndolo en un punto limitante. (pág. 3).

Además, la finalidad de esta investigación es reducir impactos negativos que son generados por la inadecuada disposición de residuos de valvas de concha de abanico, aprovechándolo en la elaboración de unidades de albañilería (Bloquetas) y que cumplan con la norma técnica peruana, para ello, su cumplimiento en base a ensayos y observación de la viabilidad de esta alternativa como una solución viable ante la problemática.

Formulación del problema

PG. ¿Es posible el aprovechamiento del *Argopecten purpuratos* para la elaboración de eco ladrillos?

PE1. ¿Será eficiente la elaboración de eco ladrillos aprovechando las valvas del *Argopecten purpuratos*?

PE2. ¿Será sustentable la elaboración de eco ladrillos aprovechando las valvas del *Argopecten purpuratos*, en beneficio al medio ambiente?

PE3. ¿Será posible el uso del *Argopecten purpuratos* como agregado en la elaboración de eco ladrillos?

Justificación e importancia de la problemática

La población, quien es aledaña de estos botaderos municipales, viven constantemente impregnados con los olores nauseabundos que emanan la inadecuada disposición de las valvas del *Argopecten Purpuratos* en el desarrollo de sus actividades de pesca de manera artesanal, generando focos infecciosos debido a la cantidad de residuos de esta naturaleza, también generando la presencia de vectores, insectos que traen consigo enfermedades, presentándose en condiciones inestables por lo que los pone en riesgo, así como también la afectación de la flora y fauna.

Por ende, este proyecto de investigación, busca sustituir los métodos tradicionales de la elaboración de ladrillos reaprovechando las valvas e implementando una alternativa beneficiosa, que contribuya con el equilibrio del medio ambiente y al mismo tiempo que resulte económicamente factible.

Justificación Teórica: Nuestro propósito es de aportar al conocimiento el uso del material de naturaleza hidrobiológica que son las valvas de *Argopecten Purpuratos*, aprovechando sus propiedades físicas y mecánicas de las valvas como residuo principal, en el área de construcción civil en unidades de albañilería (Bloquetas) como agregado, y de esta manera demostrando la eficiencia planteada en la investigación y que pueda ser llevada en su elaboración a grandes escalas.

Justificación Práctica: Se implementa esta metodología de aprovechamiento de residuos orgánicos a partir de las conchas de abanico, porque existe la necesidad de mejorar y reducir los impactos negativos al medio ambiente, mediante un proceso de chancado del material como estudio principal, utilizándolo como unidades de albañilería o más conocido como eco ladrillos. Con esto poder brindar un avance y progreso en beneficio de la población del sector, lo cual en los últimos años se ha incrementado la producción de esta actividad, y con ello también la generación de impactos negativos.

Justificación Metodológica: La elaboración y aplicación del material chancado de las valvas de concha de abanico, como agregado para la elaboración de bloquetas como eco ladrillos, se realizará mediante el método científico, una vez pudiendo demostrar su eficiencia, eficacia y viabilidad para reducir los impactos negativos que se vienen generando a partir del reaprovechamiento de estos residuos inorgánicos. Puede ser utilizado en otros trabajos de investigación e instituciones, con la finalidad de proponer este método o ser parte de otras metodologías y técnicas viables para el aprovechamiento de residuos de naturaleza hidrobiológica a escalas mayores.

OG. Aprovechar los residuos del *Argopecten purpuratus* para la elaboración de eco ladrillos.

OE1. Utilizar las valvas del *Argopecten purpuratus* como agregado para la elaboración de eco ladrillos.

OE2. Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades físicas del eco ladrillo.

OE3. Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades mecánicas del eco ladrillo.

Hipótesis

HG. Utilizar las valvas del *Argopecten purpuratus* mediante un proceso artesanal como agregado en eco ladrillos.

HE1: Con el material triturado de las valvas de *Argopecten purpuratus* se utilizará como agregado principal para la elaboración de eco ladrillos.

HE2: El agregado de valva triturada en la elaboración de unidades de albañilería produce una mejora en las propiedades físicas de los ladrillos.

HE3: El agregado de valva triturada en la elaboración de unidades de albañilería produce una mejora en las propiedades mecánicas de los ladrillos.

II. MARCO TEÓRICO

Según (CORDOVA MORENO, y otros, 2021) “RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL LADRILLO SUSTITUYENDO CEMENTO EN 5%, POLVO CONCHA DE ABANICO Y 10% VIDRIO MOLIDO, CHIMBOTE - 2021”, [El principal objetivo], es conocer la resistencia a la compresión del ladrillo sustituyendo al cemento. Por consiguiente, la investigación se justifica en la ampliación de conocimientos sobre el análisis del estudio del ladrillo para el cual se está utilizando una dosificación en porcentajes, con el objetivo de obtener mayor resistencia en el ladrillo, así mismo innovar en la creación de nuevas alternativas con las que se pueda sustituir el cemento. Además, nos da una relevancia social al beneficiar ya que muchas personas podrán conseguir a menor precio el cemento y así construir sus viviendas con un mejor sistema de albañilería, evitando el desperdicio o problemas de agrietamiento en los muros (págs. VI,4).

Según (Ortiz Mendoza, 2019) “INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN DEL AGREGADO FINO POR CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'_{C}=210\text{KG}/\text{CM}^2$ ”, dentro de su propósito de investigación tiene como objetivo general, hacer una evaluación de cómo es la influencia de la sustitución de agregado, caracterizándolo como agregado fino con concha de abanico triturada, aprovechando sus propiedades mecánicas como es en la resistencia a compresión del concreto, Lambayeque. [Lo que va a permitir evaluar], la reacción al realizar la sustitución del agregado fino en la mezcla del concreto, con la

finalidad de realizar la verificación si este agregado mejora la resistencia mecánica, como es el ensayo de resistencia a la compresión. De esta manera con los resultados de la investigación, servirá para la reutilización de residuos de valva el cual se considera como un componente contaminante como agregado en mezclas de concreto.

La comparación que se realizó fue el grado de variación de las diferentes medidas de resistencia, que como resultados se obtuvieron que las sustituciones al 5% y 10% mejoraron la resistencia del cemento con resultados promedio a los veintiocho días tal cual indica la norma técnica peruana E.070, con medidas de 218.3 kg/cm² y 220.5kg/cm², a diferencia de las sustituciones del 15% y 30% el cual demostró una considerable disminución de resistencia con respecto a la mezcla patrón. Así también, se realizó el cálculo de la sustitución óptima, por lo que se obtuvo una sustitución de 12% con resistencia a los 28 días de 211.77 kg/cm². (págs. xiv,37)

Según (CARRILLO, 2017) VIABILIDAD DEL RECICLAJE DE LA CONCHA DE ABANICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, se busca estudiar la viabilidad económica y ambiental del uso de residuos de mariscos en la industria de la construcción. En otras palabras, se puede utilizar no solo como agregado en el concreto, sino también como material de entrada para la fabricación de cemento.

El análisis comercial de la planta de cemento propuesta. Teniendo y considerando su evaluación económica. Concluyó que el uso de esta nueva alternativa, es factible, técnica, económica, social y ambientalmente y, por lo tanto, logra cumplir su objetivo de reducir lo impactos negativos generados ambientalmente en la Bahía de Sechura. (CARRILLO, 2017)

Según (Aguilar-Calle, 2018) ELABORACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO UTILIZANDO RESIDUO DE CONCHADE ABANICO (RCA), La propuesta fue la fabricación de elementos que sean considerados ecológicos, como una reducción de impactos ambientales y también con una alternativa de negocio, teniendo como objetivo principal elaborar bloques de concreto para albañilería haciendo el uso de los residuos de concha de abanico (RCA) remplazando el agregado fino dentro del diseño de mezcla en los bloques.

Para la elaboración de estos bloques, se realizó el diseño de mezcla de concreto de acuerdo a sus proporcionalidades, tratando con ello de encontrar un diseño adecuado y viable; y que el producto final cumpla con los estándares de calidad por la normativa peruana.

Según (Corzo Chacón, 2019) RESISTENCIA DE LADRILLOS CON SUSTITUCIÓN DEL CEMENTO POR HÍBRIDO DE CENIZAS DE COLA DE CABALLO Y CONCHAS DE ABANICO EN UN 15% Y 20%, se determinó como influía las cenizas de cola de caballo y concha de abanico, en la capacidad de la resistencia a la compresión de un ladrillo de concreto, haciéndolo comparación con un ladrillo convencional. Por lo que se destituyó el cemento por una mezcla formado por Cenizas de Cola de Caballo y Concha de Abanico en una cantidad de 3:2 respectivamente y en los porcentajes de 15% y 20%, llevándose a cabo esta investigación en la ciudad de Chimbote en el año 2018, con la finalidad de encontrar alternativas viables de agregados que se puedan utilizar en el campo de la construcción y así poder reducir los índices de contaminación que trae como consecuente la producción de cemento.

Las materias que se obtuvieron, fueron provenientes de diferentes lugares, la Cola de Caballo, el cual fue extraído de la Huaca Choloque – Santa y cocida a una temperatura de 370°C, mientras que la recolección de conchas de abanico se hizo en el mercado de pescado “La Sirenita”-Chimbote, cocidas a una temperatura de 810°C, y luego trituradas a 74 °C μ m. Para el inicio de las pruebas, se tuvieron 9 ladrillos estándar, 9 ladrillos fueron remplazados con cemento al 15%; y 9 ladrillos fueron remplazados con cemento a un 20%. Todo ello construido con macizos bloques de hormigón con medidas de 21 cm de largo, 13 cm de ancho y 8 cm de alto, para poder hacer la respectiva evaluación a su Resistencia a la Compresión según los días provistos, 7 y 28 días conforme a la NTP 339.604. Por ello, los ladrillos endurecieron a partir del día 5 de secado.

Según (ferreiro, 2020) En su investigación titulada, UTILIZACIÓN DE DERIVADOS DE RESIDUOS DE LA PESCA PARA LA FABRICACIÓN DE NUEVOS MATERIALES, tiene como objetivo general la Evaluación de los métodos de preparación de la concha de mejillón para su aprovechamiento como material en bruto o como fuente de materias primas.

España posee un 21,4 % de la flota europea (por capacidad de captura) y es el mayor productor de pescado y marisco fresco por captura, con más de 900.000 toneladas en 2017. Es, además, el mayor productor de organismos marinos por acuicultura. La producción española supone más de un 23 % de la producción de la UE, y tiene un valor superior a los 578 millones de euros, que suponen un 11 % del mercado y el tercer puesto entre de las economías de la eurozona.

Según (Iván, 2019) Eziefula, Ezech y Eziefula (2018). IN YOUR INVESTIGATION: PROPERTIES OF SEASHELL AGGREGATE CONCRETE, OF CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS, which your objective: in order to contribute to the environment, we seek to use sea shells, in addition to preserve natural resources. on the other hand, it would be contributing with the economic part, since using this discarded material would be obtaining construction costs much lower than the conventional ones. Esta investigación titulada: PROPIEDADES DEL HORMIGÓN CON AGREGADO DE CONCHA. Evalúa las prácticas para establecer la viabilidad del uso de conchas marinas como agregado en el concreto, pues el uso de este producto en la construcción contribuye a la protección del medio ambiente, por otro lado los costos también tendrían un ahorro considerable por la reutilización de esta materia, pues el uso de conchas marinas como materiales reciclados en el concreto es más económico en los casos que el transporte, almacenamiento y el proceso sean más favorables en comparación con los agregados. También concluyen que el tamaño del agregado de conchas marinas diferencia mucho influye mucho en las propiedades del concreto, los tamaños finos tienden a absorber

Concha de Abanico

(Carrillo-Siancas, 2017) Las conchas de abanico (*Argopecten Purpuratus*) es un bivalvo que se puede encontrar desde los 5.0 m a los 30.0 m de profundidad, en aguas cuyas temperaturas van de 13 a 28 °C.

Esta actividad de explotación en el Perú sobre la concha de abanico se realiza a través de la extracción silvestre (en bancos naturales) y extracción artesanal o también llamada actividad acuícola (maricultura).

Estos diferentes tipos de explotación poseen características distintas, siendo reguladas por reglamentos y normatividades diferentes. Tal es el caso que,

cuando se realiza la extracción de estos moluscos en las áreas conocidas como bancos naturales, la autorización que deben contar, debe seguir los procedimientos que se han establecido en la Ley General de Pesca, cuyas normatividades, tienen como finalidad una garantización sobre la preservación y explotación de los recursos hidrobiológicos.

Por su parte, la maricultura que se desarrolla en base a la crianza y explotación de concha de abanico está sujeta a la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura, el cual puede otorgar, habilitar y dar en concesión áreas marítimas para el desarrollo de esta actividad en sus distintas formas de dicha actividad (comercial, investigación, etc.), además la autorización del repoblamiento de la especie y el establecimiento de centros de producción de semillas.

Ladrillo

(Araccata, 2018) Para la elaboración de ladrillo, el agregado principal que se debe contar es la arcilla cocida, teniendo como resultado una morfología paralelepípeda rectangular. Para la elaboración de ladrillo convencional se realizó de manera artesanal, pese a que en la actualidad la técnica para la fabricación de estos se sigue empleando la misma Hoy en día la fabricación de ladrillos es industrializada, quiere decir que cumple con los parámetros necesarios bajo la normatividad peruana indicada. (Mella, 2004, p.12) Según el Manual llamado "El Maestro Constructor" (2013, p.74), las unidades de albañilería son consideradas como unidades básicas que se utilizan en la construcción de muros. La resistencia de estas unidades, depende de la calidad estructural de los muros portantes y teniendo como función la durabilidad en la exposición a la intemperie o cualquier otro factor que contribuya al deterioro del mismo.

- **Variable Independiente, (Argopecten Purpuratus).**

Argopecten Purpuratus (Concha de abanico).

Las características físicas que las conchas de abanico presentan son las siguientes, según menciona Flores, 2014:

Tiene tallo o musculo de color blanco, con una coral de textura rojiza, además las 2 placas o también llamadas valvas presentan una forma de abanico, y las zonas en donde se producen son en los manglares, zonas arenosas o corrales

que se hacen de manera artesanal dentro del mar, con un adecuado diseño para su producción para finalmente su cosecha.

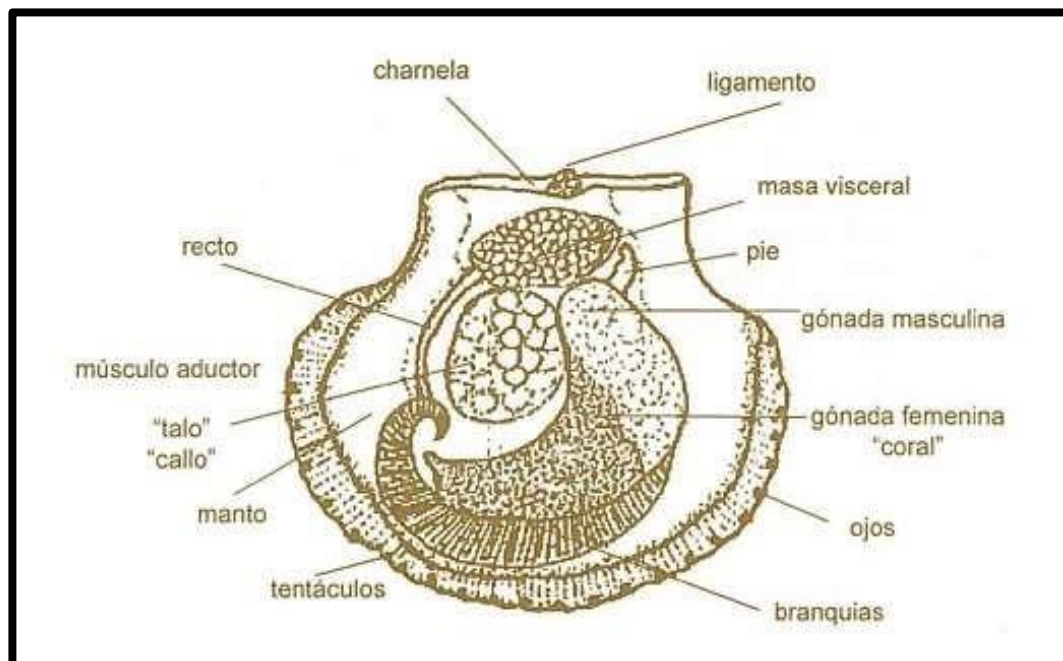
Figura 1: Concha de abanico



Fuente: <http://conchasdeabanico.blogspot.com/>

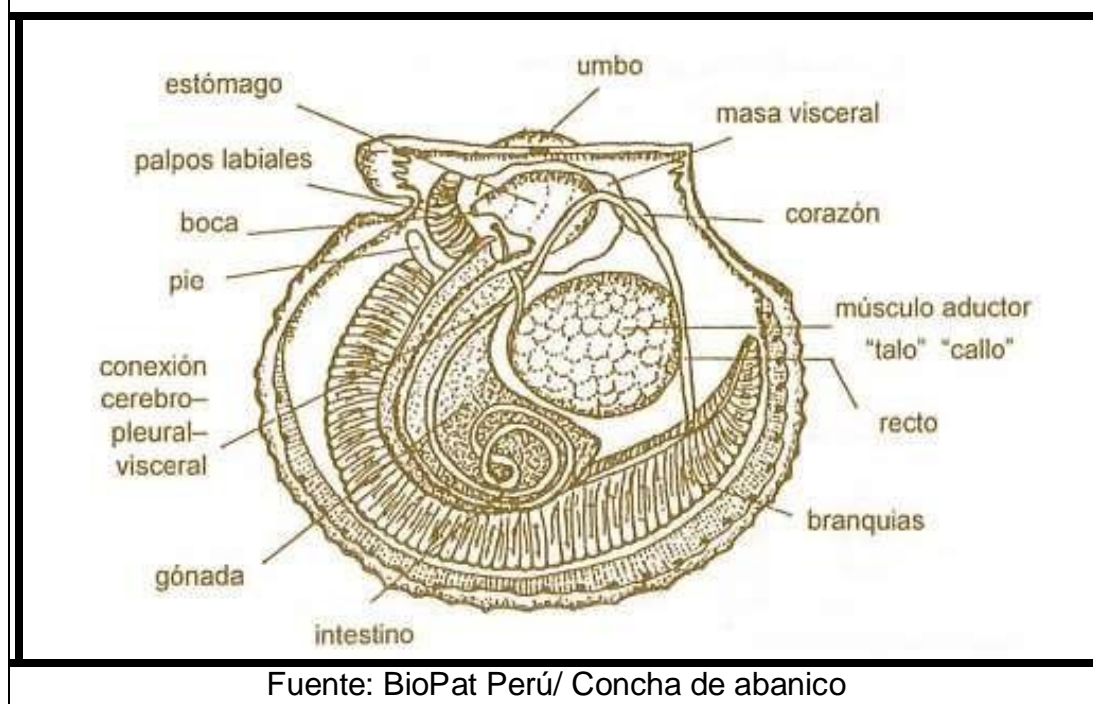
Estructura interna del *Argopecten Purpuratus* (Concha de abanico).

Figura 2: Anatomía interna de la concha de abanico



Fuente: BioPat Perú/ Concha de abanico

Figura 3: Anatomía interna de la concha de abanico



Características Generales

(Manual de concha de abanico) El habitat de estos moluscos, se encuentran en lugares protegidos del submareal con una medida de entre los 3 y 30 metros de profundidad, con temperaturas que varían desde los 14° hasta los 20 °C. lo cual se les puede encontrar en diversidad en diferentes fondos como arenoso, de conchuela con algas, también en sustratos fangosos, pedregosos, requiriendo un habitat de composición salina con promedio de 34.4 a 34.9 por mil, corrientes con características de baja velocidad y niveles de oxígeno de 0.2 a 8 mL/L. (pág. 16)

Forma y Textura

(PAUCAR, 2021) La concha de abanico tiene dos caparazones que varían de tamaño de espesor entre 1.50 mm y 3.00 mm, también poseendo una textura en la parte interna muy suave a diferencia de la parte externa el cual presenta una capa dura y rugosa. (pág. 16).

(PERÚ, BIOPAT, 2019) Es considerado como un molusco bivalvo, que tiene como característica principal una concha orbicular, con valvas o placas desiguales, siendo la placa izquierda más convexa que la derecha. Cada valva

posee prolongaciones, llamadas orejas desiguales, siendo la anterior de mayor tamaño. La coloración de estos moluscos es variada, siendo la coloración externa de color rosado a púrpura oscuro, o también teniendo consigo el color anaranjado.

Características biológicas

(Manual de concha de abanico) Esta especie al presentar una gónada con parte femenina conocida como ovocitos y una parte masculina o también llamados espermatozoides, teniendo como característica el color naranja la parte femenina y de color blanco la parte masculina es considerada una especie hermafrodita. Otra de sus características externas por la que se caracteriza, es por las dos valvas en forma orbicular por la cual está cubierto el molusco, teniendo unos de estos, mayor convexión que el otro (pág. 16).

Hábitat

(Manual de concha de abanico) La distribución de esta especie, se localiza en una gran extensión por toda la costa del pacifico tropical, por lo que se ha encontrado diversos registros desde la parte occidental del pacífico-Nicaragua, hasta el norte de Chile. En el país, la mayor concentración de concha de abanico se encuentra en las regiones de Piura, Ancash. Teniendo sus principales bancos naturales en Sechura, Samanco, Tortugas y paracas. En los últimos años la distribución del recurso se ha ampliado e incrementado debido al evento del periodo del post niño en todo el litoral peruano.

Alimentación

Está compuesto principalmente por microalgas, que son ingeridas por la filtración del agua de mar. Capturan el alimento a través de los cilios de las branquias y, cuando se mueven, generan una corriente eléctrica que guía las partículas a través del inhalador hacia el arco de la mano donde se produce la elección. Las partículas más grandes se acumulan y se excretan como pseudopartículas (pág. 18).

Actualmente, la provincia de Sechura se encuentra ubicada a 50 km de la ciudad de Piura. Asimismo, camino hacia la playa turística Chulliyachi, a más de 3 km del centro de Sechura, existe un vertedero con una capacidad estimada de

40.000 m², el cual es considerado como punto crítico y perjudicial ante la biodiversidad y población.

Miles de toneladas de residuos de valvas de concha de abanico se depositan en el botadero sin ningún programa de manejo y control, por lo que con el transcurrir de los años, estos desechos siguen aumentando sin que ninguna autoridad local tome medidas o soluciones viables ante los aspectos e impactos ambientales que genera esta actividad en la provincia.

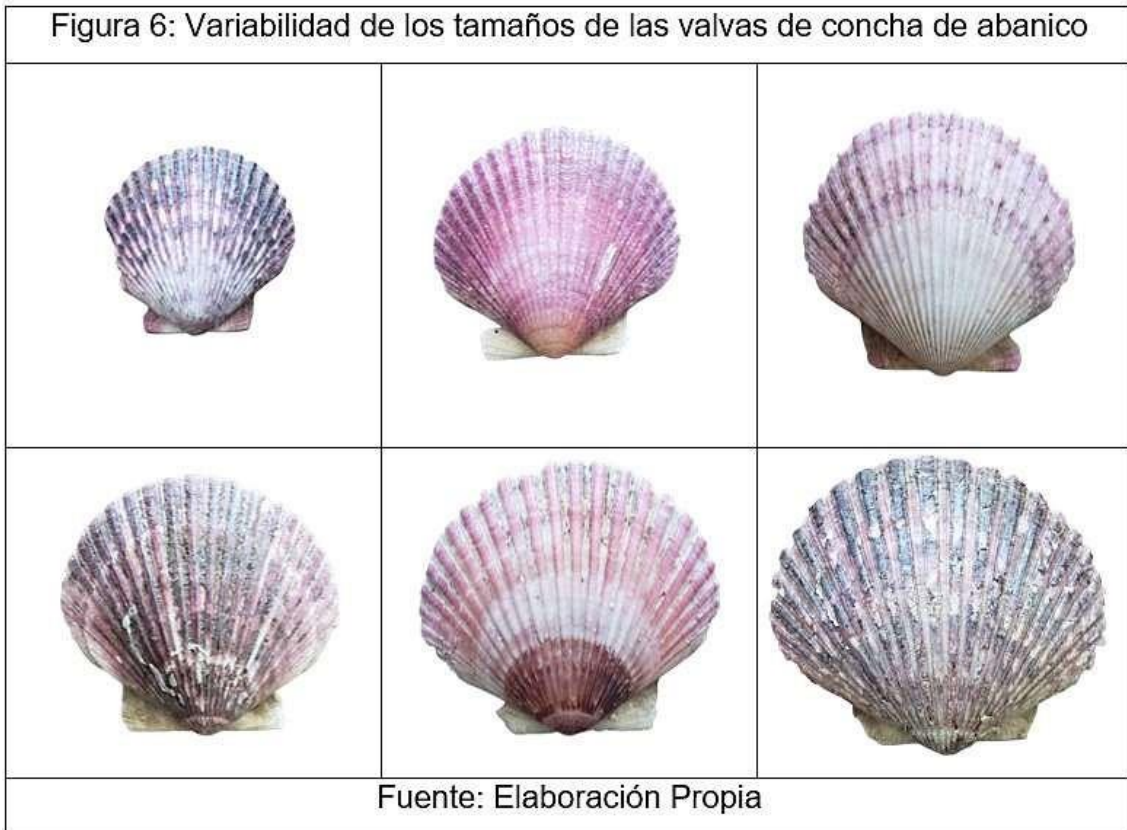
Figura 4: Ubicación del botadero de valvas de concha de abanico



A continuación, se muestran imágenes de las condiciones actuales del botadero.



Se presentan los diferentes tamaños de las valvas recogidas con dimensiones entre 8.6 cm de ancho y 8.27 cm de largo. Sus características físicas son de color púrpura con blanco y por el lado exterior presentando una superficie irregular y rugosa con pliegues sobresalientes, y el lado interior su textura totalmente lisa.



Características químicas

(PAUCAR, 2021) Al quemarse las conchas de abanico a un nivel de calor entre los 700 °C a 1000 °C por un lapso de 4 horas, dentro de su composición química de cenizas se obtienen elevados contenidos de Oxido de Calcio (CaO) (pág. 19).

Tabla 1: Composición Química del Polvo de la Concha de Abanico	
COMPOSICIÓN QUIMICA	PORCENTAJE (%)
Oxido de Calcio (CaO)	99.597.
Oxido de Estroncio (SrO)	0.344.
Trióxido de Azufre	0.059

Fuente: Resistencia a la compresión de un mortero sustituyendo el cemento por 5% por cenizas de cascara de Arroz y por 5% de polvo de Concha de Abanico. Coronación, S. (2014)

- **Variable Dependiente (Eco ladrillos)**

Ladrillos

(CHICCHÓN, y otros, 2020) Los ladrillos o también conocidos como unidades de albañilería, son componentes cerámicos artificiales, los cuales se utilizan en la construcción en general.

Historia

Este material solido es uno de los materiales más comunes en el desarrollo de la civilización desde la antigüedad, tiene unos 10.000 años de antigüedad, en el que se encontró el registro más antiguo con unas medidas aproximadas de 26 cm por 10 cm y 10cm a orillas del rio jordán, teniendo una composición de barro, arcilla y agua. Estos se mezclan, para después llevar un proceso de secado a temperatura ambiente hacia el sol, teniendo como dato estas muestras desde los años 8.300 a.c hasta los 7.600 a.c (pág. 16).

(CHICCHÓN, y otros, 2020) Se observó que entre el 5.900 a.c y 5.300 a.c, se empezaron a utilizar patrones de madera en la producción de ladrillos, especialmente en Egipto, donde se utilizó esta técnica hacia el 3.000 a.c. Ente el 2.111 a.c y 2.003 a.c, este material de construcción se convirtió en un material muy duradero y de gran calidad, y desde el 604 a.c era especialmente adecuado

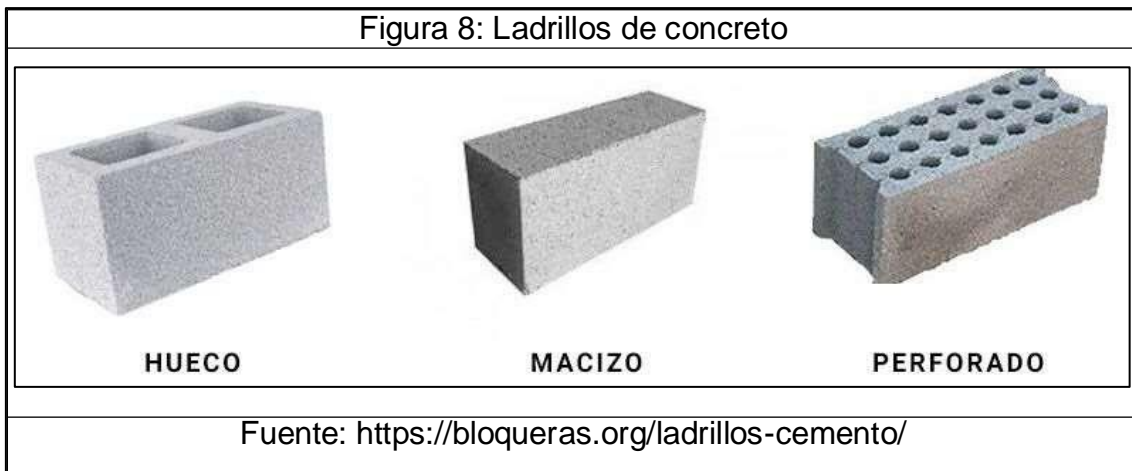
para la construcción e templos, palacios, cúpulas, entre otro materiales. (pág. 17).

(CHICCHÓN, y otros, 2020) Para los siglos XVII y XVIII, el proceso creativo se hizo más conocido, permitiéndonos comenzar hacer ladrillos especiales de arcilla suave y simple, y hacer elementos más complejos como ladrillos curvos y esculturas. Se reportó personas utilizando herramientas como ejes, especialmente aserrados y pulido de piedra. (pág. 19).

Ladrillos de concreto

Estos elementos, tienen una elaboración cuidadosa, ya que se rigen estrictamente por diversos estándares de calidad, teniendo diversas características de formas, colores y utilidades, entre ellas para muros portantes, pavimentación de tránsito liviano, aceras, etc.

Asimismo, la norma técnica peruana (NTP 399.611) menciona que son piezas simples de concreto, que tienen forma nominal y de prefabricación.



Características para diseño estructural

Las unidades de albañilería deben tener las siguientes características, para efectos de diseño estructural.

Tabla 2: Clase de unidad de albañilería para fines estructurales

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

Fuente: Norma Técnica Peruana E.070

Cemento

La composición principal del cemento es de arcilla, mineral de hierro y piedra caliza, presentando una textura bastante fina de color grisáceo, que al momento de esta mezcla agregarle agua y otros diversos componentes, se llega a obtener una pasta muy blanda, que al estar por un buen tiempo en temperatura ambiente se endurece. El cemento se emplea en diferentes tipos de concreto, como un concreto ciclópeo a concretos de alta resistencia.

Tabla 3: Componentes principales del cemento

Nombre	Fórmula	Abreviatura
Silicato tricálcico	3CaO•SiO ₂	C ₃ S
Silicato dicálcico	2CaO• SiO ₂	C ₂ S
Aluminato tricálcico	3CaO• Al ₂ O ₃	C ₃ A
Ferroaluminato tetracálcico	4CaO• Al ₂ O ₃ • Fe ₂ O ₃	C ₄ AF

Fuente: ARGOS-Laura Chipatecua/ Ingeniera química

Tabla 4: Requisitos físicos del cemento

REQUISITOS FÍSICOS	TIPO					
	I	II	V	MS	IP	1CO
Resistencia a la compresión min Kg/cm ²						
3 días	120	100	80	100	130	130
7 días	190	170	150	170	200	200
28 días	280*	280*	210	280*	250	250
Tiempo de fraguado, minutos						
Inicial, mínimo						
Final, mínimo	45	45	45	45	45	45
	375	375	375	420	420	420
Expansión en autoclave % máximo	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Resistencia a los sulfatos % máximo de expansión	-	-	0.04*	0.10	0.10*	-
			14 días	6 meses	6 meses	
Calor de hidratación, máx, KJ/ Kg						
7 días	-	290*	-	-	290*	-
28 días	-	-	-	-	330*	-

Fuente: Tecnología del concreto para residentes, supervisores y proyectistas/
slideshare

Tipos de cemento

(ROCAS Y MINERALES , 2017) El cemento básico como característica principal es que es de origen arcilloso, muy aparte de la roca caliza, por tanto, en el campo de la construcción existen diferentes tipos de cementos, siendo el más conocido y vendido el cemento portland.

Cemento Portland:

El cemento portland es de origen arcilloso y también de sulfato de calcio, por lo que llega a adquirir una característica de plasticidad y de fraguado lento, tardando en un tiempo aproximado de endurecimiento de tres semanas. Empleándose en bloques de hormigón y argamasas.

Cemento de fraguado o endurecimiento rápido:

Este es un cemento portland pero que contiene una textura mucho más fina, conteniendo cantidades elevadas de silicato tricálcico, lo que hace que solo se le tenga que agregar agua. Este cemento alcanza una mezcla de alta resistencia a la compresión en aproximadamente tres días.

Cemento blanco:

La característica blanca de este cemento es por la falta de hierro en su composición, conteniendo bajos porcentajes de óxido de hierro. Y teniendo también como componentes principales arcilla y caliza. Este tipo de cemento es empleado en acabados, diseño de interiores y artísticos.

Cemento de bajo calor:

Mayormente este cemento es utilizado en grandes cantidades de producción de hormigón durante el proceso de construcción.

Cemento resistente a los sulfatos:

En sus características se puede observar que este cemento tiene un bajo contenido de aluminato tricálcico, pero elevadas proporciones de sulfato, y como característica principal tiene bastante resistencia y durabilidad (2017).

Agregados

Los agregados son aquellos materiales de consistencia granulométrica que, en combinación con el agua y cemento, se logra obtener una mezcla homogénea y compacta a la que se le denomina hormigón.

Tabla 5: Agregado según el tamaño de sus partículas

TAMANO EN mm.	DENOMINACION MAS COMUN	CLASIFICACION	USO COMO AGREGADO DE MEZCLAS
< 0.002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
0.002 - 0.074	Limo	Fracción fina	No recomendable
0.074 - 4.76 #200 - #4	Arena	Agregado fino	Material apto para mortero o concreto
4.76 - 19.1 #4 - 3/4"	Gravilla	Agregado grueso	Material apto para concreto
19.1 - 50.8 3/4" - 2"	Grava		Material apto para concreto
50.8 - 152.4 2" - 6"	Piedra		
> 152.4 6"	Rajón. Piedra bola		Concreto ciclópeo

Fuente: (PAUCAR, 2021)

Para ello existen dos tipos de agregados, los cuales son:

Agregado fino

Su obtención es de a partir de las rocas que se extraen mediante canteras ya sea manufacturadas o canteras de origen natural. Para que este agregado cumpla con las especificaciones técnicas que se menciona en la NTP 400.037, se debe hacer pasar mediante tamices de 3/8 (9.4 mm).

Se debe tener en cuenta que, para obtener un agregado de óptimas condiciones, este debe estar libre de cualquier materia orgánica, impurezas y partículas que tengan características de granos finos, gruesos y cúbicas.

Tamiz	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3/8 pulg)	100
4,75 mm (No. 4)	95 a 100
2,36 mm (No. 8)	80 a 100
1,18 mm (No. 16)	50 a 85
600 μ m (No. 30)	25 a 60
300 μ m (No. 50)	05 a 30
150 μ m (No. 100)	0 a 10

Fuente: Norma técnica peruana/ NTP 400. 037, 2002

Agregado grueso

También para la obtención de agregado grueso se puede obtener de manera manufacturadas o naturalmente, debiendo cumplir con las especificaciones como se determina en la norma técnica peruana NTP 400.037, en donde se hace mención que en este tipo de agregado se debe pasar por un tamiz de 4.75 mm o 4.

Tabla 7: Granulometría para el agregado grueso

N°	TMN	% QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS												
		4"	3.5"	3"	2.5"	2"	1.5"	1"	¾"	¾"	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16
1	3½"	10	90		25		0		0					
	1½"	0												
			100		60		15		5					
2	2½"			100	90	35	0		0					
	1½"				100	70	15		5					
3	2"				100	90	35	0		0				
	1"					100	70	15		5				
3	2"				100	95		35		10		0		
5	N°4					100		70		30		5		
7														
4	1½"				100		90	20	0		0			
	¾"						100	55	15		5			
4	1½"				100		95		35		10	0		
6	N°4						100		70		30	5		
7														
5	1"						100	90	20	0	0			
	¾"							100	55	10	5			
5	1"						100	90	40	10	0	0		
6	3/8"							100	85	40	15	5		
5	1"						100	95		25		0	0	
7	N°4							100		60		10	5	
6	¾"						100		90	20	0	0		
	3/8"								10	55	15	5		
6	¾"							100	90		20	0	0	
7	N°4								100		55	10	5	
7	¾"								100	90	40	0	0	
	N°4									10	70	15	5	
										0				
9	3/8"								100		85	10	0	0
	N°8										10	30	10	5
											0			

Fuente: Norma técnica peruana NTP 400.037 (2014)

Agua

Este elemento indispensable para la mezcla de los agregados que se utilizan para la creación del concreto, es aquella que sirve para que la mezcla pueda manipularse en óptimas condiciones agregándose en cantidades medias hasta obtener una mezcla homogénea. Por tanto, en la NTP 339.088 se detalla cuales son los requisitos que debe cumplir este elemento para poder ser utilizada y adicionada al concreto.

Propiedades Físico – Mecánicas del adoquín

Para la determinación de la adición del *Argopecten Purpuratus* en la elaboración de eco ladrillos (Bloquetas) y su contribución en las propiedades físico-mecánicas de estas unidades, se hizo estudio de los materiales y la investigación experimental de las propiedades que se debe tener en cuenta según sus criterios en base a la NTP 399.611, el cual establece los parámetros que se deben de utilizar con la finalidad de obtener resultados verídicos.

Características de los Eco ladrillos (Ladrillos de concreto)

Estas unidades elaboradas de manera artesanal, cuentan con dimensiones de 20 cm de largo, 10 cm de ancho, 7.5 cm de alto y un peso de 3.4 Kg aproximadamente. Y de uso para muros portantes, llegando a tener una resistencia optima de compresión de 92.10 Kg/cm².



Propiedades Físicas

Las propiedades físicas son aquellas propiedades en donde los cambios que presenta un material pueden ser medible y perceptible, según se hace mención en la norma técnica peruana NTP 399.611.

➤ Granulometría

Esta propiedad se basa en la distribución que debe tener el tamaño de las partículas y la definición de los agregados que se utilizan, ya sea grueso o fino para observar su forma granular. Es principal en la elaboración de unidades de albañilería, ya que de ello depende las características para su uso resultante del ladrillo.

➤ **Alabeo**

La propiedad física de alabeo se miden la concavidad y convexidad de todas las superficies que presenta la unidad o ladrillo.

➤ **Variación dimensional**

Como se indica en la norma técnica peruana NTP E-070, la variación dimensional sirve para la determinación del espesor de las juntas de albañilería, a través de una unidad de muestra y una regla graduada, midiendo el largo, ancho y altura.

Mediante Norma técnica peruana NTP 399. 611, la variación dimensional que se debe cumplir, es lo siguiente:

Tabla 8: Tolerancia de variación dimensional		
Tolerancia dimensiona máxima (mm)	Longitud	1.6
	Ancho	1.6
	Espesor	3.2
Fuente: NTP 399.611		

➤ **Absorción**

La propiedad física de absorción se determina mediante la velocidad con la que el ladrillo es capaz de absorber el agua. Para el cálculo del porcentaje de absorción de agua, se realiza mediante la siguiente ecuación:

$$\%a = \left(\frac{WS - Wd}{Wd} \right) \times 100$$

En donde:

WS: Se refiere al “Peso saturado de la muestra”, midiéndose mediante la unidad en “Kg”.

WD: Se refiera al “Peso seco de la muestra”, midiéndose mediante la unidad en “Kg”.

Estas unidades deben de cumplir con una absorción máxima, según menciona la Norma técnica peruana NTP 399.611, en lo siguiente:

Tabla 9: Niveles de absorción máxima		
Tipo de adoquín	Absorción Máxima (%)	
	De 3 unidades	Unidad individual
I y II	6	7.5
III	5	7

Fuente: NTP 399.611

Propiedades Mecánicas

Esta propiedad es aquella que está relacionada a la resistencia estructural del ladrillo:

➤ **Resistencia a la compresión**

Es una propiedad mecánica el cual se llega a someter el ladrillo a diferentes medidas de compresión, con la finalidad de observar la resistencia de la unidad y ver el tipo de categoría a la que pertenece.

Para obtener los resultados del índice de ruptura a través del ensayo de compresión, se utiliza la siguiente formula:

$$C = \frac{W}{A}$$

En donde:

C: Es la "Resistencia a la compresión", su unidad de medición es en "Kgf/Cm²".

W: Es la "Fuerza máxima de rotura", su unidad de medición es en "Kgf", o también lo que indica la presan o máquina para el ensayo.

A: Es el "Promedio de las áreas de las superficies, tanto superior como inferior de las unidades", su unidad de medición es de "Cm²".

Figura 10: Prensa hidráulica



Fuente: JINLAB (Resistencia a la Compresión)

La norma técnica peruana (NORMA TECNICA ESTRUCTURAL E 0.70) tiene la esta clasificación en los diferentes tipos:

- Tipo I: Es idóneo para las construcciones de albañilería, pero con condiciones de servicio mínimo, debido a su muy baja resistencia y durabilidad.
- Tipo II: Es idóneo para las construcciones de albañilería, pero con condiciones de servicios moderados, debido a su baja resistencia y durabilidad.
- Tipo III: Es idóneo para las construcciones de albañilería de uso general, debido a que su resistencia y durabilidad son medias.
- Tipo IV: Es idóneo para las construcciones de albañilería que tienen condiciones de servicio riguroso, debido a que su resistencia y durabilidad es alta.
- Tipo V: Es idóneo para las construcciones de albañilería que tienen condiciones de servicio especialmente rigurosa, porque es alta su resistencia y durabilidad.

Tipos de ladrillos y sus usos

El ladrillo es uno de los materiales más indispensables en la construcción y albañilería, contando con orígenes que remontan los 10.000 años a.c, siendo este una pieza rectangular cocida a más de 1.000 °C, le proporciona características como resistencia y facultades aislantes, tanto térmicas como acústicas, existiendo distintos tipos de ladrillos que se mencionaran conceptualmente a continuación.

Ladrillo de arcilla cocido:

Es uno de los ladrillos más comunes, siendo su uso bastante diversificado en el área de construcción, elaborándose de manera artesanal y careciendo de agujeros.

Figura 11: Ladrillo de arcilla cocido



Fuente: mndelgolfo.com/blog/reportaje/tipos-de-ladrillos-y-sus-usos/

Ladrillo de tierra perforado/ King Kong:

Este tipo de ladrillos es usado para muros portantes, es para tener muros con alta resistencia, los agujeros que contiene en su superficie le permiten el ingreso de concreto, haciendo más fuerte la estructura en construcción.

Figura 12: Ladrillo de tierra perforado/ King Kong



Fuente: mndelgolfo.com/blog/reportaje/tipos-de-ladrillos-y-sus-usos/

Ladrillo perforado al canto o hueco/ Pandereta:

Este tipo de ladrillo son usados para muros de tabiquería, al contar con perforaciones horizontales brindan ligereza por lo que reducen su nivel de carga, y son utilizados para puntos estratégicos.

Figura 13: Ladrillo perforado al canto o hueco/ Pandereta



Fuente: mndelgolfo.com/blog/reportaje/tipos-de-ladrillos-y-sus-usos/

Ladrillo para techo:

Lo característico de este ladrillo, es que es de peso liviano y tiene como función aligerar el peso de los techos, teniendo una medida de 30 cm por 30 cm y con una altura que puede variar de 12 cm, 15 cm o 20 cm.

Figura 14: Ladrillo para techo



Fuente: construyendoseguro.com/conoce-los-tipos-de-ladrillos-usados-en-la-construccion/

Ladrillo de concreto/ Adoquín:

Este tipo de ladrillos es usado principalmente en muros portantes y paredes, teniendo una buena función al apilarse y unirse mediante una mezcla mayormente conocida como mortero. Sus medidas son de 20 cm de largo, 10 cm de ancho y 7 cm de alto.

Teniendo ventajas como mayor uniformidad dimensional, menos porcentaje de alabeo, un menor porcentaje de merma por lo que lo hace bastante viable y una absorción dentro de los límites que están normados.

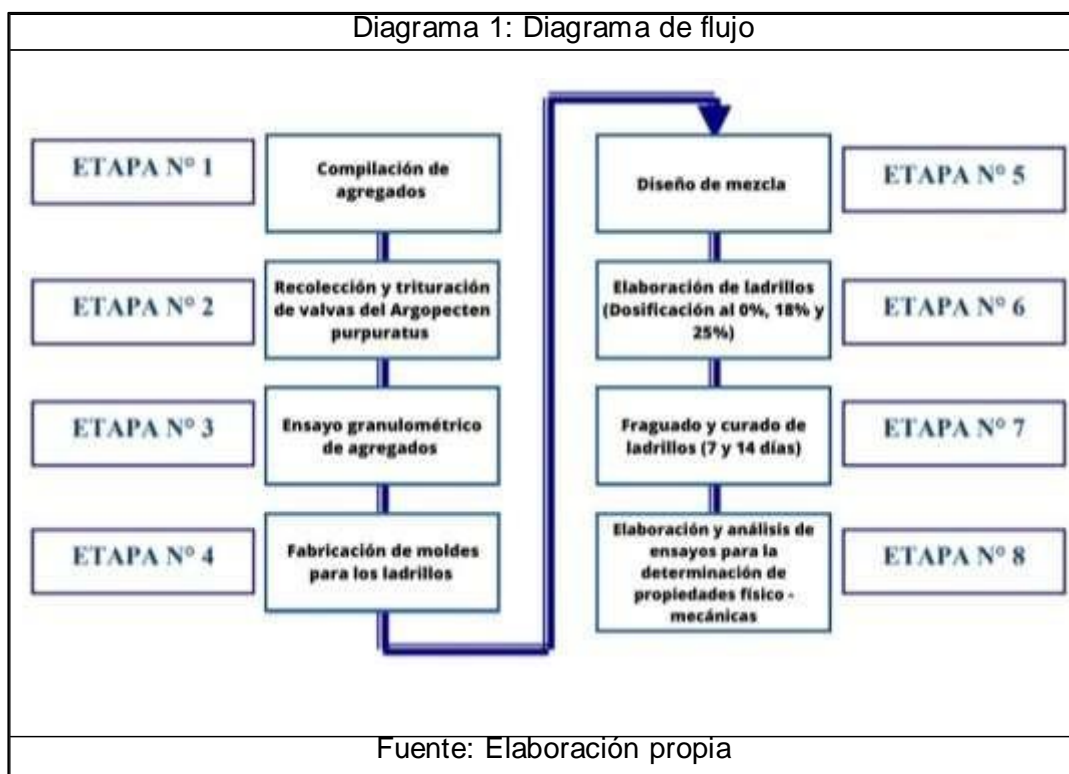


Según su método de fabricación:

Producción de ladrillo artesanal

Los principales insumos para la elaboración de estos ladrillos, es la arcilla de color claro muy fina, cascaras de arroz, aserrín y agua. Utilizándose entre tipo de materiales, que a pesar de que son contaminantes, tampoco no cumplen ciertamente en los estándares de calidad y buenas prácticas, cociéndose en hornos de tipo escoces al tanteo sin ningún control sobre la cocción.

Etapas de la actividad



Extracción de Arcilla y Tierras:

Se realiza en zonas cercanas a los lugares de producción o en el exterior mediante minado manual en canteras, en el caso de producción de ladrillos de mediano o gran pedido, carga y descarga de materiales pétreos, se realiza en camiones de transporte.

Mezcla:

Mezclado a mano

Esta etapa se realiza mediante el uso de una pala preparándola en fosas de mezclado, en donde se hace el uso de una mezcla en combinación de de arcilla y arena ambos humedecidos amasándolos de manera manual hasta desaparecer los terrenos que se encuentran en la mezcla. Se le adhieren otro tipo de agregados como aserrín, cascaras de arroz, de café o cenizas. Las impurezas de los agregados se les retira de manera manual pero algunas veces se hace pasar por un tamiz para tener una mezcla más homogénea.

Mezclado mecánico

En este tipo de mezcla se utiliza alguna maquina mezcladora o batidora de energía de manera eléctrica, mecánica o utilizando la fuerza de tracción de algún animal, el cual mejora el rendimiento y tiempo de amasado.

Tabla 3: Valores de resistencia con diferente tipo de mezcla

Clase de ladrillo	Tipo de mezcla	Resistencia a la compresión (kgf/cm²)	Densidad (g/cm³)
King kong tradicional	<i>Con arena</i>	75,5	1,61
King kong tradicional	<i>Con aserrín</i>	42,5	1,32
King kong tradicional	<i>Con ceniza</i>	50,5	1,45
King kong extruido	<i>Con arena</i>	169,0	1,47
King kong extruido	<i>Con ceniza</i>	160,5	1,35

Fuente: Programa de Energía de ITDG-Perú, Uso de cascarilla de arroz como fuente energética en ladrilleras

Moldeo o labranza:

La mezcla resultante, ya sea de manera artesanal o mecánica, se le puede dar distintas formas: ladrillo sólido (King Kong) y ladrillo hueco (pasteleros, para techo, etc.)

Moldeo manual

No tienen tamaños estandarizados, pero generalmente tiene un modelo común, utilizando moldes de metal o de madera. Una vez colocado el contenido para retirar el molde se hace uso de arena fina con la finalidad de desmoldar y facilitar el retiro de la mezcla.


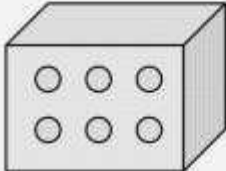
Figura 16: Rendimiento de modelo manual de ladrillo	
Ladrillos King Kong por semana	Ladrillos Pandereta por semana
 2 400 – 2 500 ladrillos/hombre	 1 200 – 1 400 ladrillos/hombre
Fuente: spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2010/abril/21/RM-102-2010-PRODUCE.pdf	

Figura 17: Prensa de modelo con tolva de mezclado y mesa de corte/ Prensa de moldeo de accionamiento manual



Fuente: spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2010/abril/21/RM-102-2010-PRODUCE.pdf

Figura 18: Combinación mezcladora y extrusora de acondicionamiento eléctrico



Fuente: spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2010/abril/21/RM-102-2010-PRODUCE.pdf

Figura 19: Moldeo metálico para unidades sólidas/ Molde de madera o gavera/ Gavera para ladrillos pandereta



Molde metálico para ladrillos sólidos (Arequipa)



Molde de madera o gavera (Cuzco)



Gavera para ladrillos pandereta (Piura)

Fuente: spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2010/abril/21/RM-102-2010-PRODUCE.pdf

Moldeo mecánico

Al utilizar esta técnica, se incrementa la densidad y resistencia del ladrillo. Se utilizan prensas, las cuales tienen la capacidad de producir 60 ladrillos por hora, hasta procesos industrializados que llegan a producir de 120 a 400 ladrillos por hora. La facilidad que se tiene es que se puede cambiar de molde para poder producir ladrillo tipo pandereta y techo.

Moldeo de briquetas

Estas son unas mezclas húmedas de carbón en polvo con arcilla, los cuales se vierten en unos moldes caracterizados de diferentes formas y tamaños. Se moldean para utilizarlas como combustible.

Secado:

Los ladrillos crudos que recién se han moldeado, se tienden a depositar en canchas de secado o tendales, que vienen a ser espacios habilitados para este fin. Una vez que los ladrillos aprovechan el sol y el viento, se espera hasta que tenga un aproximado de 13% de humedad para ser cargados al horno.

Carga al horno:

(Ministerio de la Producción, 2010) El encendedor se ensambla y las unidades que ya se encuentran secas se deben colocar que la sección transversal de la ventana o lugar de ventilación forme un arco sobre el canal de encendido a lo largo de toda la longitud del horno. La base de esta bóveda, cocida con carbón, se ensambla en una rejilla hecha enteramente de ladrillo y labrada a mano, en la que se el carbón se coloca dependiendo de la forma, tamaño y tamaño de la bóveda en diferentes capas, que pueden ser tres a más. Por debajo de la parrilla se encuentra un andador, por lo que se le colocará leña para un buen alumbrado. A la altura de la cúpula, el cual lo conforman varias unidades de ladrillos de color verde dentro y justo encima del horno, los carbones se colocan uno al lado de otro a una disposición adecuada para la anchura y largo del horno con la finalidad de crear fuego de manera horizontal. El carbón vegetal que se utiliza suele tener una forma cilíndrica, con medidas de 10 cm de diámetro por 14 cm de altura, teniendo un orificio en la parte media para que sea fácil al momento de

encenderlo. Sobre el arco armado que sirve de pozo de cocción, los ladrillos se colocan de manera sucesiva a través de varias capas de manera horizontal.

Entre cada unidad de ladrillos se hace una separación de aproximadamente 5 milímetro con la finalidad de que permita el flujo de aire y también de los gases que se emiten calientes, los cuales son producto de la combustión, y así poder permitir la transmisión del fuego y temperatura durante el proceso de cocción. (pág. 7;8).

Cocción: Como ya antes mencionado, la cocción se realiza a través de hornos ladrilleros, que se diferencian por características: El encendido y la quema.

Encendido: Se encienden las briquetas para que obtenga el calor suficiente y encienda el cisco de carbón el cual se coloca en capas de forma horizontal. Este proceso dura de 8 a 4 horas, pero a veces llegando a durar hasta 48 horas. Este proceso de encendido genera grandes repercusiones al medio ambiente debido que se utilizan llantas, plásticos que generan grandes cantidades de monóxido de carbono.

La Quema: En este caso el fuego el fuego avanza de manera homogénea, por medio de ladrillos encimados de forma horizontal una vez que se hallan encendido las briquetas. Esta cocción puede tener una duración entre siete a veinte días dependiendo el tamaño del horno.

Descarga del Horno:

Una vez que el carbón se haya consumido en sus totalidades, se va abriendo los ventiladores que tiene el horno y procediéndose a dejarlo a enfriar. Este proceso puede llegar a durar entre cuatro hasta seis días. Este proceso de enfriamiento se desarrolla desde la parte de abajo hacia arriba del horno. El tiempo para sacar los ladrillos es de un día.

Clasificación y Despacho:

Una vez retirados del horno se apilan en los alrededores del horno donde se les clasifica según su nivel de cocción. Como se detalla a continuación:

Bien cocidos: Se caracteriza por tener una coloración rojiza intensa y sonido metálico, estructura dura y grano fino y compacto, con superficies lisas y regulares.

Medianamente cocidos: Se caracterizan por un color con un tono poco rojizo.

Crudos o no cocidos: Estas unidades vuelven a pasar el proceso de cocimiento, mientras tanto los demás son vendidos a diferentes requerimientos que se han realizado, teniendo en cuenta que los diferentes tipos de ladrilleras de manera artesanal no realizan ensayos para comprobar la calidad del elemento final.

Teniendo en cuenta, las características que debe tener una unidad de albañilería para que sea de calidad, son:

- Homogeneidad: En toda la masa la cual no deba presentar fisuras y defecto alguno.
- Dureza: Debe tener la suficiente resistencia para cargas pesadas y también flexibilidad y resistencia a la compresión.
- Formas regulares: Los muros que se construirán tiene que ser de espesor uniforme con aristas vivas y ángulos rectos.
- Coloración homogénea: Es una característica que se puede emplear como detalles estructural o arquitectónico.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Esta investigación titulada “Aprovechamiento del *Argopecten purpuratos* para la elaboración de Eco Ladrillos, Sechura - 2022”, es de tipo aplicativo y experimental, ya que se realizará la manipulación de una de las variables, como es la variable independiente para la incorporación de valvas de concha de abanico, de los resultados que se obtendrán, en un nuevo diseño de ladrillo, sustituyendo ciertas propiedades de un ladrillo convencional, por una combinación de material triturado a partir de las valvas de conchas de abanico, mejorando así sus propiedades tales como: resistencia a la compresión. Y así proponer nuevas alternativas cambiando el tradicional método constructivo por un diseño de mayor resistencia y de mayor sustentabilidad. Los ensayos se realizarán de manera experimental. (CORDOVA MORENO, y otros, 2021).

Diseño de la investigación:

En nuestra investigación el diseño fue Cuasi experimental, por lo evaluado con el ladrillo patrón y el experimental, estos grupos serán conocidos como: Grupo Patrón y Grupo Experimental, utilizando el polvo de concha de abanico en el proceso para comparar los ladrillos experimentales y los ladrillos convencionales. (CORDOVA MORENO, y otros, 2021)

Tenemos un perfil de enfoque cuantitativo: Porque de ello recopilamos información de cantidades (datos), establecimiento de estadísticas y análisis de datos para probar las hipótesis identificadas.

3.2 Variables y operacionalización

- **Variable independiente:** Argopecten Purpuratus (Concha de abanico).
- **Variable dependiente:** Eco ladrillos (Ladrillos de concreto).

3.3 Población, muestra y muestreo

Población:

La población fueron todas las unidades de ladrillos para los ensayos correspondientes, tales como: Granulometría, resistencia a la compresión, alabeo, dimensionamiento y absorción.

Muestra:

Para el desarrollo de esta investigación el tipo de muestra es no probalística, porque se llevó a cabo la experimentación con la fabricación de 24 ladrillos con un tiempo de curado cada uno de 7 y 28 días, así como se hace mención en la norma técnica E 0.70 albañilería.

Muestreo:

En el tipo de muestreo que se desarrolló, fue una investigación no probalística, porque se utilizaron criterios propios para la selección de las muestras y no de manera al azar.

Tabla 10: Muestra y población

CARACTERISTICAS								
Item	% De agregado de valvas	Granulometria	Resistencia a Compresión		Alabeo	Variación Dimensional	Absorción	Cantidad de unidades elaboradas por % de valva
			Tiempo de Curado				1 día	
			7 días	14 días				
1	0	Tamizado general	3 und	3 und	1	2 und	8 und	
2	18		3 und	3 und	1	2 und	8 und	
3	25		3 und	3 und	1	2 und	8 und	
UNIDAD TOTAL							24 und	

Fuente: Elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Nuestra metodología para la recolección de datos, se ha desarrollado mediante el proceso de observación, se pudo evidenciar la inadecuada disposición de residuos de conchas de abanico, enfatizándonos en reaprovechar las valvas como agregado en la elaboración de eco ladrillos (Ladrillos de concreto), con ello aplicando nuevas técnicas y proponiendo nuevas alternativas de aprovechamiento de los residuos de tal naturaleza, ya que no existe un plan de manejo y soluciones viables con el fin de poder reducir los daños en la bahía de Sechura, así como también en las zonas aledañas. Por lo que se utilizaron las siguientes técnicas:

Tipo de Observación directa: Nos permitió hacer un estudio descriptivo mediante el uso propio de razón, lo cual mediante esta técnica se recolectaron para posteriormente análisis datos de laboratorio sobre los diferentes tipos de ensayos que se llevaron a cabo aplicados en las unidades de muestra.

Evaluación y análisis de documentos: Se realizó la verificación, búsqueda y análisis de artículos, tesis, proyectos de investigación, así como sistemas bibliográficos el cual han servido como guía y base dentro de la formulación de la investigación realizada.

3.5 Procedimientos

Para el desarrollo de la elaboración de los eco ladrillos, se tuvieron que realizar diferentes procesos, desde la observación y análisis de la problemática hasta los resultados de los objetivos del proyecto de investigación.

Compilación de agregados

La recolección de agregados se realizó en la cantera Cerro mocho, el cual se encuentra ubicada a 25 Km de la ciudad de Sullana, y este a una distancia de más de 35 Km de la provincia de Piura. Para el acceso hacia la ruta donde se encuentra ubicada la cantera, con una distancia aproximada de 8 Km de la ciudad, en donde se explotan agregados como arena gruesa, grava natural y piedra chancada.

Figura 20: Ubicación de Cantera cerro mocho – Sullana



Fuente: Google maps/ Elaboración propia

Figura 21: Recojo de agregados



Fuente: Google maps/ Elaboración propia

Recolección de las valvas del *Argopecten purpuratus*

La recolección de las valvas del *Argopecten purpuratus* o nombre común “Concha de abanico”, se encontraron en el botadero que está dispuesto por la municipalidad provincial de Sechura ubicado a 3 km del centro de la provincia (Figura 15), el cual se hizo recojo de una cantidad aproximadamente de 10 kg, los mismos que se utilizaron para el proceso de elaboración de eco ladrillos, procediéndose a preparar el material que se recolecto mediante el retiro del material orgánico que contenían ambas placas o valvas, el lavado con detergente y secado para luego continuar con los siguientes procesos para el cumplimiento de los objetivos y finalidad de este proyecto de investigación.

Figura 22: Botadero municipal de Sechura



Fuente: Elaboración propia

Figura 23: Recojo de las valvas del *Argopecten purpuratus*



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Lavado de las valvas del *Argopecten purpuratus*



Fuente: Elaboración propia

Proceso de trituración de las valvas del *Argopecten purpuratus*

Después de haber realizado el recojo del material de valvas con el que se hará uso en la elaboración de eco ladrillos, se procedió a triturarlo de manera Manual mediante el chancado y reducción del tamaño de las valvas con martillo, para luego pasar por un proceso de chancado mecánico a través de un molino artesanal, con el que se consiguió una trituración homogénea de las valvas, con lo que se pretendía obtener como resultado final un agregado similar de contextura fina, los cuales pasen por los tamices de 1", 3/8", malla N° 4, N° 16, N° 40 y N° 200.

Figura 25: Trituración de las valvas manualmente



Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Trituración de las valvas de manera mecánica (Molino manual)



Fuente: Elaboración propia

Tras el proceso de trituración de las valvas del *Argopecten purpuratus* mediante la técnica de triturado manual y mecánico, se obtuvo una cantidad de 8Kg de valva, el cual se llevó al laboratorio donde se realizó el ensayo y análisis granulométrico del material para la observación de sus parámetros físicos.

Figura 27: Valvas del *Argopecten purpuratus* triturada



Fuente: Elaboración propia

Características de los agregados

Para la elaboración de los eco ladrillos, se utilizaron distintos agregados desde finos a gruesos indispensablemente, ya que su combinación ejerce importantes características en la preparación en la mezcla de concreto.

Cemento

Se utilizo cemento portland anti salitre Pacasmayo, por las características anticorrosivas que obtiene el producto, preparado para altos soportes de compresión y resistencia, resistente a la humedad y sulfatos.

Agregado fino – Arena fina

La arena fina le brinda al ladrillo de cemento mejor contextura y apariencia, con ello ayuda al producto final de la elaboración de los ladrillos en los ensayos para alabeo y variación dimensional. También se les realizo su ensayo granulométrico respectivo mediante la Norma técnica peruana NT 400.012.

Agregado grueso – Piedra chancada

Brinda alta resistencia y soporte a cargas pesadas, por lo que no es fácilmente de romperse, el resultado final de la mezcla con la arena fina y cemento, es que se obtiene un mortero de bastante durabilidad. Se realizó respectivamente el ensayo granulométrico mediante la Norma técnica peruana NT 400.012.

Ensayos de los eco ladrillos

Equipo y herramientas

Para le elaboración de los ensayos, se adquirieron los servicios del laboratorio JINLAB (Laboratorio, Ingeniería y CONSTRUCCIÓN) quien se encuentra a cargo el ingeniero Dwight Smith Gonzaga Laban, siendo un profesional especialista y colegiado en ingeniería civil, en donde se pudieron realizar los ensayos para los análisis físicos y mecánicos.

Figura 28: Equipos y herramientas para los ensayos



Fuente: Elaboración propia

Ensayo de agregados (Fino y Grueso)

Ensayo de granulometría

Figura 29: Tamizado de los agregados (Valva chancada de concha de abanico)



Fuente: Elaboración propia

3.6 Método de análisis de datos

Los datos se recogieron luego de la observación y planteamiento de la metodología para estipular la cantidad de material segregado y las propiedades de dicha materia representándolo en resultados descriptivos a través de tablas, y para la prueba de hipótesis mediante la aplicación de la técnicas a utilizar con el fin de establecer comparativas y diferencias entre el resultado del material con el agregado a través de la trituración de las valvas de conchas de abanicos y el material convencional.

3.7 Aspectos éticos

En la investigación presente, se cumplirán tales compromisos éticos que se mencionarán a continuación:

Compromiso a la sinceridad en los resultados, la identidad de las personas que están involucrada en la presente investigación y sobre todo la confiabilidad de los datos.

Se garantiza que no existirá plagio en la presente investigación

La sinceridad que mostraremos en los resultados, implicará resultados originales partiendo desde los objetivos propuestos en la investigación

IV. RESULTADOS

En el este capítulo presentaremos los resultados obtenidos de los ensayos físicos (alabeo, absorción, granulometría y dimensionamiento), y ensayos mecánicos (resistencia a compresión), según lo establecido en la norma técnica peruana E 0.70 y NTP 399.602.

Objetivo específico 1: Utilizar las valvas del *Argopecten purpuratus* como agregado para la elaboración de eco ladrillos.

Cantidad de <i>Argopecten purpuratus</i> utilizados		
Dosificación de <i>Argopecten purpuratus</i>	Cantidad de <i>Argopecten purpuratus</i>	Unidad (kg)
18%	3.35	8
25%	4.65	8

Fuente: Elaboración propia

“Aprovechamiento del <i>Argopecten purpuratus</i> para la elaboración de eco ladrillos, Sechura 2022”			
Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades físicas del eco ladrillo. Diseño de mezcla			
Ensayos físicos	Resultado de Diseño patrón	Resultado de 18%	Resultado de 25%
Alabeo	Alabeo	Alabeo	Alabeo
Dimensionamiento	Dimensionamiento	Dimensionamiento	Dimensionamiento
Porcentaje de vacío	Porcentaje de vacío	Porcentaje de vacío	Porcentaje de vacío
Granulometría	Granulometría	Granulometría	Granulometría

Fuente: Elaboración propia

Análisis granulométrico del agregado fino – Arena zarandeada

Se realizó el ensayo de granulometría para el agregado fino – arena zarandeada, por lo que se consiguieron los siguientes resultados que se muestran en la tabla N° 11.

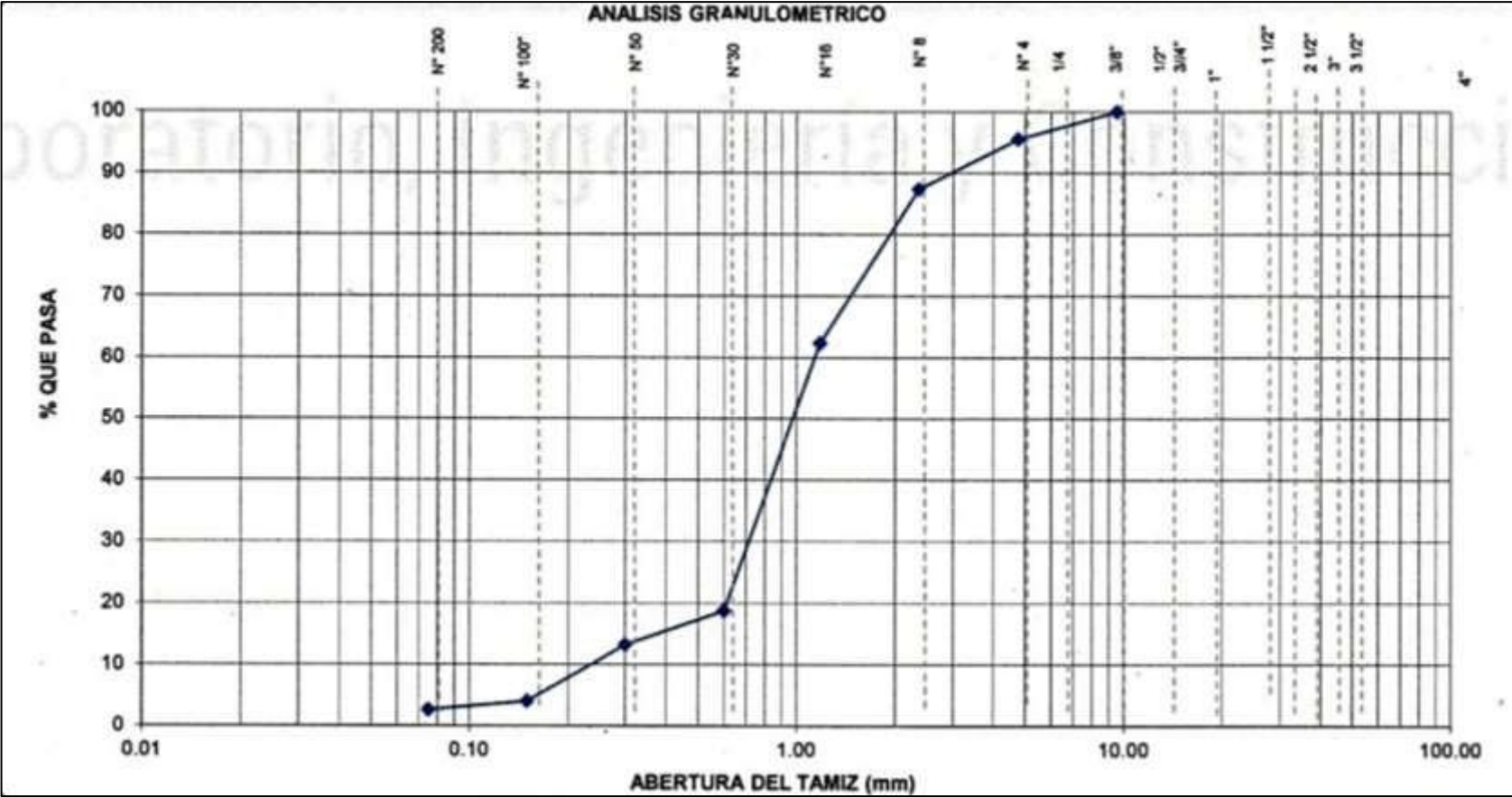
Tabla 11: Agregado fino – Análisis granulométrico

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
4 "	100					PESO INICIAL (gr)	491.20
3 1/2"	90					CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	-
3"	75					TAMAÑO MAXIMO (")	3/8"
2 1/2 "	63					GRAVA (Pasa 3" , retiene N°4)	4.5
2"	50					ARENA (Pasa N°4, retiene N°200)	92.9
1 1/2"	37.5					PASANTE N° 200 (%)	2.7
1"	25.0					LIMITE LIQUIDO	--
3/4"	19.0					LIMITE PLASTICO	--
1/2"	12.5					INDICE DE PLASTICIDAD	--
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	MODULO DE FINEZA	3.19
N° 4	4.75	21.90	4.5	4.5	95.5	OBSERVACIONES :	
N° 8	2.36	39.90	8.1	12.6	87.4		
N° 16	1.18	123.00	25.0	37.6	62.4		
N° 30	0.600	214.00	43.6	81.2	18.8		
N° 50	0.300	27.30	5.6	86.7	13.3		
N° 100	0.150	45.00	9.2	95.9	4.1		
N° 200	0.075	7.00	1.4	97.3	2.7		
BANDEJA		13.10	2.7	100.0	0.0		

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Por tanto, también se pudo obtener la gráfica sobre la curvatura del análisis granulométrico, en donde se pudo observar los diferentes porcentajes por diferente tipo de tamiz en el agregado fino.

Gráfico 1: Curva de análisis granulométrico – Agregado fino



Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

Los resultados del ensayo de granulometría en los análisis granulométricos del agregado fino de arena zarandeada, muestran que el módulo de fineza del material es de 3.1 y la Norma técnica peruana NTP 400.037 hace mención que el módulo de fineza del agregado no debe ser menor de 2.3 y mayor de 3.1, por lo que se considera que el ensayo de este agregado se encuentra en los límites indicados tal cual menciona la norma.

Para calcular y obtener el módulo de fineza, se aplica la siguiente fórmula:

$$mf = \frac{\sum \% \text{Ret. acum (3/8" + N}^\circ 4 + N^\circ 8 + N^\circ 16 + N^\circ 30 + N^\circ 50 + N^\circ 100)}{100}$$

En el cual se reemplazan los datos, por el porcentaje acumulado (% retenido):

$$mf = \frac{\sum \% \text{Ret. acum (0.0+4.5+12.6+37.6+81.2+86.7+95.9)}}{100}$$

$$mf = 3.1$$

Análisis granulométrico de las valvas del *Argopecten purpuratus*

Para la definición de las propiedades físicas de la valva de concha de abanico, se realizó el análisis granulométrico, para determinar sus porcentajes retenidos en las distintas mayas en el ensayo, el cual este agregado reemplazará un porcentaje al agregado grueso (Piedra chancada). Se obtuvo los siguientes resultados que se mostrarán a continuación en la siguiente tabla N°12.

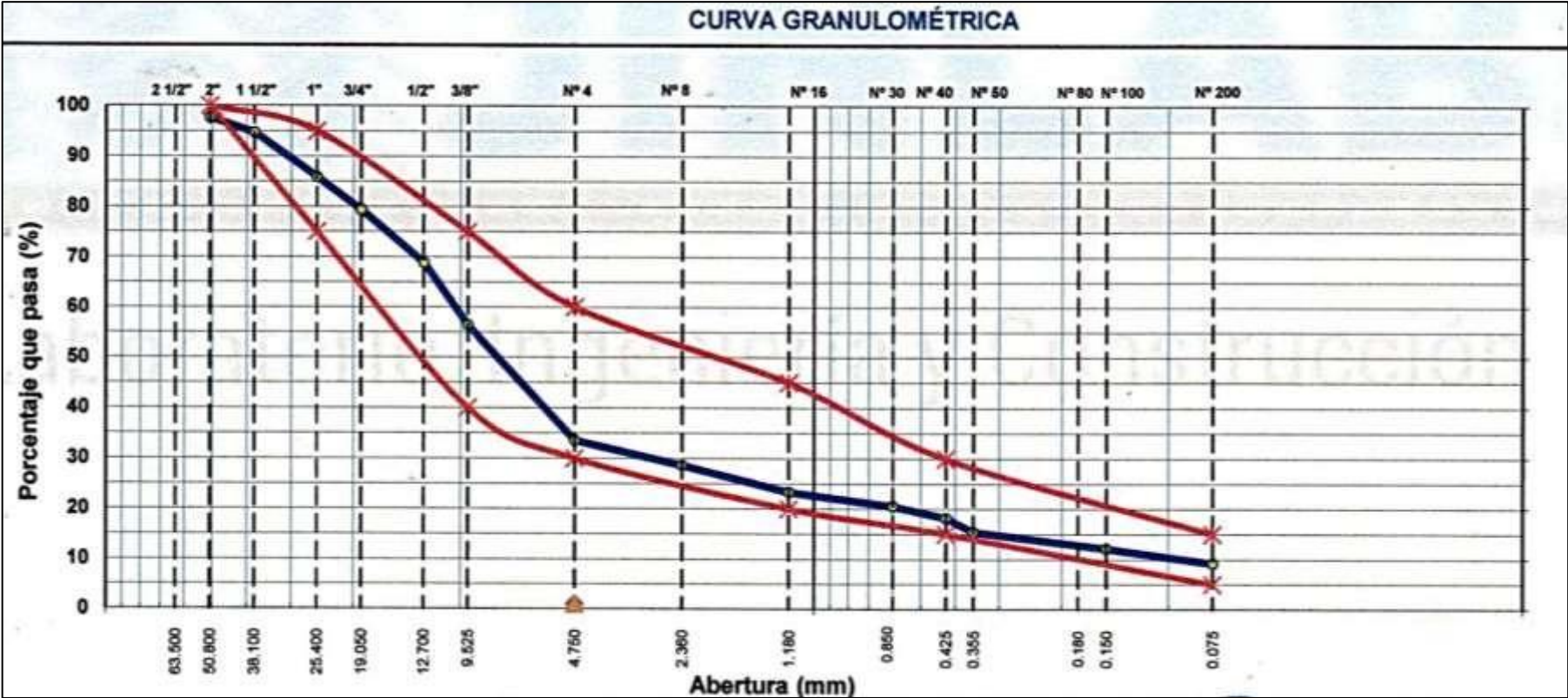
Tabla 12: Análisis granulométrico de las valvas del *Argopecten purpuratus*

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO D	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA						
3"	76.200						PESO TOTAL	=	13000.0	gr			
2 1/2"	63.500				100.0		PESO LAVADO	=	481.1	gr			
2"	50.800	302.0	2.3	2.3	97.7		PESO FINO	=	481.1	gr			
1 1/2"	38.100	388.0	3.0	5.3	94.7		LÍMITE LÍQUIDO	=	-				
1"	25.400	1,144.0	8.8	14.1	85.9	100 - 100	LÍMITE PLÁSTICO	=	-				
3/4"	19.050	854.0	6.6	20.7	79.3		ÍNDICE PLÁSTICO	=	-				
1/2"	12.700	1,355.0	10.4	31.1	68.9		CLASF. AASHTO	=	-				
3/8"	9.525	1,622.0	12.5	43.6	56.4	60 - 100	CLASF. SUCCS	=	-				
1/4"	6.350	0.0					Ensayo Malla #200		P.S. Seco.	P.S. Lavado	% 200		
# 4	4.750	2,973.0	22.9	66.5	33.6	50 - 85							
# 8	2.360	71.0	5.0	71.4	28.6		% Grava	=	66.5	%			
# 16	1.180	75.0	5.2	76.6	23.4	40 - 70	% Arena	=	24.3	%			
# 30	0.600	40.0	2.8	79.4	20.6		% Fino	=	9.2	%			
# 40	0.425	34.0	2.4	81.8	18.2	25 - 45	% HUMEDAD		P.S.H.	P.S.S	% Humedad		
# 50	0.355	40.0	2.8	84.6	15.4				180.00	172.00	4.7%		
# 80	0.180						OBSERVACIONES:						
# 100	0.150	47.0	3.3	87.9	12.1								
# 200	0.075	42.0	2.9	90.8	9.2	8 - 15							
< # 200	FONDO	132.1	9.2	100.0	0.0								
Descripción suelo:							Arena pobremente gradada con arcilla y grava						

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

También se pudo obtener la gráfica sobre la curvatura del análisis granulométrico, en donde se pudo observar los diferentes porcentajes por diferente tipo de tamiz en el ensayo.

Gráfico 2: Curva de análisis granulométrico de las valvas del *Argopecten purpuratus*



Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

Los resultados del ensayo de granulometría en los análisis granulométricos de la valva del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico), muestran que el módulo de fineza del material es de 5.1 y la Norma técnica peruana NTP 400.037 hace mención que el módulo de fineza del agregado no debe ser menor de 2.3 y mayor de 3.1, por lo que se considera que el ensayo de este agregado se no es un agregado fino ya que sobrepasa los parámetros que la norma indica.

Análisis granulométrico del agregado grueso – Piedra chancada

Para la definición de las propiedades físicas del agregado grueso – piedra chancada, se realizó el análisis granulométrico, para determinar sus porcentajes retenidos en las distintas mayas en el ensayo, el cual este agregado será remplazado por un porcentaje de valva de concha de abanico. Se obtuvo los siguientes resultados que se mostrarán a continuación en la siguiente tabla N°13.

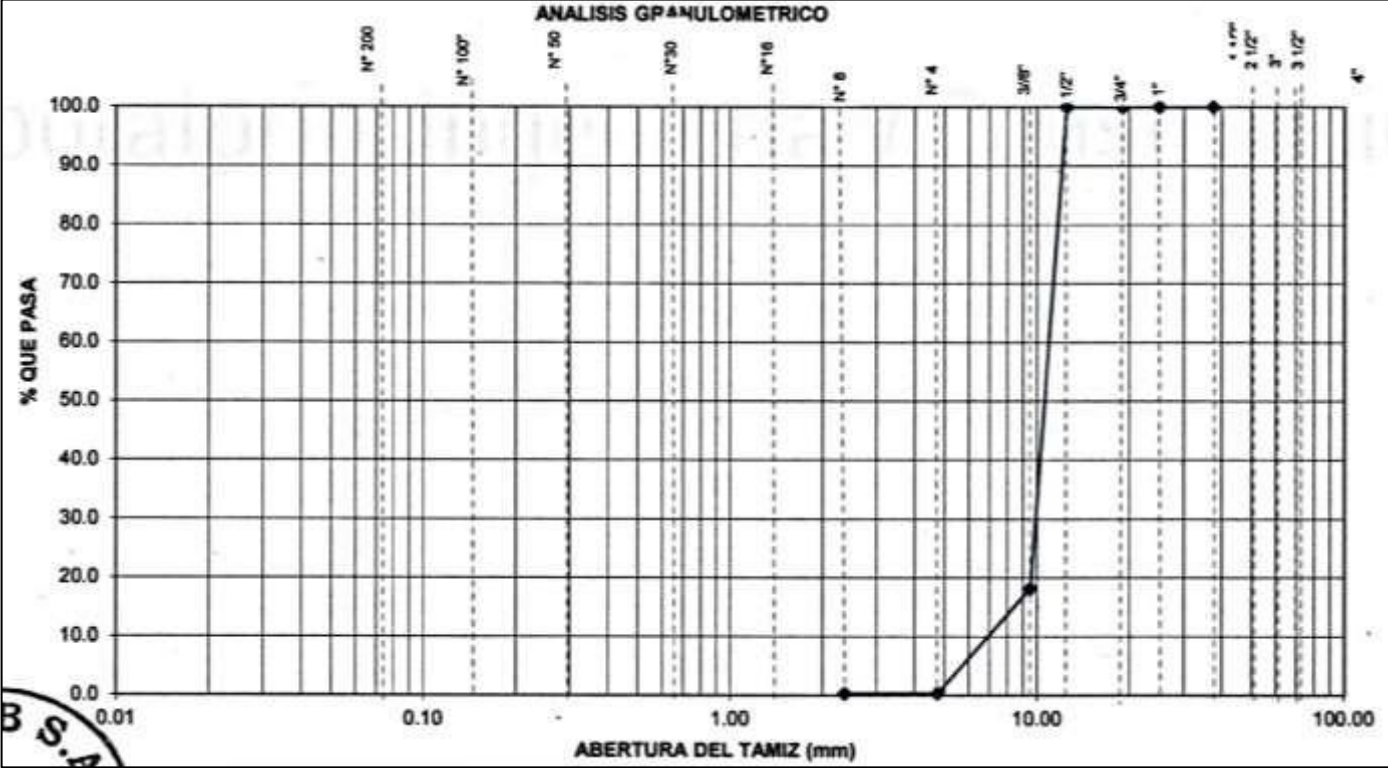
Tabla 13: Agregado grueso – Análisis granulométrico

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA		
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)			
4 "	100							PESO INICIAL	(gr)	8,000.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	0.20
3"	75							TAMAÑO MAXIMO	(")	1/2"
2 1/2 "	63							TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	(")	3/8"
2"	50							BOLEOS (Mayor 3")	(%)	0.0
1 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100.0			GRAVA (Pasa 3", retiene N°4)	(%)	99.7
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100.0			ARENA (Pasa N°4, retiene N°200)	(%)	0.0
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100.0			PASANTE N° 200	(%)	0.3
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100.0			OBSERVACIONES:		
3/8"	9.5	6543.0	81.8	81.8	18.2					
N° 4	4.75	1430.0	17.9	99.7	0.3					
N° 8	2.36	2.0	0.0	99.7	0.3					
N° 16	1.18									
N° 30	0.600									
N° 50	0.300									
N° 100	0.150									
N° 200	0.075	1.0	0.0	99.7	0.3					
BANDEJA		24.0	0.3	100.0	0.0					

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Por tanto, también se pudo obtener la gráfica sobre la curvatura del análisis granulométrico, en donde se pudo observar los diferentes porcentajes por diferente tipo de tamiz en el agregado fino.

Gráfico 3: Curva de análisis granulométrico – Agregado grueso



Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

Los resultados del ensayo de granulometría de los análisis granulométricos del agregado grueso – piedra chancada, muestran que el módulo de fineza del material es de 5.1 y la Norma técnica peruana NTP 400.037 hace mención que el módulo de fineza del agregado no debe ser menor de 2.3 y mayor de 3.1, por lo que se considera que el ensayo de este agregado se no es un agregado fino ya que sobrepasa los parámetros que la norma indica.

Fabricación de los moldes para la elaboración de eco ladrillos

Para la elaboración de los moldes de los eco ladrillos, se utilizaron las especificaciones técnicas de la NTP 399.611, en donde se hace mención sobre las medidas y características que deben tener las unidades de albañilería de tipo I.

Tabla 14: Especificaciones técnicas de las unidades de albañilería

LARGO	ANCHO	ALTO
Unidad (cm)		
20	10	7.5

Fuente: Norma técnica peruana NTP 399.611

Se fabricaron 2 moldes de 12 divisiones cada uno con las especificaciones de la norma ya indicada, utilizándose material de melamina de 18 mm, ya que este tiene características de antihumedad y así no afecte en las propiedades durante el proceso de la elaboración de los eco ladrillos.

Figura 30: Elaboración de moldes para los Eco ladrillo



Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezcla

Después de haber realizado los ensayos de granulometría para determinar las propiedades físicas del agregado fino – Arena zarandeada, agregado de Valva triturada del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico) y agregado grueso – piedra chancada. Se procedió a determinar las cantidades que se utilizaron para la elaboración de eco ladrillos con la finalidad de remplazar un porcentaje de agregado grueso – Piedra chancha por agregado de valva triturada del *Argopecten purpuratus*, remplazando en un 18% y 25%, teniendo como una unidad patón ladrillos de cemento sin remplazar ningún agregado, constituido por mezcla de cemento, arena gruesa, piedra chancada y agua.

Procedimiento para la elaboración del diseño de mezcla.

Con la finalidad de obtener una resistencia requerida a la compresión de Clase I en nuestros eco ladrillos, se hizo uso de la Norma técnica peruana E.070, en donde indica que, para esta clase, la resistencia a la compresión es de 50 Kg/Cm² o 4.9 MPa.

Tabla 15: Parámetros de unidades de albañilería para fines estructurales.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

Fuente: Norma Técnica Peruana E.070

Elaboración de ladrillo patrón – 0% de dosificación

En el proceso de dosificación para la elaboración de las unidades patrón, se llevó a cabo el peso de los agregados para tenerlos en cuenta en las 3 dosificaciones que se realizaron como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16: Dosificación de mezcla al 0%

MATERIALES		18%	25%
Cemento	8kg	8kg	8kg
Arena gruesa	13.28 kg	13.28 kg	13.28kg
Piedra chancada	18.59 kg	15.24 kg	13.94 kg
Valva del Argopecten purpuratus (Concha de abanico)	0	3.35 kg	4.65 kg
Agua	3 ½ Lt	4 ½ Lt	5 Lt

Fuente: Elaboración propia

Dosificación

Las dosificaciones correspondientes para las unidades patrón se realizaron con dosificaciones de mezcla pesándose en una balanza electrónica y teniendo las cantidades de 8 kg de cemento, 13.28 kg de arena gruesa, 18.59 kg de piedra chancada y 3 ½ Lt de agua.

Elaboración de Eco ladrillo – 18% de dosificación

En el proceso de dosificación para la elaboración de las unidades de albañilería, se hicieron las dosificaciones respectivas como se muestra en la siguiente tabla:17

Tabla 17: Dosificación de mezcla al 18%

MATERIALES	PATRON		25%
Cemento	8kg	8kg	8kg
Arena gruesa	13.28 kg	13.28 kg	13.28kg
Piedra chancada	18.59 kg	15.24 kg	13.94 kg
Valva del Argopecten purpuratus (Concha de abanico)	0	3.35 kg	4.65 kg
Agua	3 ½ Lt	4 ½ Lt	5 Lt

Fuente: Elaboración propia

Dosificación

Las dosificaciones correspondientes para las unidades de albañilería se realizaron con dosificaciones de mezcla pesándose en una balanza electrónica y teniendo las cantidades de 8 kg de cemento, 13.28 kg de arena gruesa y reemplazando el 18% de la cantidad inicial de piedra chancada de 18.59 kg a 15.24 Kg, reemplazado ese porcentaje a 3.35 Kg de Valva chancada y aumentando el nivel de agua a 4 ½ Lt.

Elaboración de Eco ladrillo – 25% de dosificación

La dosificación con respecto a la elaboración de las unidades de albañilería, se hicieron las siguientes dosificaciones como se muestra a continuación en la tabla:18

Tabla 18: Dosificación de mezcla al 25%

MATERIALES	PATRON	18%	
Cemento	8kg	8kg	8kg
Arena gruesa	13.28 kg	13.28 kg	13.28kg
Piedra chancada	18.59 kg	15.24 kg	13.94 kg
Valva del Argopecten purpuratus (Concha de abanico)	0	3.35 kg	4.65 kg
Agua	3 ½ Lt	4 ½ Lt	5 Lt

Fuente: Elaboración propia

Dosificación

Las dosificaciones correspondientes para las unidades de albañilería se realizaron con dosificaciones de mezcla pesándose en una balanza electrónica y teniendo las cantidades de 8 kg de cemento, 13.28 kg de arena gruesa y reemplazando el 25% de la cantidad inicial de piedra chancada de 18.59 kg a 13.94 Kg, reemplazado ese porcentaje a 4.65 Kg de Valva chancada y aumentando el nivel de agua a 5 Lt.

Figura 31: Medida de los agregados a dosificar



Fuente: Elaboración propia

Mezclado de dosificaciones

Una vez pesado las diferentes dosificaciones de los porcentajes de agregado de valva del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico), se hizo la mezcla optándose de manera manual hasta obtener una mezcla pareja y uniforme.

Figura 32: Mezcla de agregados



Fuente: Elaboración propia

Vaciado de mezclas en moldes

Luego de haber mezclado los agregados hasta obtener una mezcla homogénea y firme, se procedió a llenar los moldes de acuerdo al porcentaje de agregado de valva triturada de concha de abanico en los 3 tipos de dosificación.

Tabla 19: Cantidad de Valva de *Argopecten purpuratus* utilizado

Porcentaje de Valva	Cantidad (kg)	Número de Moldes
0%	0	8
18%	3.35	8
25%	4.65	8

Fuente: Elaboración propia

Antes de vaciar la mezcla a los moldes, se les agregó aceite a las paredes con la finalidad de que una vez los ladrillos estando secos y en condiciones de retirarse, en el momento del desencoframiento se eviten que estos se adhieran al molde.

Una vez llenos, al no contar con vibradora, se utilizó la técnica manual de chuseo hasta observar que la mezcla tenga un asentado homogéneo en los moldes.



Figura 34: Llenado final de moldes



Fuente: Elaboración propia

Se elaboraron 8 unidades por cada porcentaje de dosificación de valva (0% - 18% y 25%) en el cual obtuvimos 24 ladrillos.

Desencofrado de los moldes

Se dejó pasar un tiempo aproximado de 24 horas para que la mezcla se endurezca y así poder retirar los ladrillos. Luego de haberse cumplido ese lapso de tiempo, se procedió a desencofrar las unidades, de manera que no se dañe la estructura del ladrillo.

Figura 35: Desencofrado de ladrillos



Fuente: Elaboración propia

Para ello, una vez retirados de los moldes, pasaron a ser sumergidos a un barril con agua, donde el tiempo de curación que se les dio fue también de un día.



Ensayo de alabeo

La Norma técnica peruana NTP 399.613 menciona las especificaciones técnicas para el desarrollo de los ensayos de alabeo, con la finalidad de medir la concavidad y convexidad de las superficies de las unidades de albañilería.

Se procedió a realizar los ensayos de los 3 tipos de dosificación de cada uno de los ladrillos para analizar sus propiedades físicas, teniendo en cuenta los parámetros que se mencionan en la Norma técnica peruana NTP E.070, el cual indica que la medida de alabeo máximo de una unidad de albañilería para clase de ladrillo I es de 10 mm.

Tabla 20: Parámetros del ensayo de alabeo

Clase	Alabeo (máximo en mm)
Ladrillo I	10

Fuente: Norma técnica peruana NTP E.070

Ladrillo de concreto – 0% de dosificación

Tabla 21: Ensayo de alabeo para ladrillos de concreto a 0% de dosificación

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
			Concavo	Convexo	Concavo	Convexo
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	2.5	0.0	2.0	1.0
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	2.0	0.0	2.1	0.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	2.1	0.0	2.0	1.0
	PROMEDIO		2.2	0.0	2.0	0.7

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

Los resultados de los ensayos de los ladrillos patrón que se elaboraron con 0% de dosificación de valva de concha de abanico, muestran que la cara superior tiene medidas de concavidad de 2.5 mm y convexidad de 0.0 mm, la cara inferior cóncava de 2.0 mm y 1.0 mm de convexidad. Por lo que ambas caras no exceden los parámetros tal cual se indican en la NTP E.070 con la medida de 10 mm como medida máxima de alabeo.

Ladrillo de concreto – 18% de dosificación

Tabla 22: Ensayo de alabeo para ladrillos de concreto a 18% de dosificación

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
			Concavo	Convexo	Concavo	Convexo
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	2.5	0.0	2.0	1.0
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	2.0	0.0	2.1	0.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	2.1	0.0	2.0	1.0
	PROMEDIO		2.2	0.0	2.0	0.7

Análisis y resultados

Los resultados de los ensayos de los ladrillos con 18% de dosificación de valva de concha de abanico, muestran que la cara superior tiene medidas de concavidad de 2.0 mm y convexidad de 0.0 mm, la cara inferior cóncava de 2.1 mm y 0.0 mm de convexidad. Por lo que ambas caras no exceden los parámetros

tal cual se indican en la NTP E.070 con la medida de 10 mm como medida máxima de alabeo.

Ladrillo de concreto – 25% de dosificación

Tabla 23: Ensayo de alabeo para ladrillos de concreto a 25% de dosificación

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
			Concavo	Convexo	Concavo	Convexo
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	2.5	0.0	2.0	1.0
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	2.0	0.0	2.1	0.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	2.1	0.0	2.0	1.0
	PROMEDIO		2.2	0.0	2.0	0.7

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Los resultados de los ensayos de los ladrillos con 25% de dosificación de valva de concha de abanico, muestran que la cara superior tiene medidas de concavidad de 2.1 mm y convexidad de 0.0 mm, la cara inferior cóncava de 2.0 mm y 1.0 mm de convexidad. Por lo que ambas caras no exceden los parámetros tal cual se indican en la NTP E.070 con la medida de 10 mm como medida máxima de alabeo.

Ensayo de variación dimensional

Para este ensayo se hizo uso de la Norma técnica peruana NTP 331.017 en donde menciona las especificaciones técnicas para el desarrollo de los ensayos de variación dimensional, con la finalidad de medir la concavidad y convexidad de las superficies de las unidades de albañilería.

Se procedió a realizar los ensayos de los 3 tipos de dosificación de cada uno de los ladrillos para analizar sus propiedades físicas, teniendo en cuenta los parámetros que se mencionan en la Norma técnica peruana NTP E.070, el cual indica que la medida de alabeo máximo de una unidad de albañilería para clase de ladrillo I es de 10 mm.

Tabla 24: Parámetros del ensayo de variación dimensional

Clase	Variación de la Dimensión (máxima en porcentaje)		
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4

Fuente: Norma técnica peruana NTP E.070

Ladrillo de concreto – 0% de dosificación

Tabla 25: Ensayo de variación dimensional al 0% de dosificación

N° LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	VARIACIÓN DE LA DIMENSION		
			LARGO	ANCHO	ALTURA
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	19.6	10.2	8.1
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	20.2	10.2	8.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	20.1	10.0	8.0
	PROMEDIO		20.0	10.1	8.0

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de variación dimensional a 0% de dosificación de valva de concha de abanico, mostró las siguientes medidas: 19.8 mm de largo, 10.2 de ancho y 8.1 de altura.

Ladrillo de concreto – 18% de dosificación

Tabla 26: Ensayo de variación dimensional al 18% de dosificación

N° LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	VARIACIÓN DE LA DIMENSION		
			LARGO	ANCHO	ALTURA
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	19.6	10.2	8.1
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	20.2	10.2	8.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	20.1	10.0	8.0
	PROMEDIO		20.0	10.1	8.0

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de variación dimensional a 18% de dosificación de valva de concha de abanico, mostró las siguientes medidas: 20.2 mm de largo, 10.2 de ancho y 8.0 de altura.

Ladrillo de concreto – 25% de dosificación

Tabla 27: Ensayo de variación dimensional al 25% de dosificación

N° LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	VARIACIÓN DE LA DIMENSION		
			LARGO	ANCHO	ALTURA
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	19.8	10.2	8.1
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	20.2	10.2	8.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	20.1	10.0	8.0
	PROMEDIO		20.0	10.1	8.0

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

El ensayo de variación dimensional a 25% de dosificación de valva de concha de abanico, mostró las siguientes medidas: 20.1 mm de largo, 10.0 de ancho y 8.0 de altura.

Ensayo de resistencia a la compresión

Para el ensayo de resistencia a la compresión simple de bloquetas se hizo uso de la Norma técnica peruana NTP 339.034/ ASTM C39, el cual establece la determinación de la resistencia a la compresión en especímenes de concreto. Y la comparación de los resultados de los ensayos con la Norma técnica peruana NTP E.070 para análisis la resistencia característica a compresión.

Tabla 28: Parámetros del ensayo de resistencia característica a compresión

Clase	Resistencia Característica a Compresión
	MPa (Kg/Cm2) sobre área bruta
Ladrillo I	4.9 (50)

Fuente: Norma técnica peruana NTP E.070

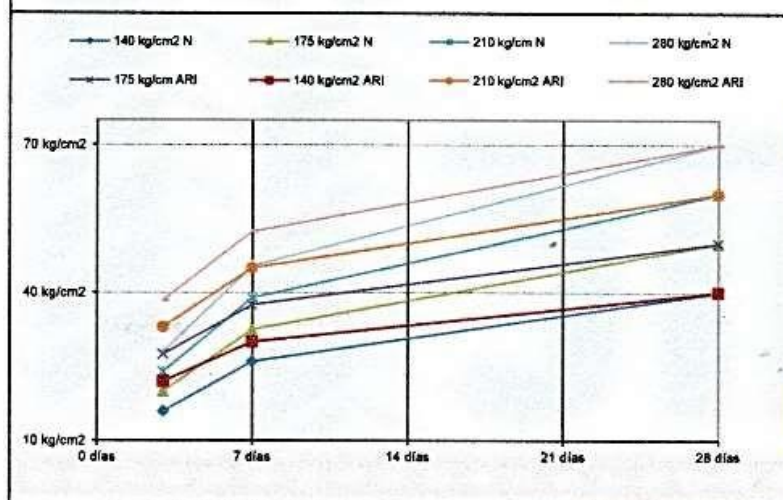
Ensayo de resistencia característica a compresión a 7 días

Se utilizaron 9 ladrillos para la elaboración del ensayo de resistencia a compresión de diferentes dosificaciones, de 0%, 18% y 25% de dosificación de valva triturada del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico).

Análisis de resistencia a la compresión simple – 0% de dosificación

Tabla 29: Ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas a 0% de dosificación

Nº PROBETA	DESCRIPCION	f'c [kg/cm ²]	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD [días]	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ÁREA [cm ²]	CARGA MÁXIMA K. N.	CARGA MÁXIMA [Kg]	RESISTENCIA A COMPRESIÓN [Kg/cm ²]
1	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	220.28	22461.95	112.31
2	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	141.94	14473.62	72.37
3	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	131.51	13410.07	67.05
4	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	148.93	15186.39	75.93
5	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	153.43	15645.26	78.23
6	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	127.01	12951.21	64.76



CEMENTO PORTLAND NORMAL (N)						
EDAD	RESIST.	40	50	60	70	
3 días	40%	16 kg/cm ²	20 kg/cm ²	24 kg/cm ²	28 kg/cm ²	
7 días	65%	26 kg/cm ²	33 kg/cm ²	39 kg/cm ²	46 kg/cm ²	
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²	
90 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²	
360 días	135%	54 kg/cm ²	68 kg/cm ²	81 kg/cm ²	95 kg/cm ²	

CEMENTO PORTLAND ALTA RESISTENCIA INICIAL (ARI)						
EDAD	RESIST.	140	175	210	280	
3 días	55%	22 kg/cm ²	28 kg/cm ²	33 kg/cm ²	39 kg/cm ²	
7 días	75%	30 kg/cm ²	38 kg/cm ²	45 kg/cm ²	53 kg/cm ²	
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²	
90 días	115%	46 kg/cm ²	58 kg/cm ²	68 kg/cm ²	81 kg/cm ²	
360 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²	

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas al 0% de dosificación de valva de concha de abanico en 7 días, mostró los siguientes resultados:

Bloque 1 de concreto de 0% de dosificación: 112.31 Kg/Cm²

Bloque 2 de concreto de 0% de dosificación: 72.37 Kg/Cm²

Bloque 3 de concreto de 0% de dosificación: 67.05 Kg/Cm²

Mediante el análisis de los resultados obtenidos del ensayo en el laboratorio, se realizó la comparación de la resistencia a la compresión para el ladrillo de clase I con una resistencia mínima de 50 Kg/Cm² tal cual como lo indica la Norma técnica peruana NTP E.070, en donde los bloques 1, 2 y 3, superan los parámetros mínimos mencionados en la norma, por lo que indican que su resistencia a 0% de dosificación de valva triturada del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico) es óptima.

Análisis de resistencia a la compresión simple – 18% de dosificación

Tabla 29: Ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas a 18% de dosificación

Nº PROBETA	DESCRIPCION	f'c [kg/cm ²]	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD [días]	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ÁREA [cm ²]	CARGA MÁXIMA K. N.	CARGA MÁXIMA [Kg]	RESISTENCIA A COMPRESIÓN [Kg/cm ²]
1	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	224,65	22907,56	114,54
2	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	150,54	15350,56	76,75
3	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	141,40	14418,56	72,09
4	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	180,65	18420,88	92,10
5	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	156,66	15976,66	79,88
6	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	140,41	14317,61	71,59

CEMENTO PORTLAND NORMAL (N)						
EDAD	RESIST.	40	50	60	70	
3 días	40%	16 kg/cm ²	20 kg/cm ²	24 kg/cm ²	28 kg/cm ²	
7 días	65%	26 kg/cm ²	33 kg/cm ²	39 kg/cm ²	46 kg/cm ²	
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²	
90 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²	
360 días	135%	54 kg/cm ²	68 kg/cm ²	81 kg/cm ²	95 kg/cm ²	

CEMENTO PORTLAND ALTA RESISTENCIA INICIAL (ARI)						
EDAD	RESIST.	140	175	210	280	
3 días	55%	22 kg/cm ²	28 kg/cm ²	33 kg/cm ²	39 kg/cm ²	
7 días	75%	30 kg/cm ²	38 kg/cm ²	45 kg/cm ²	53 kg/cm ²	
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²	
90 días	115%	46 kg/cm ²	58 kg/cm ²	69 kg/cm ²	81 kg/cm ²	
360 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²	

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas al 18% de dosificación de valva de concha de abanico en 7 días, mostró los siguientes resultados:

Bloque 1 de concreto de 18% de dosificación: 114.54 Kg/Cm²

Bloque 2 de concreto de 18% de dosificación: 76.75 Kg/Cm²

Bloque 3 de concreto de 18% de dosificación: 72.09 Kg/Cm²

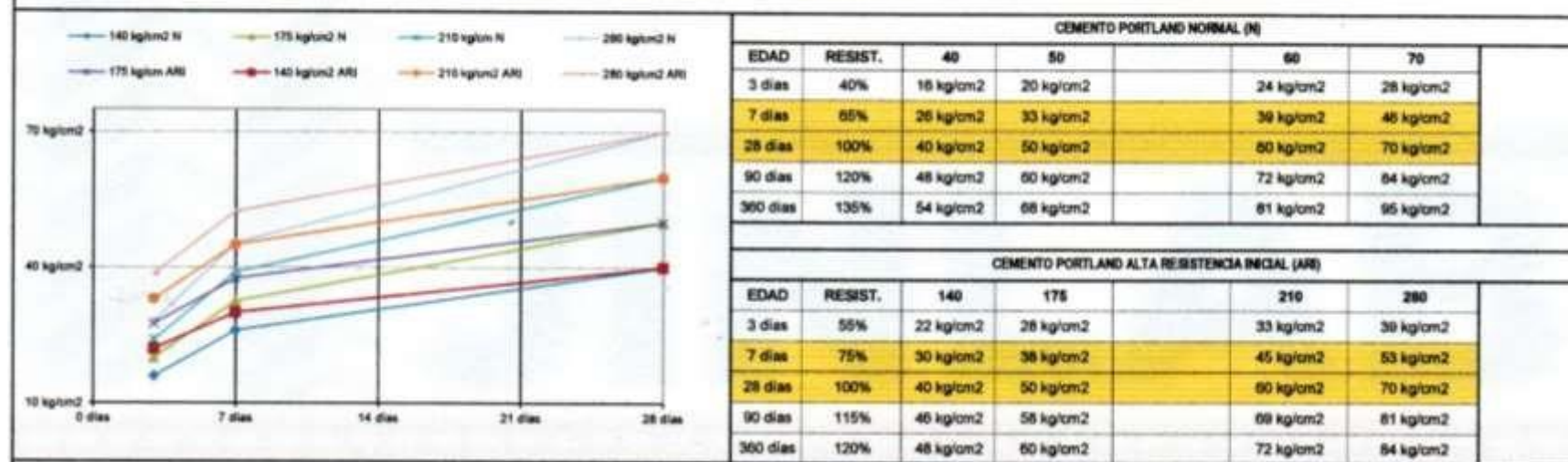
Mediante el análisis de los resultados obtenidos del ensayo en el laboratorio, se realizó la comparación de la resistencia a la compresión para el ladrillo de clase I con una resistencia mínima de 50 Kg/Cm² tal cual como lo indica la Norma técnica peruana NTP E.070, en donde los bloques 1, 2 y 3, superan los parámetros mínimos mencionados en la norma.

Por lo que se observa que la dosificación al 18%, tiene una resistencia optima, cumpliendo con los parámetros del ensayo de resistencia a la compresión simple, indicando que a estos niveles de dosificación es óptimo como agregado para la elaboración de bloquetas.

Análisis de resistencia a la compresión simple – 25% de dosificación

Tabla 30: Ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas 25% de dosificación

N° PROBETA	DESCRIPCION	T°c [kg/cm2]	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD [días]	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ÁREA [cm2]	CARGA MÁXIMA K. N.	CARGA MÁXIMA [Kg]	RESISTENCIA A COMPRESIÓN [Kg/cm2]
1	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	72.96	7436.73	37.20
2	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	82.12	8373.78	41.87
3	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	121.82	12421.99	62.11
4	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	78.19	7973.03	39.87
5	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	84.18	8583.83	42.92
6	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	121.21	12359.78	61.80



Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas al 25% de dosificación de valva de concha de abanico en 7 días, mostró los siguientes resultados:

Bloque 1 de concreto de 18% de dosificación: 37.20 Kg/Cm²

Bloque 2 de concreto de 18% de dosificación: 41.87 Kg/Cm²

Bloque 3 de concreto de 18% de dosificación: 62.11 Kg/Cm²

Mediante el análisis de los resultados obtenidos del ensayo en el laboratorio, se realizó la comparación de la resistencia a la compresión para el ladrillo de clase I con una resistencia mínima de 50 Kg/Cm² tal cual como lo indica la Norma técnica peruana NTP E.070, los bloques 1 y 2 no llegan a los parámetros de resistencia a compresión con 25% de dosificación, mientras que el bloque 3 con 25% de dosificación si cumple con los parámetros del ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas.

Por lo que se observa que, a mayor dosificación de valva triturada, disminuye la resistencia a la compresión, indicando que a niveles de 25% de dosificación no es optimo como agregado para la elaboración de bloquetas.

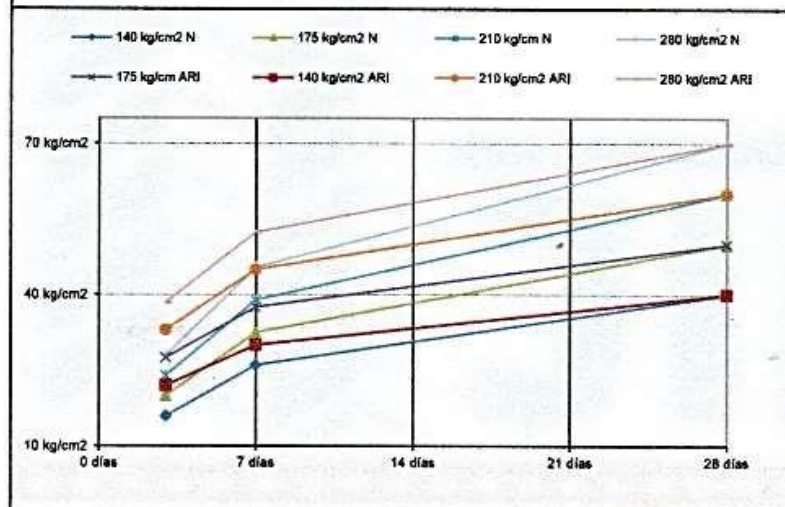
Ensayo de resistencia característica a compresión a 28 días

Se utilizaron 9 ladrillos para la elaboración del ensayo de resistencia a compresión de diferentes dosificaciones, de 0%, 18% y 25% de dosificación de valva triturada del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico).

Análisis de resistencia a la compresión simple – 0% de dosificación

Tabla 31: Tabla 29: Ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas a 0% de dosificación

Nº PROBETA	DESCRIPCION	f'c [kg/cm2]	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD [días]	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ÁREA [cm2]	CARGA MAXIMA K. N.	CARGA MÁXIMA [Kg]	RESISTENCIA A COMPRESIÓN [Kg/cm2]
1	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	220.28	22461.95	112.31
2	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	141.94	14473.62	72.37
3	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	131.51	13410.07	67.05
4	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	148.93	15186.39	75.93
5	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	153.43	15645.26	78.23
6	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	127.01	12951.21	64.76



CEMENTO PORTLAND NORMAL (N)						
EDAD	RESIST.	40	50	60	70	
3 días	40%	16 kg/cm2	20 kg/cm2	24 kg/cm2	28 kg/cm2	
7 días	65%	26 kg/cm2	33 kg/cm2	39 kg/cm2	46 kg/cm2	
28 días	100%	40 kg/cm2	50 kg/cm2	60 kg/cm2	70 kg/cm2	
90 días	120%	48 kg/cm2	60 kg/cm2	72 kg/cm2	84 kg/cm2	
360 días	135%	54 kg/cm2	68 kg/cm2	81 kg/cm2	95 kg/cm2	

CEMENTO PORTLAND ALTA RESISTENCIA INICIAL (ARI)						
EDAD	RESIST.	140	175	210	280	
3 días	55%	22 kg/cm2	28 kg/cm2	33 kg/cm2	39 kg/cm2	
7 días	75%	30 kg/cm2	38 kg/cm2	45 kg/cm2	53 kg/cm2	
28 días	100%	40 kg/cm2	50 kg/cm2	60 kg/cm2	70 kg/cm2	
90 días	115%	46 kg/cm2	58 kg/cm2	68 kg/cm2	81 kg/cm2	
360 días	120%	48 kg/cm2	60 kg/cm2	72 kg/cm2	84 kg/cm2	

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas al 0% de dosificación de valva de concha de abanico en 14 días, mostró los siguientes resultados:

Bloque 1 de concreto de 18% de dosificación: 75.93 Kg/Cm²

Bloque 2 de concreto de 18% de dosificación: 78.23 Kg/Cm²

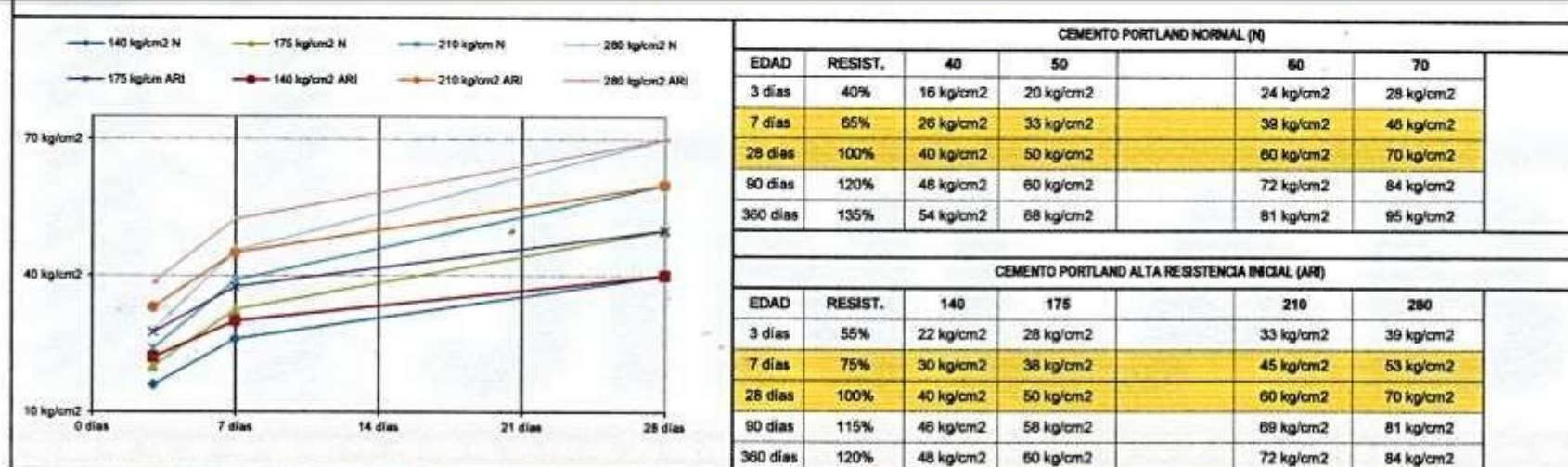
Bloque 3 de concreto de 18% de dosificación: 64.76 Kg/Cm²

Mediante el análisis de los resultados obtenidos del ensayo en el laboratorio, se realizó la comparación de la resistencia a la compresión para el ladrillo de clase I con una resistencia mínima de 50 Kg/Cm² tal cual como lo indica la Norma técnica peruana NTP E.070, en donde los bloques 1, 2 y 3, superan los parámetros mínimos mencionados en la norma, por lo que indican que su resistencia a 0% de dosificación de valva triturada del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico) es óptima.

Análisis de resistencia a la compresión simple – 18% de dosificación

Tabla 32: Ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas a 18% de dosificación

N° PROBETA	DESCRIPCION	f'c [kg/cm ²]	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD [días]	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ÁREA [cm ²]	CARGA MÁXIMA K. N.	CARGA MÁXIMA [Kg]	RESISTENCIA A COMPRESIÓN [Kg/cm ²]
1	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	224,65	22907,56	114,54
2	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	150,54	15350,56	76,75
3	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	141,40	14418,56	72,09
4	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	180,65	18420,88	92,10
5	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	156,68	15976,66	79,88
6	Bloqueta de concreto (0,08*0,10*0,20) dosificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	140,41	14317,61	71,59



Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas al 18% de dosificación de valva de concha de abanico en 14 días, mostró los siguientes resultados:

Bloque 1 de concreto de 18% de dosificación: 92.10 Kg/Cm²

Bloque 2 de concreto de 18% de dosificación: 79.88 Kg/Cm²

Bloque 3 de concreto de 18% de dosificación: 71.59 Kg/Cm²

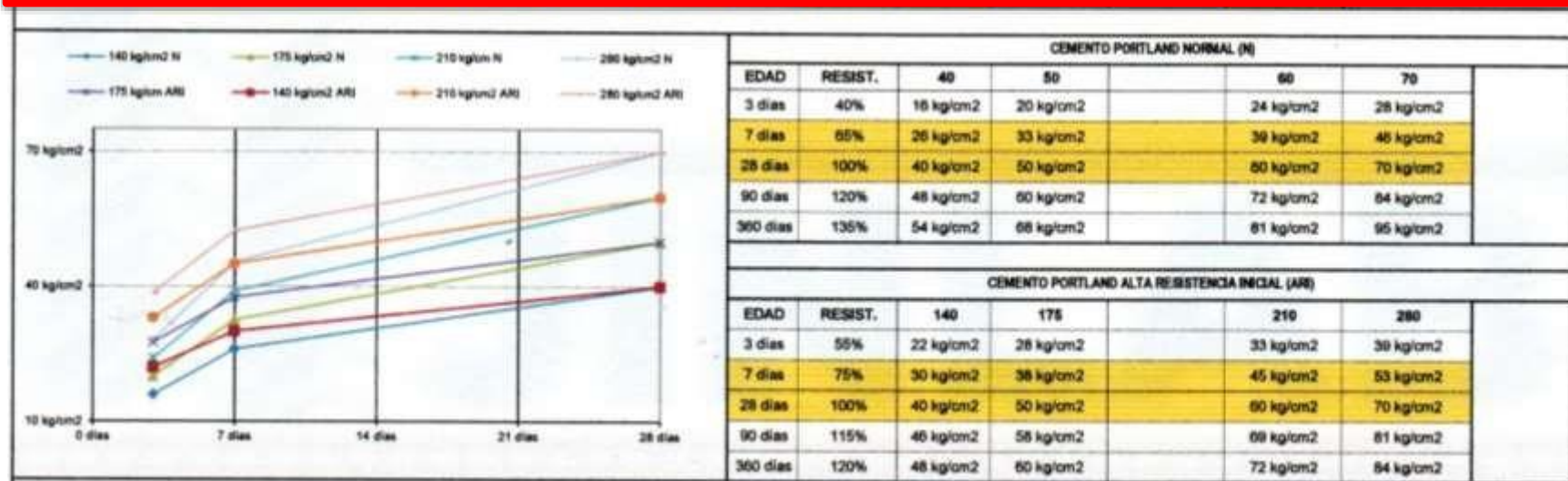
Mediante el análisis de los resultados obtenidos del ensayo en el laboratorio, se realizó la comparación de la resistencia a la compresión para el ladrillo de clase I con una resistencia mínima de 50 Kg/Cm² tal cual como lo indica la Norma técnica peruana NTP E.070, en donde los bloques 1, 2 y 3, superan los parámetros mínimos mencionados en la norma.

Por lo que se observa que la dosificación al 18%, tiene una resistencia optima, cumpliendo con los parámetros del ensayo de resistencia a la compresión simple, indicando que a estos niveles de dosificación y cantidad de días para curado es óptimo como agregado para la elaboración de bloqueta

Análisis de resistencia a la compresión simple – 25% de dosificación

Tabla 33: Ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas a 25% de dosificación

N° PROBETA	DESCRIPCION	T°c [kg/cm ²]	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD [días]	LARGO [cm]	ANCHO [cm]	ÁREA [cm ²]	CARGA MÁXIMA K. N.	CARGA MÁXIMA [Kg]	RESISTENCIA A COMPRESIÓN [Kg/cm ²]
1	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	72.96	7439.73	37.20
2	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	82.12	8373.78	41.87
3	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	20.00	10.00	200.00	121.82	12421.99	62.11
4	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	78.19	7973.03	39.87
5	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	84.18	8583.83	42.92
6	Bloqueta de concreto (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	121.21	12359.78	61.80



Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas al 25% de dosificación de valva de concha de abanico en 7 días, mostró los siguientes resultados:

Bloque 1 de concreto de 18% de dosificación: 37.20 Kg/Cm²

Bloque 2 de concreto de 18% de dosificación: 41.87 Kg/Cm²

Bloque 3 de concreto de 18% de dosificación: 62.11 Kg/Cm²

Mediante el análisis de los resultados obtenidos del ensayo en el laboratorio, se realizó la comparación de la resistencia a la compresión para el ladrillo de clase I con una resistencia mínima de 50 Kg/Cm² tal cual como lo indica la Norma técnica peruana NTP E.070, los bloques 1 y 2 no llegan a los parámetros de resistencia a compresión con 25% de dosificación, mientras que el bloque 3 con 25% de dosificación si cumple con los parámetros del ensayo de resistencia a compresión simple de bloquetas.

Por lo que se observa que, a mayor dosificación de valva triturada, disminuye la resistencia a la compresión, indicando que a niveles de 25% de dosificación aún contando con 14 días de curado, no es óptimo como agregado para la elaboración de bloquetas.

Ensayo de absorción

En el proceso del ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo se hizo uso de la Norma técnica peruana NTP 339.613, el cual establece los procedimientos para el muestreo y ensayos de ladrillos. Y la comparación de los resultados de los ensayos con la misma NTP.

Tabla 34: Niveles de absorción máxima

Categoría	Niveles de absorción máxima (%)	
	Unidad individual	Unidad múltiple
I y II	6	7.5
III	5	7

Fuente: NTP 399.611

Ladrillo de concreto – 0% de dosificación

Tabla 35: Ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 0% de dosificación

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	PORCENTAJE DE ABSORCION			% DE HUMEDAD
			PESO HUMEDO DE LADRILLO	PESO SECO DE LADRILLO	PESO DE AGUA	
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.09'0.10'0.20) dosificación 0%	M-1	3954.2	3650.2	304.0	8.3%
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.09'0.10'0.20) dosificación 18%	M-2	3788.9	3481.2	307.3	8.8%
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08'0.10'0.20) dosificación 25%	M-3	3534.8	3222.2	312.6	9.7%
PROMEDIO						8.9%

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de ladrillo a 0% de dosificación de valva de concha de abanico, dio como resultado un 8.3% de humedad, por lo que la absorción máxima como indica la norma para un ladrillo de tipo I y II de una unidad individual es de 7.5%. Por lo tanto, el ensayo de la

muestra (M-1) sobrepasa el parámetro en comparación como se indica en la norma NTP 399.611.

Ladrillo de concreto – 18% de dosificación

Tabla 36: Ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 18% de dosificación

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPOMEN	MUESTRA	PORCENTAJE DE ABSORCION			% DE HUMEDAD
			PESO HUMEDO DE LADRILLO	PESO SECO DE LADRILLO	PESO DE AGUA	
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.09'0.10'0.20) dosificación 0%	M-1	3954.2	3850.2	304.0	8.3%
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.09'0.10'0.20) dosificación 18%	M-2	3788.5	3481.2	307.3	8.8%
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08'0.10'0.20) dosificación 25%	M-3	3534.8	3222.2	312.6	9.7%
PROMEDIO						9.0%

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 18% de dosificación de valva de concha de abanico, dio como resultado un 8.8% de humedad, por lo que la absorción máxima como indica la norma para un ladrillo de tipo I y II de una unidad individual es de 7.5%. Por lo tanto, el ensayo de la muestra (M-2) sobrepasa el parámetro en comparación como se indica en la norma NTP 399.611.

Ladrillo de concreto – 25% de dosificación

Tabla 37: Ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 0% de dosificación

Nº LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPOMEN	MUESTRA	PORCENTAJE DE ABSORCION			% DE HUMEDAD
			PESO HUMEDO DE LADRILLO	PESO SECO DE LADRILLO	PESO DE AGUA	
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.09'0.10'0.20) dosificación 0%	M-1	3954.2	3850.2	304.0	8.3%
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.09'0.10'0.20) dosificación 18%	M-2	3788.5	3481.2	307.3	8.8%
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08'0.10'0.20) dosificación 25%	M-3	3534.8	3222.2	312.6	9.7%
PROMEDIO						9.0%

Fuente: Laboratorio, Ingeniería y Construcción JINLAB

Análisis y resultados

El ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de un ladrillo a 25% de dosificación de valva de concha de abanico, dio como resultado un 9.7% de humedad, por lo que la absorción máxima como indica la norma para un ladrillo de tipo I y II de una unidad individual es de 7.5%. Por lo tanto, el ensayo de la muestra (M-1) sobrepasa el parámetro en comparación como se indica en la norma NTP 399.611.

Por lo que se observa, que a mayor porcentaje de dosificación de valva mayor será el porcentaje de absorción, esto por el remplazo del agregado grueso – piedra chancada por valva triturada de concha de abanico.

.

V. DISCUSION

En este capítulo se discutirá los resultados obtenidos con otras investigaciones, los cuales forman parte del marco teórico, el cual tiene como finalidad dar respuesta al objetivo general y objetivos específicos, y así poder determinar la semejanza, diferencia o coincidencia con el proyecto de investigación.

Objetivo General: Aprovechar los residuos del *Argopecten purpuratus* para la elaboración de eco ladrillos.

(GARCIA RAMIREZ, y otros, 2020) En su proyecto de investigación, Uso de residuo de conchas de abanico como filler para la elaboración de concreto sostenible, el cual tiene como objetivo general usar el residuo de concha de abanico como filler mineral adicional para el concreto, funcionando como reemplazo del cemento.

Buscando así generar un valor adicional de los residuos de concha de abanico como filler, llevándolo a una granulometría muy fina, para ser utilizado como sustituto del cemento, con el fin de mejorar las propiedades del concreto.

En la investigación realizada se tiene como objetivo general, aprovechar el *Argopecten purpuratus* para la elaboración de eco ladrillos, planteando una alternativa para así reducir los impactos negativos que trae consigo la mala disposición de estos residuos.

Por lo tanto, realizando una comparación de los resultados obtenidos de ambas investigaciones, se puede afirmar que la investigación de (GARCIA RAMIREZ, y otros, 2020), y el actual trabajo de investigación existe similitud, porque en ambas investigaciones se busca aprovechar de manera sostenible el *Argopecten purpuratus*, como agregado en la elaboración de eco ladrillos.

O. Especifico1: Utilizar las valvas del *Argopecten purpuratus* como agregado para la elaboración de eco ladrillos.

(Aguilar-Calle, 2018) En su trabajo de investigación Elaboración de unidades de albañilería de concreto utilizando residuo de concha de abanico (RCA), tiene como objetivo obtener un concreto seco con slump 0", utilizando el residuo de conchas de abanico, como agregado fino para la fabricación de unidades de bloques de albañilería.

En la elaboración se realizaron cuatro mezclas de concreto para fabricar las unidades, utilizando materiales convencionales y otras agregando residuos de concha de abanico en porcentajes de 20%, 30% y 40%. Los cuales se usaron en relación a/c de 0.4 para las unidades puedan alcanzar una resistencia de 70kg/cm², tal como la norma técnica peruana lo exige.

En comparación con nuestro trabajo de investigación no tiene similitud tanto en los porcentajes de agregados y en la resistencia de compresión, el cual en comparación al adoquín de Aguilar que tiene una resistencia de 70kg/cm², el eco ladrillo del actual trabajo tiene una resistencia a la compresión de 60kg/cm², por lo que se encuentra dentro del rango de ladrillo tipo I de la NTP E 0.70.

O. Especifico 2: Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades físicas del eco ladrillo.

(Ortiz Mendoza, 2019) En su investigación, Influencia del polvo de Donax SP en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos modulares Nuevo Chimbote – Ancash, 2018, su objetivo es evaluar el grado absorción, en el porcentaje de 5%,10%,15% y 30% de concha de abanico triturada, en comparación de la muestra patrón. El cual elaboro ensayos de 7,14 y 28 días, obteniendo los resultados de laboratorio a los 28 días de curado.

Comparando con el trabajo de investigación realizado, en el cual se usaron porcentajes de 0%,18% y 25% de concha de abanico y elaborando ensayo de 7 y 14 días, de curado, se concluye que no hay similitud con los porcentajes de absorción, por la diferencia de porcentaje de agregados y días de curado, pero se encuentran dentro del rango de la norma establecida 399.611.

O. Especifico 3: Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades mecánicas del eco ladrillo

(PAUCAR, 2021) Evaluación de propiedades físico-mecánicas en adoquines con adición de valva de concha de abanico para uso peatonal, Piura - 2021”, su objetivo general es evaluar la influencia en las propiedades físico - mecánicas al sustituir agregado fino por valva de concha de abanico en adoquines de uso peatonal.

En el trabajo de investigación realizada se realizaron ensayos de resistencia de compresión, registrando una resistencia de 60kg/cm², por lo tanto, se concluye que ambas investigaciones existen una diferencia en sus resultados obtenidos por el porcentaje de residuo de concha de abanico en la elaboración de los eco ladrillos.

VI. CONCLUSIONES

1. La sustitución de valva triturada del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico) como agregado remplazando en porcentajes de dosificación diferente al agregado grueso – piedra chancada para la elaboración de los eco ladrillos, si es posible su aprovechamiento por que se logró el comportamiento y mejora en las propiedades físico – mecánicas de ladrillos aplicándose en porcentajes de dosificaciones adecuados.
2. La influencia de la valva triturada como agregado en las propiedades físicas del eco ladrillo mediante el resultado de los ensayos de laboratorio, indican que en niveles de 18% de dosificación presenta una medida de absorción, alabeo y variación dimensional óptima, y que a mayor porcentaje, tal es el caso a niveles de 25% de dosificación, las medidas de los ensayos aumentan, por lo que supera los límites permisibles establecidos en la normativa para unidades de albañilería NTP E.070, concluyéndose que hay mejora en las propiedades físicas que agrega la valva al ladrillo en niveles a 18% de dosificación de concha de abanico triturada y no en niveles de 25% de dosificación.
3. El resultado del ensayo de resistencia a la compresión simple de bloquetas para la determinación de las propiedades mecánicas de los eco ladrillos, nos indica que la influencia de las valvas de concha de abanico triturado como agregado presenta un óptimo comportamiento expuesto a fuerzas de compresión logrando cumplir una resistencia máxima de 114.54 Kg/Cm² en 7 días de curación y 92.10 Kg/Cm² en 14 días de curación, superando los parámetros tal cual se indica en la Norma técnica peruana E.070 con una fuerza de compresión mínima de 50 Kg/Cm² de ladrillo de clase de tipo I.
4. El aprovechamiento de los residuos de valva del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico) es factible por que si aporta en las propiedades físico – mecánicas en la elaboración de los eco ladrillos mediante el análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio, pudiendo ser una alternativa viable para el aprovechamiento de estos residuos, y así la reducción de impactos ambientales negativos al medio ambiente, la reducción de la

sobre explotación de canteras para la extracción de agregados y la limitación de costos reemplazando el agregado grueso – piedra chancada por la valva triturada del *Argopecten purpuratus*.

VII. RECOMENDACIONES

La investigación llevada a cabo sobre el comportamiento de las propiedades físico – mecánicas de la valva del *Argopecten purpuratus* (Concha de abanico) es viable por lo que se recomienda utilizar y remplazar este residuo en otros agregados, con la finalidad de aprovechar sus propiedades aportantes en la elaboración de ladrillos y así también en la disminución de impactos ambientales negativos al medio ambiente.

Los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio indican que la valva de concha de abanico triturada , aporta en las propiedades físico – mecánicas en dosificaciones adecuadas, por lo que se realizó 2 dosificaciones de mezcla de diferente porcentaje, recomendando no sobrepasar porcentajes de más de 18% de valva de concha de abanico triturada como sustitución para algún agregado., ya que a mayor porcentaje de dosificación agregado , los resultados no son los óptimos permisibles como se indica en la norma técnica peruana de edificaciones E.070.

Referencias

1. **Martínez, Carolina, García , Belen y Gonzalez, FonteboaDie. 2019.** Impact of mussel shell aggregates on air lime mortars. Pore structure and carbonation. [En línea] 2019. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0959652619301386?token=94D00D2BB8FF07F319BC013A64F59CECDAB54EDDE3D06DFF3367C347B150B54156B5CAFE8C5487E0C38EF18855BC1C88&originRegion=us-east-1&originCreation=20220501053136>.
2. **abanico, concha de. ARGOPECTEN PURPURATUS.** [En línea] https://es.wikipedia.org/wiki/Argopecten_purpuratus.
3. **Aguilar-Calle, Oscar. 2018.** ELABORACIÓN DE UNIDADES DE. [En línea] octubre de 2018. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3713/ICI_263.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
4. **Araccata, Italo Andre Goñe. 2018.** “Influencia del polvo de Donax SP en las propiedades físicas y mecánicas de. [En línea] 2018. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23748>.
5. **CARRILLO, shirley. 2017.** VIABILIDAD DEL RECICLAJE DE LA CONCHA DE ABANICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION. s.I. : universidad de piura , noviembre de 2017.
6. **Carrillo-Siancas, Shirley. 2017.** VIABILIDAD DEL RECICLAJE DE LA CONCHA DE ABANICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION. [En línea] NOVIEMBRE de 2017. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3274/MAS_MDG_197.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
7. **CASTAÑEDA, david. 2017.** Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos. [En línea] 2017. <https://hdl.handle.net/11042/3011>.
8. **CHICCHÓN, JOSÉ y RIVASPLATA, LUIS . 2020.** CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL LADRILLO ARTESANAL DE ARCILLA

KING KONG DEL DISTRITO DE MONSEFÚ, PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN DE LAMBAYEQUE. CHICLAYO : Universidad Ricaldo Palma, 2020.

9. **Chu Neyra, Segundo Jossimar. 2019.** [En línea] 2019. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2249/FIP-CHU-NEY-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
10. **CHUAN, PARKER LIEW BE. 2018.** EFFECT OF SAW-DUST - SEA SHELL POWDER MIXTURE ON COMPRESSIVE STRENGTH OF CEMENT MORTAR. [En línea] 2018. <http://umpir.ump.edu.my/id/eprint/10456/1/PARKER%20LIEW%20BE%20CHUAN.PDF>.
11. **Cordova Moreno Daniel Alonso, Vela Contreras Diana Del Pilar. 2021.** Resistencia a la compresión del ladrillo sustituyendo cemento. [En línea] 2021. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63049/Cordova_MDA-Vela_CDP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
12. **CORDOVA MORENO, Daniel Alonso y VELA CONTRERAS, Diana Del Pila. 2021.** Resistencia a la compresión del ladrillo sustituyendo cemento en 5%, polvo concha de abanico y 10% vidrio molido, Chimbote-2021. [En línea] 2021. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63049/Cordova_MDA-Vela_CDP-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
13. **Corzo Chacón, Anghello Francisco. 2019.** Resistencia de Ladrillos con Sustitución del Cemento por. [En línea] 2019. http://repositorio.usanpedro.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/12467/Tesis_62439.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
14. **ESPINOZA, Laura . 2019.** CONCRETO MODIFICADO CON CONCHAS DE ABANICO Y ADITIVO SIKACEM PLASTIFICANTE PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO EN ESTADO ENDURECIDO. [En línea] 2019. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2821>.

15. **ferreiro, Ignacio delgado. 2020.** [En línea] 2020. [Citado el: 23 de enero de 2022.]
https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/27173/DelgadoFerreiro_Ignacio_TFM_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
16. **GARCIA RAMIREZ, Ehtzel william y GUERRERO GARCIA, Anner ernesto. 2020.** USO DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO COMO FILLER PARA ELABORACION DE CONCREO SOSTENIBLE. [En línea] 2020. <https://hdl.handle.net/11042/4477>.
17. **GEOLOGIAWEB. 2022.** Ladrillo: Propiedades, características y usos. [En línea] 2022.
https://geologiaweb.com/materiales/ladrillo/#Usos_de_ladrillos.
18. **GIGANTE, Vito. 2020.** Evaluation of Mussel Shells Powder as Reinforcement for PLA-Based Biocomposites. [En línea] 2020.
<https://www.mdpi.com/1422-0067/21/15/5364>.
19. **HAI-YAN, CHEN. 2019.** Effects of Crushed Oyster Shell on Strength and Durability of Marine Concrete Containing Fly Ash and Blastfurnace Slag. [En línea] 2019.
<https://www.matsc.ktu.lt/index.php/MatSc/article/view/18772>.
20. **Iván, Guevara Requejo Edin. 2019.** Análisis de la losa de concreto hidráulico, utilizando desechos de conchas de. [En línea] 2019.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/46368>.
21. **LIU, Ruiwen. 2020.** Hardened properties of mortar mixtures containing pre-treated waste oyster shells. [En línea] 2020.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0959652620317765?token=C289577B713AD7B18ABD71A10082164D4E27FD700F6E18142A96644CE70598B340CC5C3B9B0C2C34B0F996BDEF83BCD&originRegion=us-east-1&originCreation=20220501220751>.
22. *Manual de concha de abanico* . **Ministerio de la Producción**. Lima : FONDEPES .

23. **MARTÍNEZ-GARCÍA, Carolina. 2019.** Assessment of mussel shells for the development of different bio-based building materials. [En línea] 2019. Ver/Abrir: <http://hdl.handle.net/2183/26641>.
24. —. **2019.** CHARACTERIZATION OF MUSSEL SHELL AS A BIO - BASED BUILDING INSULATION MATERIAL . [En línea] 2019. <https://journal.augc.asso.fr/index.php/ajce/article/view/1047/601>.
25. **Ministerio de la Producción. 2010.** GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LADRILLERAS ARTESANALES. [En línea] 03 de Junio de 2010. <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2010/abril/21/RM-102-2010-PRODUCE.pdf>.
26. **MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. 2019.** PROPUESTA DE NORMA E.060 CONCRETO ARMADO. [En línea] 2019. <https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>.
27. **MONTALVO, Eli, y otros. 2013.** El Ladrillo. [En línea] 2013. <https://es.slideshare.net/geysonmoya/industria-del-ladrillo>.
28. **NORMA TECNICA ESTRUCTURAL E 0.70. NORMA TECNICA E 0.70.** [En línea] <http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/difusion/eventos/2012/total/12.%20norma%20t%C3%A9cnica%20e.070%20alba%C3%B1iler%C3%ADa.pdf>.
29. **Ortiz Mendoza, Mariel Esther. 2019.** Influencia De La Sustitución Del Agregado Fino Por Conchas De Abanico Trituradas En. [En línea] 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/35227>.
30. **PAUCAR, Luis. 2021.** "Evaluación de propiedades físico-mecánicas en adoquines con adición de valva de concha de abanico para uso peatonal, Piura-2021". Piura : Universidad Cesar Vallejo, 2021.
31. **PECEÑO, Begoña. 2019.** Substitution of Coarse Aggregates with Mollusk-Shell Waste in Acoustic-Absorbing Concrete. [En línea] 2019. [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)MT.1943-5533.0002719](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)MT.1943-5533.0002719).

32. **PERÚ, BIOPAT. 2019.** Concha de Abanico . *Comisión Nacional contra la Biopirateria* . s.l. : INDECOPI , 2019.
33. **RAHMAN, Sonia. 2018.** Development of Durability Performance Related Test Methods for Pervious Concrete Pavement. [En línea] 2018. <http://hdl.handle.net/10012/9295>.
34. **RAMASUBRAMANI, R., NARESHBABU, A. y MANIKANDAPRABU. 2020.** Proposed technique on partial substitution of coarse aggregate in concrete with cockle seashell. [En línea] 2020. <https://jusst.org/wp-content/uploads/2020/10/Proposed-technique-on-partial-substitution-of-coarse-aggregate-in-concrete-with-cockle-seashell.pdf>.
35. **REPUBLICA, CONGRESO DE LA. 2020.** LEY QUE PROMUEVE EL CONSUMO DE LA CONCHA DE ABANICO EN EL PAIS. [En línea] 2020. https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Proyectos_de_Ley_y_de_Resoluciones_Legislativas/PL07309-20210310.pdf.
36. **RIVAS, Eliana. 2019.** EFECTO DE LA VALVA DE CONCHA DE ABANICO TRITURADA EN LAS PROPIEDADES DEL MORTERO DE ALBAÑILERÍA. [En línea] 2019. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4084/ICI_275.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
37. **ROCAS Y MINERALES . 2017.** ROCAS Y MINERALES . [En línea] 2017. <https://www.rocasyminales.net/cemento/>.
38. **Rosaura Seminario, Kelly Chorres, Randy. 2018.** Diseño de una planta productora de adoquines con agregados de concha de abanico. [En línea] 2018. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3836/PYT_Informe_Final_Proyecto_ADOQUINES.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
39. **SAINUDIN, Muhammad Shabery. 2019.** Properties of Concrete Containing Mussel (*Perna viridis*) Shell Ash as Partial Cement Replacement. [En línea] 2019. <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/ijie/article/view/5441/3300>.

40. **VIOVALVO . 2022.** Valorización de las conchas de bivalvos gallegos en el ámbito de la construcción . [En línea] 2022. <https://proyectobiovalvo.wordpress.com/lineas-investigacion/>.

ANEXOS

**EXPEDIENTE PARA VALIDAR LOS
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE
JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a):

Presente:

Asunto: “Validación de instrumento a través de Juicio de expertos”

Me es grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Bachiller de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo, en la sede de Lima Este, y siendo requisito la validación de los instrumentos con las cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, gracias a la cual optaré el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

El título de mi proyecto de investigación es “Aprovechamiento del *Argopecten purpuratus* para la elaboración de eco ladrillos, Sechura 2022” y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas ambientales y/o investigación ambiental.

El expediente de validación, adjunto al presente, contiene:

1. **Anexo N°01:** Matriz de operacionalización.
2. **Anexo N°02:** Diagrama de flujo del método de aprovechamiento del *Argopecten purpuratus* para la elaboración de eco ladrillos, Sechura 2022
3. **Anexo N°03:** Instrumentos de recolección de datos para las variables independiente recolección de concha de abanico
4. **Anexo N°04:** Instrumentos de recolección de datos Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades físicas del eco ladrillo.
5. **Anexo N°05:** Instrumentos de recolección de datos Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades mecánicas del eco ladrillo.
6. **Anexo N°06:** Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente



Jimenez Silva Tania Mercedes

DNI: 73573862



Ruiz Icanaque Alonso

DNI: 76076047

ANEXO 01: Matriz de Operacionalización

Aprovechamiento del *Argopecten purpuratus* para la elaboración de Eco Ladrillos Sechura – 2022

Problema	Objetivo	Hipótesis	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
General	General	General	Argopecten purpuratus (Variable Independiente)	Las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i> o también concha de abanico, es un residuo de naturaleza hidrobiológica que contiene propiedades anticorrosivas y resistentes a altas fuerzas de compresión por lo que dichas propiedades tendrían como función el soporte de fuerzas de compresión y resistencia de cargas.	La valva triturada del <i>Argopecten purpuratus</i> , tiene propiedades de resistencia a compresiones, por lo que su porcentaje de adición va a depender la resistencia de diferentes cargas como prueba.	Dosificación o porcentaje de valva triturada (Gr/Cm2).	-0% del volumen del peso de agregado grueso. -18% del volumen del peso de agregado grueso. -25% del volumen del peso de agregado grueso.	Razón
PG. ¿Es posible el reaprovechamiento del <i>Argopecten purpuratus</i> para la elaboración de eco ladrillos?	OG. Reaprovechar los residuos del <i>Argopecten purpuratus</i> para la elaboración de eco ladrillos.	HG. Utilizar las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i> mediante un proceso artesanal como agregado en eco ladrillos.						
Específicos	Específicos	Específicos	Eco ladrillos (Variable Dependiente)	Según la Norma técnica peruana NTP E-070, hace mención los requisitos que deben de cumplir las unidades de albañilería, cuyas características se mencionan a continuación: Dimensiones de 20 cm de largo, 10 cm de ancho y 7.5 cm de alto, con un peso de 3.4 Kg y una resistencia a la compresión de 92.10 Kg/Cm2.	Se presenta la variable dependiente teniendo 2 dimensiones y 5 indicadores, el cual tienen un instrumento con lo que van a ser medidos.	Propiedades físicas. Propiedades mecánicas.	-Granulometría. -Alabeo. -Variación dimensional. -Absorción. -Resistencia a la compresión.	Razón
PE. ¿Será eficiente la elaboración de eco ladrillos reaprovechando las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i> ?	OE1. Utilizar las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i> como agregado para la elaboración de eco ladrillos.	HE1: Con el material triturado de las valvas de <i>Argopecten purpuratus</i> se utilizará como agregado principal para la elaboración de eco ladrillos.						

<p>PE. ¿Será sustentable la elaboración de eco ladrillos reaprovechando las valvas del Argopecten purpuratos, en beneficio al medio ambiente?</p>	<p>OE2. Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades físicas del eco ladrillo.</p>	<p>HE2: El agregado de valva triturada en la elaboración de unidades de albañilería produce una mejora en las propiedades físicas de los ladrillos.</p>						
<p>PE. ¿Será posible el uso del Argopecten purpuratos como agregado en la elaboración de eco ladrillos?</p>	<p>OE3. Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades mecánicas del eco ladrillo.</p>	<p>HE3. El agregado de valva triturada en la elaboración de unidades de albañilería produce una mejora en las propiedades mecánicas de los ladrillos</p>						

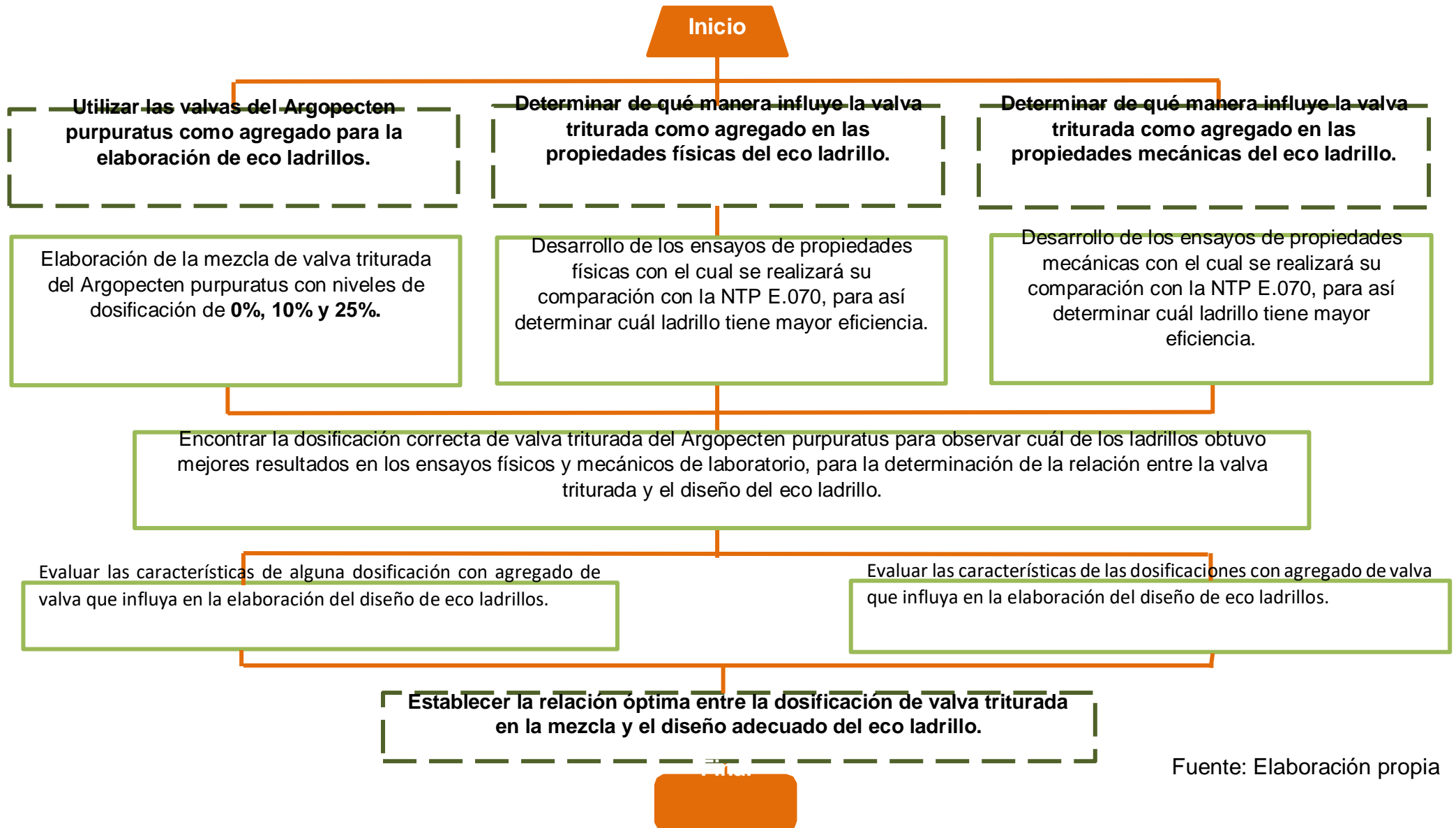
ANEXO 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Aprovechamiento del *Argopecten purpuratus* para la elaboración de Eco Ladrillos en Sechura – 2022

AUTORES: Jiménez Silva Tania Mercedes y Ruiz Icanaque Alonso

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE E INDICADORES
<p>¿Es posible el aprovechamiento del <i>Argopecten Purpuratos</i> para la elaboración de eco ladrillos?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Reaprovechar los residuos del <i>Argopecten purpuratus</i> para la elaboración de eco ladrillos.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS OE1. Utilizar las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i> como agregado para la elaboración de eco ladrillos. OE2. Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades físicas del eco ladrillo. OE3. Determinar de qué manera influye la valva triturada como agregado en las propiedades mecánicas del eco ladrillo.</p>	<p>Utilizar las valvas del <i>Argopecten purpuratus</i> mediante un proceso artesanal como agregado en eco ladrillos.</p>	<p>VARIABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Variable independiente: <i>Argopecten purpuratus</i>. ● Variable dependiente: Eco ladrillos.

Anexo 03: Diagrama de flujo del método de aprovechamiento del *Argopecten purpuratus* para la elaboración de eco ladrillos, Sechura 2022



Fuente: Elaboración propia

Anexo 04 A: Instrumento de recolección de datos para la variable independiente – Argopecten purpuratus (Concha de abanico)



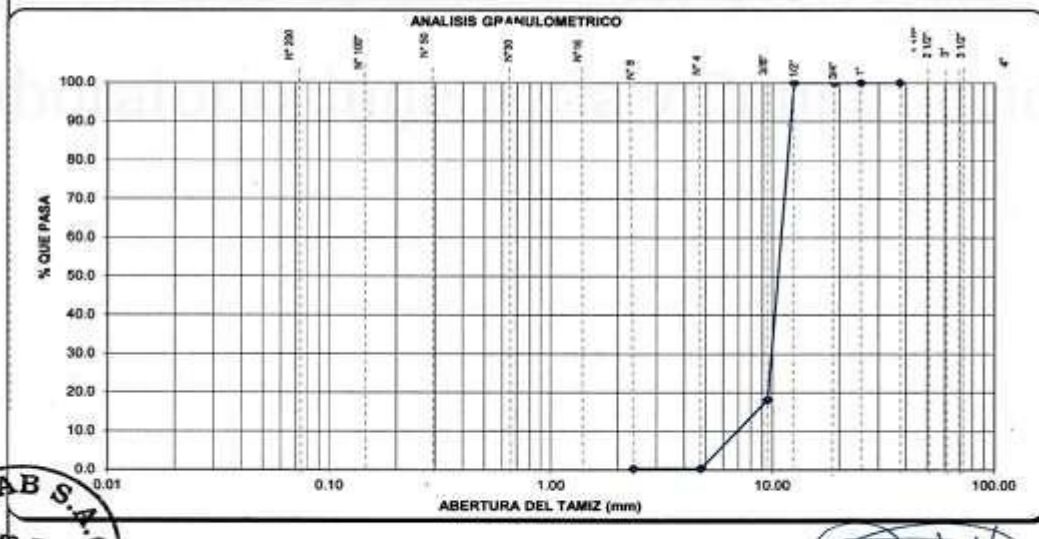
Laboratorio, Ingeniería y Construcción

LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS
 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y
 CONTROL DE CALIDAD,
 CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES,
 SERVICIO DE INGENIERIA.

PROYECTO:		APROVECHAMIENTO DEL ARGOPECTEN PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022					
TESISTA:		JIMENEZ SILVA TANIA M. RUIZ ICANAQUE ALONSO				FECHA DE INFORME: ABRIL 2022	
METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)							
CANTERA BOTADERO DE RESIDUOS DE BIVALVOS - CONCHA DE ABANICO							
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	USO D	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200				100.0		PESO TOTAL = 13000.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 481.1 gr
2"	50.800	302.0	2.3	2.3	97.7		PESO FINO = 481.1 gr
1 1/2"	38.100	388.0	3.0	5.3	94.7		LIMITE LIQUIDO = -
1"	25.400	1,144.0	8.8	14.1	85.9	100 - 100	LIMITE PLÁSTICO = -
3/4"	19.050	854.0	6.6	20.7	79.3		INDICE PLÁSTICO = -
1/2"	12.700	1,355.0	10.4	31.1	68.9		CLASF. AASHTO = -
3/8"	9.525	1,622.0	12.5	43.6	56.4	80 - 100	CLASF. SUCCS = -
1/4"	6.350	0.0					Ensayo Mala #200 P.S. Seco. P.S. Lavado % 200
# 4	4.750	2,973.0	22.9	66.5	33.5	50 - 85	
# 8	2.360	71.0	5.0	71.4	28.6		% Grava = 66.5 %
# 16	1.180	78.0	5.2	76.6	23.4	40 - 70	% Arena = 24.3 %
# 30	0.600	40.0	2.8	79.4	20.6		% Fino = 9.2 %
# 40	0.425	34.0	2.4	81.8	18.2	25 - 45	% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 50	0.355	40.0	2.8	84.6	15.4		100.00 172.00 4.7%
# 60	0.180						OBSERVACIONES:
# 100	0.150	47.0	3.3	87.9	12.1		
# 200	0.075	42.0	2.9	90.8	9.2	8 - 15	
< # 200	FONDO	132.1	9.2	100.0	0.0		
Descripción suelo: Arena pobremente gradada con arcilla y grava							
CURVA GRANULOMÉTRICA							
				DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN Ingeniero Civil CIP N° 250638			

Anexo 04 B: Instrumento de recolección de datos para la variable independiente – Argopecten purpuratus (Concha de abanico)

Proyecto de Tesis :	APROVECHAMIENTO DEL ARGOPECTEN PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022							
Tesistas :	JIMENEZ SILVA TANIA M. RUIZ ICANAQUE ALONSO							
Ubicación :	SECHURA	FECHA:	ABRIL-2022					
ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400.012)								
Ubicación :	SOJO							
carriera :	SOJO							
Materia:	PIEDRA CHANCADA							
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 8.000.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.20
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") 1/2"
2 1/2"	63							TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (") 3/8"
2"	50							BOLEOS (Mayor 3") (%) 0.0
1 1/2"	37.5	0.0	0.0	0.0	100.0			GRAVA (Pasa 3", retiene Nº4) (%) 99.7
1"	25.0	0.0	0.0	0.0	100.0			ARENA (Pasa Nº4, retiene Nº200) (%) 0.0
3/4"	19.0	0.0	0.0	0.0	100.0			PASANTE Nº 200 (%) 0.3
1/2"	12.5	0.0	0.0	0.0	100.0			OBSERVACIONES:
3/8"	9.5	6543.0	81.8	81.8	18.2			
Nº 4	4.75	1430.0	17.9	99.7	0.3			
Nº 8	2.36	2.0	0.0	99.7	0.3			
Nº 16	1.18							
Nº 30	0.600							
Nº 50	0.300							
Nº 100	0.150							
Nº 200	0.075	1.0	0.0	99.7	0.3			
BANDEJA		24.0	0.3	100.0	0.0			



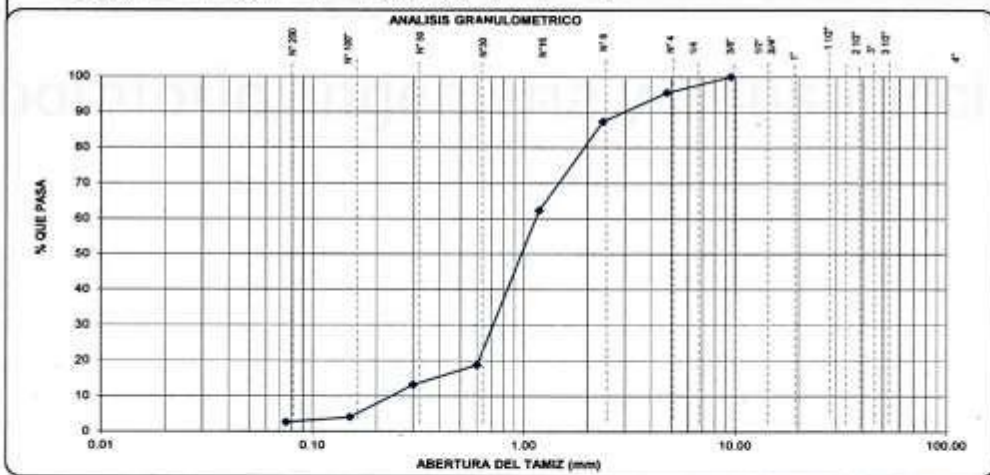
DWIGHT SMITH
GONZAGA LABAN
Ingeniero Civil
CIP N° 250638

Anexo 04 C: Instrumento de recolección de datos para la variable independiente – Argopecten purpuratus (Concha de abanico)



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y
 CONTROL DE CALIDAD.
 CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES.
 SERVICIO DE INGENIERIA.

Proyecto de Tesis :		APROVECHAMIENTO DEL ARGOPECTEN PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022					
Tesisistas :		JIMENEZ SILVA TANIA M. RUIZ ICANAQUE ALONSO					
Ubicación :		SECHURA			FECHA		ABRIL -2022
ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO (NTP 400.012)							
Ubicación cantera :		SULLANA CERRO MOCHO					
Material :		ARENA ZARANDEADA					
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)		
4"	100					PESO INICIAL	(gr) 491.20
3 1/2"	90					CONTENIDO DE HUMEDAD	(%) --
3"	75					TAMAÑO MAXIMO	(") 3/8"
2 1/2"	63					GRAVA (Pasa 3", retiene N°4)	(%) 4.5
2"	50					ARENA (Pasa N°4, retiene N°200)	(%) 92.0
1 1/2"	37.5					PASANTE N° 200	(%) 2.7
1"	25.0					LIMITE LIQUIDO	--
3/4"	19.0					LIMITE PLASTICO	--
1/2"	12.5					INDICE DE PLASTICIDAD	--
3/8"	9.5	0.00	0.0	0.0	100.0	MODULO DE FINEZA	3.19
N° 4	4.75	21.90	4.5	4.5	95.5	OBSERVACIONES :	
N° 8	2.38	39.90	8.1	12.6	87.4		
N° 16	1.18	123.00	25.0	37.6	62.4		
N° 30	0.600	214.00	43.6	61.2	18.9		
N° 50	0.300	27.30	5.6	86.7	13.3		
N° 100	0.150	45.00	9.2	95.9	4.1		
N° 200	0.075	7.00	1.4	97.3	2.7		
BANDEJA		13.10	2.7	100.0	0.0		



Dwight Smith
 DWIGHT SMITH
 GONZAGA LABAN
 Ingeniero Civil
 CIP N° 250638

Anexo 04 A: Instrumento de recolección de datos para la variable dependiente – Eco ladrillos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y
CONTROL DE CALIDAD.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES.
SERVICIO DE INGENIERIA.

PROYECTO		APROVECHAMIENTO DEL ARGOPECTEN PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022										
SOLICITANTE		JIMENEZ SILVA TANIA M. RUIZ ICANAQUE ALONSO										
UBICACIÓN		SECHURA							FECHA DE INFORME: ABRIL-2022			
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE BLOQUETAS NTP 339.034 / ASTM C39												
Nº PROBETA	DESCRIPCION	f _c (kg/cm ²)	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD (DÍAS)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ÁREA (mm ²)	CARGA MAXIMA K. N	CARGA MAXIMA Kg	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm ²)	
1	Bloqueta de concreto (3.08% 19% 28) dosificación 0%	80	14/04/2022	21/04/2022	7	23.00	10.30	200.00	220.28	22491.95	112.31	
2	Bloqueta de concreto (3.08% 19% 28) dosificación 0%	80	14/04/2022	21/04/2022	7	23.00	10.30	200.00	141.94	14475.62	72.37	
3	Bloqueta de concreto (3.08% 19% 28) dosificación 0%	80	14/04/2022	21/04/2022	7	23.00	10.30	200.00	131.51	13450.07	67.25	
4	Bloqueta de concreto (3.08% 19% 28) dosificación 0%	80	14/04/2022	29/04/2022	14	23.00	10.00	200.00	145.83	14883.36	75.93	
5	Bloqueta de concreto (3.08% 19% 28) dosificación 0%	80	14/04/2022	29/04/2022	14	23.00	10.00	200.00	155.45	15846.26	78.23	
6	Bloqueta de concreto (3.08% 19% 28) dosificación 0%	80	14/04/2022	29/04/2022	14	20.00	10.00	200.00	127.91	12951.21	64.76	

CEMENTO PORTLAND NORMAL (N)					
EDAD	RESIST.	40	60	80	70
3 días	40%	18 kg/cm ²	20 kg/cm ²	24 kg/cm ²	25 kg/cm ²
7 días	80%	29 kg/cm ²	33 kg/cm ²	39 kg/cm ²	40 kg/cm ²
28 días	100%	42 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²
90 días	120%	49 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²
360 días	150%	64 kg/cm ²	66 kg/cm ²	81 kg/cm ²	95 kg/cm ²

CEMENTO PORTLAND ALTA RESISTENCIA (AR)					
EDAD	RESIST.	140	175	210	280
3 días	60%	22 kg/cm ²	28 kg/cm ²	35 kg/cm ²	30 kg/cm ²
7 días	120%	30 kg/cm ²	38 kg/cm ²	45 kg/cm ²	50 kg/cm ²
28 días	150%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²
90 días	110%	48 kg/cm ²	58 kg/cm ²	68 kg/cm ²	81 kg/cm ²
360 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²

- El muestreo, curado, custodia y curado de los testigos de concreto, es exclusivamente responsabilidad del solicitante.
- Como elementos de distribución de cargas en los extremos de los testigos se usan pastas de neopreno conforme a la norma ASTM C1201.
- La fecha de vaciado y la edad de ensayo nominal (días) de los testigos ha sido indicada por el solicitante en la orden de servicio.

DWIGHT SMITH
GONZAGA LABAN
Ingeniero Civil
CIP N° 250638



Anexo 04 B: Instrumento de recolección de datos para la variable dependiente – Eco ladrillos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y
 CONTROL DE CALIDAD,
 CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES,
 SERVICIO DE INGENIERIA.

PROYECTO	APROVECHAMIENTO DEL ARGOPECTEN PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022										
SOLICITANTE	JIMENEZ SELVA TANIA M. RUIZ KANIQUE ALONSO										
UBICACIÓN	SECHURA							FECHA DE INFORME: ABRIL 2022			
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE BLOQUETAS NTP 329.034 / ASTM C39											
Nº PROBETA	DESCRIPCION	F _c (kg/cm ²)	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	AREA (cm ²)	CARGA MAXIMA K. N.	CARGA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm ²)
1	Bloqueta de concreto (3.80% 10°x3.00) densificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	35.00	13.00	200.00	224.66	2297.56	114.64
2	Bloqueta de concreto (3.80% 10°x3.00) densificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	23.00	13.00	200.00	350.54	1530.56	76.75
3	Bloqueta de concreto (3.80% 10°x3.00) densificación 18%	50	14/04/2022	21/04/2022	7	23.00	13.00	200.00	341.40	1418.56	72.09
4	Bloqueta de concreto (3.80% 10°x3.00) densificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	35.00	13.00	200.00	380.66	1620.66	82.10
5	Bloqueta de concreto (3.80% 10°x3.00) densificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	35.00	13.00	200.00	336.66	1520.66	79.88
6	Bloqueta de concreto (3.80% 10°x3.00) densificación 18%	50	14/04/2022	28/04/2022	14	23.00	13.00	200.00	340.41	1431.61	71.89

CEMENTO PORTLAND NORMAL (N)					
EDAD	RESIST.	40	50	60	70
3 días	40%	16 kg/cm ²	33 kg/cm ²	24 kg/cm ²	28 kg/cm ²
7 días	55%	25 kg/cm ²	33 kg/cm ²	38 kg/cm ²	48 kg/cm ²
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	75 kg/cm ²
90 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²
360 días	135%	54 kg/cm ²	66 kg/cm ²	81 kg/cm ²	95 kg/cm ²

CEMENTO PORTLAND ALTA RESISTENCIA (INGAL (AR)					
EDAD	RESIST.	140	175	210	280
3 días	55%	22 kg/cm ²	28 kg/cm ²	33 kg/cm ²	38 kg/cm ²
7 días	75%	30 kg/cm ²	38 kg/cm ²	45 kg/cm ²	53 kg/cm ²
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²
90 días	115%	46 kg/cm ²	58 kg/cm ²	69 kg/cm ²	81 kg/cm ²
360 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²

- El muestreo, moldeo, curado y curado de los testigos de concreto, es exclusivamente responsabilidad del solicitante.
- Como elemento de distribución de cargas en los extremos de los testigos se usan pedos de neopreno conforme a la norma ASTM C1201.
- La fecha de vaciado y la edad de ensayo nominal (días) de los testigos ha sido indicada por el solicitante en la orden de servicio.

Dwight Smith
 DWIGHT SMITH
 GONZAGA LABAN
 Ingeniero Civil
 CIP N° 250638

JINLAB S.A.C.
 V° B°
 PIURA

Anexo 04 C: Instrumento de recolección de datos para la variable dependiente – Eco ladrillos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y
 CONTROL DE CALIDAD.
 CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES.
 SERVICIO DE INGENIERIA.

PROYECTO	Aprovechamiento del Arsopecten Purpuratus para la elaboración de Eco Ladrillos, Sechura 2022										
SOLICITANTE	JIMENEZ SILVA TAYRA M. RUIZ LEANAQUE ALONSO										
UBICACIÓN	SECHURA							FECHA DE INFORME: ABRIL-2022			
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE BLOQUETAS MTP 333.034 / ASTM C38											
N° PROBETA	DESCRIPCION	Fc (kg/cm ²)	FECHA VIGILADO	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm ²)	CARGA MÁXIMA K. N.	CARGA MÁXIMA Paj	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (kg/cm ²)
1	Bloqueta de concreto (3,0P% 10°S, 20°) densificación 25%	50	14/03/22	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	72,96	7434,75	37,20
2	Bloqueta de concreto (3,0P% 10°S, 20°) densificación 25%	50	14/03/22	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	82,12	8373,76	41,87
3	Bloqueta de concreto (3,0P% 10°S, 20°) densificación 25%	50	14/03/22	21/04/2022	7	20,00	10,00	200,00	121,82	12421,84	62,11
4	Bloqueta de concreto (3,0P% 10°S, 20°) densificación 25%	50	14/03/22	29/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	78,18	7973,03	39,87
5	Bloqueta de concreto (3,0P% 10°S, 20°) densificación 25%	50	14/03/22	29/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	84,18	8583,83	42,92
6	Bloqueta de concreto (3,0P% 10°S, 20°) densificación 25%	50	14/03/22	29/04/2022	14	20,00	10,00	200,00	121,21	12384,76	61,89

		CEMENTO PORTLAND NORMAL (N)			
EDAD	RESIST.	60	50	60	70
3 días	40%	18 kg/cm ²	20 kg/cm ²	34 kg/cm ²	38 kg/cm ²
7 días	55%	25 kg/cm ²	30 kg/cm ²	38 kg/cm ²	48 kg/cm ²
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²
90 días	120%	48 kg/cm ²	60 kg/cm ²	72 kg/cm ²	84 kg/cm ²
360 días	150%	64 kg/cm ²	80 kg/cm ²	96 kg/cm ²	112 kg/cm ²

		CEMENTO PORTLAND ALTA RESISTENCIA NORMAL (NR)			
EDAD	RESIST.	140	175	210	280
3 días	55%	22 kg/cm ²	28 kg/cm ²	35 kg/cm ²	39 kg/cm ²
7 días	75%	30 kg/cm ²	38 kg/cm ²	45 kg/cm ²	55 kg/cm ²
28 días	100%	40 kg/cm ²	50 kg/cm ²	60 kg/cm ²	70 kg/cm ²
90 días	115%	46 kg/cm ²	58 kg/cm ²	69 kg/cm ²	81 kg/cm ²
360 días	150%	68 kg/cm ²	85 kg/cm ²	102 kg/cm ²	119 kg/cm ²

1. El muestreo, moldeo, curado y cuidado de los testigos de concreto, es exclusivamente responsabilidad del solicitante.
 3. Como elemento de distribución de cargas en los extremos de los testigos se usará pads de neopreno conforme a la norma ASTM C1251.
 4. La fecha de vaciado y la edad de ensayo nominal (días) de los testigos ha sido indicada por el solicitante en la orden de servicio.

DWIGHT SMITH
 GONZAGA LABAN
 Ingeniero Civil
 CIP N° 250638



Anexo 04 D: Instrumento de recolección de datos para la variable dependiente – Eco ladrillos



MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES.
SERVICIO DE INGENIERIA.

PROYECTO DE TESIS	*APROVECHAMIENTO DEL ARGOPecten PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022*	
TESISTAS	JIMENEZ SILVA TANIA M. RUIZ CANAQUE ALONSO	FECHA DE INFORME : ABRIL DE 2022

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ABSORCION DE UN LADRILLO (NTP 338.613)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	PORCENTAJE DE ABSORCION			% DE HUMEDAD
			PESO HUMEDO DE LADRILLO	PESO SECO DE LADRILLO	PESO DE AGUA	
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	3954.2	3650.2	304.0	8.3%
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	3788.5	3481.2	307.3	8.6%
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	3534.8	3222.2	312.6	9.7%
	PROMEDIO					9.0%

Observación

Las muestras fueron preparadas y curadas en instalaciones de LABORATORIO.
Defectos en el espécimen: ninguno.
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta.
Datos proporcionados experimentalmente en el laboratorio.

DWIGHT SMITH
GONZAGA LABAN
Ingeniero Civil
CIP N° 250638



Anexo 04 E: Instrumento de recolección de datos para la variable dependiente – Eco ladrillos



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y
CONTROL DE CALIDAD.
CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES.
SERVICIO DE INGENIERIA.

PROYECTO DE TESIS	*APROVECHAMIENTO DEL ARGOPECTEN PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022*	
TESISTAS	JIMENEZ SILVA TANIA M. RUZ ICANAQUE ALOMEO	FECHA DE INFORME : ABRIL DE 2022

ENSAYO DE ALABEO PARA LADRILLOS DE CONCRETO (NTP 399.613)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	CARA SUPERIOR (mm)		CARA INFERIOR (mm)	
			Concavo	Convexo	Concavo	Convexo
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	2.5	0.0	2.0	1.0
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	2.0	0.0	2.1	0.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	2.1	0.0	2.0	1.0
	PROMEDIO		2.2	0.0	2.0	0.7

Observación

Las muestras fueron preparadas y curadas en instalaciones de LABORATORIO
Defectos en el espécimen: ninguno
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
Datos proporcionados experimentalmente en el laboratorio

DWIGHT SMITH
GONZAGA LABAN
Ingeniero Civil
CIP N° 25063B



Anexo 04 F: Instrumento de recolección de datos para la variable dependiente – Eco ladrillo



DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS DE INGENIERÍA
 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y
 CONTROL DE CALIDAD.
 CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES.
 SERVICIO DE INGENIERÍA.

PROYECTO DE TESIS	"APROVECHAMIENTO DEL ARGOPecten PURPURATUS PARA LA ELABORACION DE ECO LADRILLOS, SECHURA 2022"	
TESISTAS	JIMENEZ SILVA TANIA M. RUIZ ICANAQUE ALONSO	FECHA DE INFORME : ABRIL DE 2022

ENSAYO DE VARIACION PARA LADRILLOS DE CONCRETO (MÁXIMA EN PORCENTAJE) (NTP 331.017)

N° LADRILLO	IDENTIFICACION DEL ESPECIMEN	MUESTRA	VARIACIÓN DE LA DIMENSION		
			LARGO	ANCHO	ALTURA
1	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 0%	M-1	19.8	10.2	8.1
2	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 18%	M-2	20.2	10.2	8.0
3	BLOQUETA DE CONCRETO (0.08*0.10*0.20) dosificación 25%	M-3	20.1	10.0	8.0
	PROMEDIO		20.0	10.1	8.0

Observacion

Las muestras fueron preparadas y curadas en instalaciones de LABORATORIO
 Defectos en el especimen: ninguno
 Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta
 Datos proporcionados experimentalmente en el laboratorio

DWIGHT SMITH
 GONZAGA LABAN
 Ingeniero Civil
 CIP N° 250638



ANEXO N°05: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: DRA. ANTIA RANGEL VEGA
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSITARIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
- 1.3. Especialidad del validador: DRA. EN CIENCIAS AMBIENTALES
- 1.4. Nombre del instrumento: _____
- 1.5. Título de la investigación:
"Aprovechamiento del Argopecten purpuratus para la elaboración de eco ladrillos, Sechura - 2022"
- 1.6. Autores del instrumento: Jiménez Silva Tania Mercedes y Ruiz Icanaque Alonso

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.			60		
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.			60		
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				75	
4. Organización	Existe una organización lógica.				75	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				75	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				75	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.				75	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				75	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				70	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				70	
PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN					71	

I. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS

✚ Primera variable: utilización del *Argopecten purpuratus*

DIMENSIÓN	INDICADORES	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Tamaño del <i>Argopecten purpuratus</i>	Granulometría	X		
Cantidad del <i>Argopecten purpuratus</i>	Peso del <i>Argopecten purpuratus</i>	X		

✚ Segunda Variable: elaboración del eco ladrillo

DIMENSIÓN	INDICADORES	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Ensayos Físicos y Mecánicos del Eco-ladrillo	Propiedades de Resistencia a la compresión	X		
	Propiedades de Absorción	X		
	Propiedades de Alabeo	X		
Diseño de eco-ladrillo	% de agregado óptimo del eco ladrillo	X		

I. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

%

71

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Piura, 23 de mayo de 2022


Firma del experto informante

DNI N°:

02820642

Teléfono N° 969579848

ANEXO N°05: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres del validador: DR. JUAN MANUEL TUME RUIZ
- 1.2. Cargo e institución donde labora: DOCENTE UNIVERSITARIO - UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
- 1.3. Especialidad del validador: DR. EN CIENCIAS AMBIENTALES
- 1.4. Nombre del instrumento: _____
- 1.5. Título de la investigación:
 “Aprovechamiento del Argopecten purpuratus para la elaboración de eco ladrillos, Sechura - 2022”
- 1.6. Autores del instrumento: Jiménez Silva Tania Mercedes y Ruiz Icanaque Alonso

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				71	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				71	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				70	
4. Organización	Existe una organización lógica.				72	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				72	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				70	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.				71	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				71	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				70	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				72	
PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN					71	

I. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS

✚ Primera variable: utilización del *Argopecten purpuratus*

DIMENSIÓN	INDICADORES	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Tamaño del <i>Argopecten purpuratus</i>	Granulometría	X		
Cantidad del <i>Argopecten purpuratus</i>	Peso del <i>Argopecten purpuratus</i>	X		

✚ Segunda Variable: elaboración del eco ladrillo

DIMENSIÓN	INDICADORES	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Ensayos Físicos y Mecánicos del Eco-ladrillo	Propiedades de Resistencia a la compresión	X		
	Propiedades de Absorción	X		
	Propiedades de Alabeo	X		
Diseño de eco-ladrillo	% de agregado óptimo del eco ladrillo	X		

I. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

%

71

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Piura, 23 de mayo de 2022



Firma del experto informante

DNI N°: 03494013

Teléfono N°969936182

Anexo 6: Análisis de costos

RUBROS	APORTE NO MONETARIO
Equipos y bienes duraderos	Dos laptops Dos celulares Dos martillos Un molino artesanal 4 sacos 1 valde 1 Tamiz
Recursos humanos	Para la elaboracion de tesis se dedico un tiempo de 8 horas entre semana en redaccion. Se solicito orientacion de una biologa e ingeniero para la elaboracion de los ecoladrillos.
Materiales e insumos asesorias especializadas y servicios, gastos operativos	Cemento s/ 28.00 Arena gruesa s/ 60 Piedra chancada s/ 80

RUBROS	APORTE MONETARIO
Equipos y bienes duraderos	BALANZA FUENTES PARA PESAR EL MATERIAL CARRETILLA PARA MEZCLAR PALANA (2) MOLDES PARA LOS LADRILLOS
Recursos humanos	LABORATORIO PARA REALIZAR LOS ENSAYOS Y MUESTRAS - S/680 PASAJES S/500
Materiales e insumos asesorias especializadas y servicios, gastos operativos	Cemento s/ 28.00 Arena gruesa s/ 60 Piedra chancada s/ 80 Laboratorio s/ 680 pasajes s/ 500

Financiamiento

TESISTAS	Monto	Porcentaje
Tania Jiménez	S/ 675	50%
Alonso Ruiz	S/ 675	50%
TOTAL	S/ 1350	100%

Anexos Fotográficos

Proceso de recolección de valvas del *Argopecten purpuratus*



Lavado de las Valvas de Conchas de Abanico





Proceso de Trituración de las Valvas



Elaboraci3n de Unidades de Albañileria







Ensayos



Absorción





