



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Incorporación de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura, 2023.

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

Ingeniero civil

**AUTORES:**

García Mechato, Rony Javier (orcid.org/0000-0002-9038-7629)  
Villegas Santos, Manuel Daniel (orcid.org/0000-0002-7124-9618)

**ASESOR:**

Dr. Alzamora Roman, Hermer Ernesto (orcid.org/0000-0002-2634-7710)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**PIURA - PERÚ**  
**2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios por el don de la vida y permitirnos llegar hasta esta etapa de nuestra carrera, a nuestros padres por su gran esfuerzo y ser nuestro motor para salir adelante y nuestras familias por su apoyo incondicional, siempre.

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestros padres y familia por su lucha constante en formarnos como personas con valores y ser el soporte durante nuestras vidas.

Al Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román por su enseñanza y exigencia durante el desarrollo de este proyecto.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	ix
II. MARCO TEÓRICO .....	16
III. METODOLOGÍA .....	23
3.1. Tipo y diseño de la investigación .....	23
3.2. Variables y operacionalización.....	23
3.3. Población, muestra y muestreo.....	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
3.5. Procedimientos .....	27
3.6. Método de análisis de datos.....	27
3.7. Aspectos éticos .....	33
IV. RESULTADOS.....	34
4.1 Propiedades físicas de las conchas de abanico .....	34
4.2 . Resistencia a la compresión .....	35
4.2.1 Resistencia a la compresión a los 7 días .....	35
4.2.2 Resistencia a la compresión a los 14 días .....	36
4.2.1 Resistencia a la compresión a los 28 días .....	37
4.3 Resistencia a la tracción .....	38

4.3.1	Resistencia a la tracción a los 7 días .....	38
4.3.1	Resistencia a la tracción a los 14 días .....	39
4.3.1	Resistencia a la tracción a los 28 días. ....	40
4.4	Porcentaje óptimo de residuos de concha de abanico.....	42
4.4.1	Resistencia a la compresión .....	42
4.4.1	Resistencia a la tracción .....	43
V.	DISCUSIÓN .....	44
VI.	CONCLUSIONES .....	47
VII.	RECOMENDACIONES .....	48
	REFERENCIAS.....	49
	ANEXOS. ....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Muestra.....	26
<b>Tabla 2.</b> Gravedad específica y absorción del AG.....	29
<b>Tabla 3.</b> Gravedad específica y absorción del AF.....	30
<b>Tabla 4.</b> Peso unitario suelto y compactado del AG.....	30
<b>Tabla 5.</b> Peso unitario suelto y compactado del AF.....	31
<b>Tabla 10.</b> Propiedades físicas de los RCA.....	34
<b>Tabla 11.</b> Resumen de resistencias a la compresión a los 7 días.....	35
<b>Tabla 12.</b> Resumen de resistencias a la compresión a los 14 días.....	36
<b>Tabla 13.</b> Resumen de resistencias a la compresión a los 28 días.....	37
<b>Tabla 14.</b> Resumen de las resistencias a tracción a los 7 días.....	38
<b>Tabla 15.</b> Resumen de las resistencias a tracción a los 14 días.....	39
<b>Tabla 16.</b> Resumen de las resistencias a tracción a los 28 días.....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curva granulométrica del AG. ....	28
Figura 2. Curva granulométrica del AF.....	29
Figura 3. Diseño de mezclas del concreto patrón. ....	31
Figura 4. Diseño de mezclas del concreto con 5% de concha de abanico.....	32
Figura 5. Diseño de mezclas del concreto con 10% de concha de abanico.....	32
Figura 6. Diseño de mezclas del concreto con 30% de concha de abanico.....	33
Figura 7. Curva Granulométrica de los RCA. ....	34
Figura 8. Gráfico de resistencias de la compresión del concreto a los 7 días.....	35
Figura 9. Gráfico de resistencias de la compresión del concreto a los 14 días....	36
Figura 10. Gráfico de resistencias de la compresión del concreto a los 28 días. .	37
Figura 11. Curva de resistencia a la compresión del concreto.....	38
Figura 12. Gráfico de resistencias de la tracción del concreto a los 7 días.....	39
Figura 13. Gráfico de resistencias de la tracción del concreto a los 14 días.....	40
Figura 14. Gráfico de resistencias de la tracción del concreto a los 28 días.....	41
Figura 15. Curva de resistencia a la tracción del concreto.....	41
Figura 16. Curva de resistencia a la compresión según el porcentaje de RCA....	42
Figura 17. Curva de resistencia a la tracción según el porcentaje de RCA.....	43

## RESUMEN

En la investigación se realizó la incorporación de residuos de concha de abanico (RCA) para mejorar la resistencia del concreto y así ser usada en canales trapezoidales de Córdova Zeta en Sechura. Para ello se utilizó un estudio aplicado con diseño cuasiexperimental, por lo que, se acudió a determinar la caracterización física de los RCA y así poder elaborar la mezcla de concreto y poder analizar la resistencia a la compresión y tracción (RC y RT) del concreto endurecido. Es así como, los resultados indicaron que las RCA presentaron un contenido de humedad y absorción de 0.21% y 5.304% respectivamente, mientras que el peso específico fue de 2.134 g/cm<sup>3</sup>, ayudando así a elaborar el concreto y evaluar la RC debido a que mostró una variación de 2.27% con la sustitución de 10% de RCA respecto al concreto convencional que estuvo en saturación por 28 días, en cuanto a la RT se determinó que el 30% de RCA mejora en 24.66% respecto a la muestra patrón, es así como se concluye que el óptimo porcentaje de RCA se presenta entre el 20% y 25% de sustitución.

**Palabras clave:** Residuos de concha de abanico, resistencia del concreto, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción.

## ABSTRACT

In this research, the incorporation of fan shell residues (RCA) was carried out to improve the strength of concrete and thus be used in trapezoidal channels of Córdova Zeta in Sechura. An applied study with a quasi-experimental design was used to determine the physical characterization of the RCA in order to prepare the concrete mix and analyze the compressive and tensile strength (RC and RT) of the hardened concrete. Thus, the results indicated that the RCA presented a moisture content and absorption of 0.21% and 5.304%, respectively, while the specific weight was 2.134 g/cm<sup>3</sup>, thus helping to elaborate the concrete and evaluate the CR because it showed a variation of 2.27% with the substitution of 10% of RCA with respect to the conventional concrete that was in saturation for 28 days, as for the RT it was determined that the 30% of RCA improves in 24.66% with respect to the standard sample, thus it is concluded that the optimum percentage of RCA is between 20% and 25% of substitution.

**Keywords:** Fan shell residues, concrete strength, compressive strength, tensile strength.

## I. INTRODUCCIÓN

En el rubro de la construcción, el concreto es uno de los elementos más utilizados, por su economía, durabilidad y versatilidad; lo que genera graves impactos ambientales que deben ser mitigados por el diseño del material, la fabricación y uso. A **nivel internacional**, muchos países alrededor del mundo han empezado a adoptar prácticas ecológicas, lo que busca mejoras continuas para ayudar a reducir el impacto ambiental, puesto que estas empresas de la construcción no escapan de ello. Al día de hoy, hay una variedad de tecnologías y métodos de construcción muy detallados para alcanzar concreto con elevada resistencia a compresión de estructuras importantes. Durante los últimos tiempos se ha empezado a indagar nuevos materiales para la fabricación de concreto que normalmente proceden de derivados de residuos de la construcción y procesos industriales, para sustituir parcialmente el cemento o agregados, generalmente por su coste, durabilidad y buen comportamiento medioambiental.

A **nivel nacional**, está acuicultura de conchas de abanico, “*Argopecten purpuratus*”, ha tenido crecimiento en nuestra región, sobre todo en la Provincia de Sechura, el mismo que se enfrenta a una contaminación ambiental por dichos residuos, lo que tiene un impacto desfavorable al medio ambiente debido a que los residuos se vierten en sitios no oportunos. La finalidad de fomentar la sostenibilidad y beneficiar a la industria y el uso de este recurso natural no renovable en la Ingeniería Civil como tecnología de la edificación (Estrada, 2019, p.3).

Hoy en día, en obras de construcción, uno de los materiales más empleados es el cemento, sirven como reutilización los materiales inorgánicos como adiciones minerales y estos desechos de valvas de conchas de abanico se localizó en la región Piura, los mismos que están en los botaderos autorizados por la Municipalidad Provincial de Sechura, los vertederos han desarrollado debido al gran incremento de esta problemática en la Provincia en mención y tiene una capacidad de 1000 toneladas de desecho de valva, lo que corresponde al 85% de la producción total (Poicón, 2014, p.3). Se menciona que las conchas de abanico forman parte de una composición química de carbonato de calcio, expresado de esta forma “ $\text{CaCO}_3$ ” y es un integrante del concreto (FONDECYT, 2016, p.1).

A **nivel local**, se desarrollará una investigación en Canales Trapezoidales ubicada en la Provincia de Sechura, Distrito Rinconada Llicuar, estos canales son de mucha importancia para el Sector Agrícola donde más del 90% de agricultores le dan uso para el regadío de productos que siembran como: arroz, maíz y algodón. Dentro de este distrito la mayor parte se dedican a la agricultura, el problema que se presenta está en la baja resistencia de las propiedades que hay en el concreto de estos canales, muchas veces se evidencia el deterioro. Por eso en este estudio utilizaremos el residuos de concha de abanico (RCA), no como remplazo en proporciones de agregados, más bien en su materia de cal de conchas de abanico (CCA) como adición parcial para el cemento y se pueda determinar una resistencia a la compresión del concreto.

Ante lo mencionado, se formula como **problema principal** ¿De qué manera la incorporación de residuos de concha de abanico mejora la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023? y **los problemas específicos** ¿De qué manera la caracterización física y química de los residuos de concha de abanico mejora la resistencia del concreto?, ¿En qué medida la incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30% mejora la resistencia a compresión del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023?, ¿En qué medida la incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30% mejora la resistencia a tracción del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023?, ¿Cuál es el porcentaje óptimo de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023?.

Se justifica este estudio teniendo un enfoque teórico, metodológico y práctico; para la **justificación teórica**, uno de los componentes que más se emplea en el campo de la construcción es el concreto por su trabajabilidad y versatilidad, apto para los lugares donde se ha utilizado y por las particularidades de las gravas que consigue. Su elaboración incluye componentes cooperativos de sostener valores en el transcurso de la operatividad de fundamentales elementos; justo aquí se estimó agregar un componente llamado CCA, procedente de un molusco muy persistente y con caparazón que tiene un importante contenido de calcio, la cual aportará particularidades mecánicas del concreto e impacto ambiental y

económico. **Justificación metodológica**, la presente se ejecutó para establecer una distribución espléndida del material añadido que colabore progresivamente en el concreto las particularidades mecánicas, como consta los ensayos en las normas técnicas constituidas (NTP) desarrollados en laboratorio. También, brinda la oportunidad de ser un referente para otros estudios en los que se indaguen nuevas oportunidades para la realización de diseños de concreto con un sentido de mitigar el problema y refuerzo al concreto. Para la **justificación práctica**, el propósito de la investigación es mostrar la utilización de este residuo para hacer un proceso que genere Cal y añadir como elemento interesante al concreto con el propósito de mejorar la resistencia. También el reciclar estos residuos orgánicos, ayuda a reducir la propagación y el CO<sub>2</sub> del desarrollo del material cementante.

**El objetivo general** es realizar la incorporación de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura, 2023, dentro de los **objetivos específicos** se desarrolló, **I)** Determinar la caracterización física y química de los residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto, **II)** Determinar la resistencia a compresión del concreto incorporando los residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, para canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023, **III)** Determinar la resistencia a tracción del concreto incorporando los residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, para canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023 y **IV)** Determinar el porcentaje óptimo de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia de concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023.

Para la **hipótesis general** tenemos, “La incorporación de residuos de concha de abanico mejora positivamente la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023”. Para las **hipótesis específicas** se planteó, “Las características física y química de residuos de concha de abanico mejoran positivamente la resistencia del concreto”, “La incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, mejora positivamente la resistencia a compresión del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023”, “La incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, mejora positivamente la resistencia a tracción del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura

2023". "El 10% de residuos de concha de abanico mejora la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023".

## II. MARCO TEÓRICO

A **nivel internacional**, encontramos a Bamigboye et al. (2021) en su estudio "Mechanical and durability assessment of concrete containing seashells: A review", tuvo como objetivo establecer la efectividad de las RCA peruanas como sustituto de la mezcla fina y gruesa. La investigación realiza una metodología cuantitativa. Los resultados obtenidos precisaron que a los 28 días la resistencia a la compresión (RC) cuando es remplazo proporcional al agregado grueso hay una óptima relación en cuanto al remplazo de agregado fino. Como conclusión la caracterización mecánica del concreto con conchas marinas al agregado grueso es favorable y reducen a medida que incrementa la reposición y también aumenta la edad de la curación.

De la misma manera Mauricio y Farfán (2021) en su estudio "Hormigón estructural modificado con cal de conchas de abanico", su propósito fue determinar el impacto de la CCA en la RC en diferentes concretos de cemento Portland tipo I y grava natural; agregando CCA en 3%, 4% y 5% de adición. Como resultado la caracterización físico-mecánico del agregado y el diseño se basó acorde al método ACI se utiliza CCA porque su corteza tiene elevado nivel de calcio en la cáscara. Se preparó concreto estándar y agregado 3, 4 y 5% CCA a los siete, catorce y veintiocho días de haber iniciado el tratamiento. Se concluye que a los veintiocho días se tiene  $242.63 \text{ kg/cm}^2$  con un 3% de CCA equivalente al 16% con el estándar de control. Para un 4% de CCA, tuvo una fuerza de  $245,25 \text{ kg/cm}^2$  y al 5% tuvo una resistencia de  $261,17 \text{ kg/cm}^2$  equivalente al 24%, con una prevalencia del 5%, el arseniato de cobre cromado fue el aditivo más utilizado para aumentar la resistencia del hormigón.

También Hung et al., (2018) en su estudio denominado "Recycling of seashell waste in concrete: A review", en donde sostuvieron incluir derivados y residuos de distintas industrias como opciones específicas en concreto y disminuir los materiales de construcción. Las pruebas se efectuaron utilizando los residuos de conchas: marinas, ostras, mejillón y de vieira, etc. variedades utilizables en enormes cuantías en determinadas regiones, generalmente en vertederos evidenciando una mala disposición final. Se concluyó que los residuos

considerados añaden trabajabilidad y resistencia al concreto, se determinó que su inclusión en el árido podría limitarse al 20% para aplicaciones no estructurales. Se utilizó el uso de RCA como la sustitución parcial de los materiales tradicionales en el concreto y otros productos parecidos a base de cemento.

Varhen, Carrillo y Ruíz (2017) en la indagación que lleva por título “Experimental investigation of Peruvian scallop used as fine aggregate in concrete”, la finalidad fue estimar el empleo de vieira peruana en el concreto como material pétreo, curado a los 7, también a los 28 y 90 días. Se encontró resultados de la valva que necesitan de la forma y tamaño, además preparación de sus partículas en mezclas de concreto; para partículas con tamaños comprendidos entre 1,19 y 4,75 mm, el porcentaje óptimo de sustitución fue del 40%, mientras que el punto ideal fue del 5%. Pudiendo concluir que la valva, puede sustituir al árido fino en el concreto normal.

Hasnaoui et al., (2023) en su investigación “Valorization of queen scallop shells in the preparation of metakaolin-based geopolymer mortars. urnal of Building Engineering“, cual proposito fue analizar el efecto de la concha de abanico adicionando al mortero en polvo como remplazo parcial en 0, 10, 20, 30%, donde se realizó ensayos de resistencias mecanicas y se estudio sue efecto sobre el tiempo de fraguado como tambien la porosidad al agua. La investigación tiene un enfoque cuantitativo con diseño exprimental y como instrumento recoleccion de datos. El resultado comprobó que esta adicion parcial es limitar la demanda de agua, puesto que los morteros aumentan considerablemente o tiene mayores resistencias mecánicas y menor porosidad y retracción, de igual forma este polvo acelera el tiempo de fraguado. Pudiendo concluir que la adición de concha de abanico en polvo influye positivamente en el mortero pero a la vez el aumento de porcentaje disminuye sus características.

A **nivel nacional**, tenemos a Cueva (2019) en su estudio “Influencia del uso de residuo de concha de abanico como reemplazo de agregado en la porosidad del concreto”, tuvo como propósito evaluar la consecuencia del desecho desmenuzada para la porosidad del concreto. La metodología se basa en un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental. Los resultados se basan en el diseño del concreto, la cual se le cambió relativamente el agregado fino en 5%, 20%, 40% y 60% por desecho de concha de abanico desmenuzado, según tamaños de 4.7\*6 y 1.19 mm

respectivamente, la mayoría teniendo correlación agua / cemento de 0.45 y un asentamiento de 4", con la finalidad de conservar las propiedades de estudio y confirmar que el desecho de concha de abanico no atraiga, ni ceda agua a la mezcla. De estas mezclas se investigó la porosidad del concreto en situaciones duro, la trabajabilidad, peso unitario y contenido de aire en concreto fresco; también de la firmeza a la compresión. Como conclusión muestra un empleo de desecho considerado desmenuzada causa comportamiento en el concreto tanto en estado fresco y endurecido; las características perjudicadas en tanto que la calidad como material, será cuestionada.

Asimismo, García y Guerrero (2020) en su investigación "Uso de residuo de concha de abanico como filler para la elaboración de concreto sostenible", la investigación tiene como finalidad evaluar las particularidades del desecho de concha de abanico triturada (RCA) hasta lograr un peculiar tamaño similar al cemento filler los conjuntos se diseñaron con una conexión agua / cemento de 0.50 y se presentaron los beneficios para el concreto en estado endurecido y fresco con sustituto de material calcáreo en porcentajes de 5%, 20% y 40% respectivamente para la fabricación del concreto de 280 kg/cm<sup>2</sup>. Por ello se desmenuzó el material calcáreo con la finalidad de lograr filler mediante un tamizado respecto a dicho material comprobándose la partícula alcanzada del residuo es considerable para filler calcáreo. Los resultados logrados de remplazo señalan como el Slump se ven perjudicados por la influencia del filler calcáreo, porque a mayores proporciones, disminuyen los valores del asentamiento. Del mismo modo, se verificó que los datos de firmeza a tracción y compresión remplazándolos en un 20% se mantienen en intervalos de 90% y 110% de firmeza diferenciándolos con el patrón, vinculación modificada con un 40% de remplazo que logró datos negativos respecto a la tanda de diseño. Se concluye que simultáneamente se mostraron ensayos y valores de temperatura, cuantía de pasta, rendimiento, peso unitario y porosidad.

También, Castañeda (2017) en su estudio "Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos", cuyo objeto fue estimar la caracterización física del RCA fragmentado usado como compuesto general en el diseño de mezclas. Asimismo, indagó en su forma de las partículas de RCA desmenuzadas, mediante el ensayo de granulas alargadas y pequeñas para una partición gruesa y la fracción fina una prueba de angularidad, adicionando la

granulometría ejemplar planteada por Fuller y Thompson como estándar para analizar las conclusiones últimas en pruebas del concreto reciente.

De la misma manera, Carrillo (2017) en la investigación “Viabilidad del reciclaje de la concha de abanico en la industria de la edificación, en la ciudad de Piura”, se propuso mostrar la factibilidad técnica de aprovechar los residuos mencionados como elemento de construcción en fábricas de bloques y Cementera de Cementos Pacasmayo S.A.A., y se disminuya el problema medioambiental. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo aplicado y con diseño no-experimental. A su vez los resultados de planta de bloques, reflejan que el negocio es rentable, pero se requeriría de un estudio de alto nivel que poco lograría la limitación de la contaminación ambiental; y de ser el caso de las plantas de cemento, coopera considerablemente a la mitigación de la propagación ambiental en la Provincia de Sechura y a la vez es productivo, también se indican que la DIREPRO requiere que los encargados de las plantas desvalvadoras entreguen el RCA lavado, para evitar el suceso de limpieza y permitir que el residuo actúe como un compuesto. Se concluye que, reciclar desechos de la concha de abanico en elaboraciones de bloques y adoquines se rentabiliza económicamente; por otro lado, influye significativamente el problema medio ambiental; así como para las instituciones delegadas de la producción de cemento, además es productivo, igualmente tiene un efecto beneficioso en la disminución del medio ambiente.

Además, Vilmer y Wei (2019) en su investigación “Concreto modificado con conchas de abanico y aditivo sikacem plastificante para perfeccionar las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido”, en donde tuvieron como propósito enmendar las propiedades mecánicas del concreto en estado triturada y endurecido de 0.15 y 4.76 mm y la utilización de aditivo sikacem plastificante. Se empleó un método deductivo con enfoque aplicativo y retro lectivo por determinar de un equipo de muestras optados acorde con propiedades frecuentes en un periodo en específico y que son continuos con el tiempo en cualquiera de las particularidades. Como resultado se preparó un diseño de mezcla de  $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , pero con la estipulación de realizar remplazos incompletos de material fino en 5%, 35% y 65 % respecto al peso por RCA triturada con una proporción alcanzado entre tamices 100 y N°4.

**A nivel local**, tenemos a Castañeda (2017) en su indagación “Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos”, se encargó de evaluar en consecuencia de las propiedades físicas del RCA para uso de mezclas de concreto. Las partículas RCA se analizaron a través de ensayos de partes grano plano y alargadas para el material grueso y ensayos angulares para el fino, como resultado, el modelo de tamaño óptimo de partícula establecido por Fuller y Thompson puede utilizarse para deducir cómo ha evolucionado una prueba determinada a lo largo del tiempo.

Nizama (2014) en su investigación “Valoración de residuos crustáceos para concretos de baja resistencia”, en donde su iniciativa fue estudiar la usabilidad de las conchas de abanico desmenuzadas reemplazando en proporciones de 20%, 40%, y 60% a los agregados para un concreto de  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ . Se tuvo en la investigación metodológicamente un enfoque cuantitativo bajo diseño experimental, en donde se aplicó un instrumento para obtener datos. Los resultados mostraron que el remplazo influye en la trabajabilidad con un asentamiento de 17 cm para un sesenta por ciento de remplazo y  $f'c$  de  $289\text{ kg/cm}^2$  a  $195\text{ kg/cm}^2$ , se concluye que, además, la reacción que se puede presentar en el concreto influye mucho de su consistencia y su granulometría, lo que confirma que cuando se tritura responde mejor a las propiedades del hormigón fresco, en comparación con el estado congelado.

Ahora como bases teóricas tenemos los siguientes términos: **El concreto**, que es un componente hecho por el ser humano, que es obtenido de aglomerante como pegamento de nombre pasta que es la relación de cemento más agua y tiene una compactación en sus partículas de agregados con diferentes tamaños. Este componente es mayormente utilizado en el rubro de la construcción. Para una homogeneidad en la mezcla, su forma como los materiales incluyendo el tiempo más los diversos factores influyen en el diseño (Lozano, 2020, p.5). Por otro lado, **Dosificación de Hormigón**, de acuerdo a la última actualización RNE, Norma de Hormigón Armado E.060, se ha establecido que: La distribución material del hormigón se determina por el método: Tener un nivel de consistencia y trabajabilidad que pueda permitir al concreto una colocación de fácil moldeado y una adherencia en las mismas condiciones in situ, sin desprendimiento o sangrado excesivo (RNE-E.060, 2009, p.28).

En cuanto a las **Características del concreto**, afirmamos que el concreto es un considerado elemento estructural que logra una resistencia máxima cuando se tiene características óptimas para su diseño, se utiliza en distintos tipos de trabajos como: túneles, saneamiento, pavimentaciones, edificaciones y en presas rivereñas relacionado acorde al nivel de consistencia y fuerza. Se emplean diferentes materiales para su composición las cuales son básicamente el cemento, árido, arena, agua y aditivos minerales la cual se desarrollará el concreto con una disminución en porosidad y elevada resistencia. Esto se logra con la adición de filler en la mezcla, es decir aumento del cemento.

Respecto a las **Dimensiones de las propiedades del concreto**, entre ellas podemos recalcar que nos permite determinar la resistencia, durabilidad, consistencia, las cuales están reguladas por las propiedades del cemento, el agua y el agregado. Precisando que, **Resistencia a la compresión**, es la mayor relación tensión/resistencia que no hará que el elemento se agriete. Como se sabe que el concreto es afectado por factores como esfuerzos de compresión, la cual es primordial en la importancia de las propiedades del concreto endurecido, de lo contrario podrían causar múltiples consecuencias como agrietamientos, etc. (Mantilla, 2017, p. 9). También es una fuerza máxima que conlleva al concreto de no agrietarse y disminuir el daño ya que el diseño como función principal es soportar cargas a compresión. Así como, la **Durabilidad**, es una capacidad de poner un stop al concreto cuando está endurecido en un determinado tiempo, dichas características tienden que la resistencia estructural en ciertos casos disminuye o se disipa. En consecuencia, el hormigón duradero es todo aquel que resiste positivamente a todos los ensayos a los que se somete (Solís y Alcocer, 2019, p.2). Por último, la **Fluidez o consistencia**, indica a un lado, en un nuevo caso, donde la condición de la muestra se determina de acuerdo con el nivel de líquido; según lo que se eleva, la mezcla es más fácil, y este es su tratamiento y el lugar de concreto tendrá más líquido (Rivera, 2017, p.29).

No obstante, se habla de **Trabajabilidad**, denominado consistencia, una propiedad del concreto la cual en su estado no endurecido influye en su nivel para manipular, transportar, colocar y consolidar convenientemente, para un pequeño esfuerzo y un máximo de uniformidad; de manera que puede ser acabado sin que exista segregación (Velásquez et al., 2021, p. 39). Es también conocido

mayormente como una propiedad del concreto fresco que demuestra características positivas de trabajabilidad, la cual tiene un grado elevado en su uniformidad sin tener diferencia.

Asu vez, **La concha de Abanico**, este material, que forma un conjunto bentónico costero y suele encontrarse en depósitos arenosos, reviste un enorme interés a escala nacional e internacional. Entonces esta especie llamada ostra es sometida a una variedad de presión pesquera, y es necesario gestionar información actual sobre su estado biológico en las costas naturales para tener una visión global del estado. Está conformada por calcio en su mayoría, la cual presenta propiedades físicas que estiman al agregado fino para un desarrollo en el concreto, siendo así que teniendo pequeños tamaños de 4.76 mm hay resultados positivos. Es por ello que en la investigación se utilizará dimensiones de entre 4.76 y 1.19 mm (Saavedra, 2016, p.19).

Por último, el **Desarrollo en construcción**, la ostra tiene un elemento que protege al molusco, es rígido y se conoce como carbonato de calcio. La idea de utilizar este desecho es en el campo de la construcción, es así que se elimina cualquier agente externo o materia orgánica que contenga dicho residuo, puesto que generaría variación en su diseño para el concreto, afectando sus propiedades físicas o mecánicas. Se tiene presente lo importante del uso del reciclaje con relación a diseños para edificaciones.

Una hipótesis general establece que la aplicación de RCA afecta favorablemente al hormigón con una resistencia - Sechura; Por otro lado, los supuestos específicos se determinan de la siguiente manera: Las propiedades físicas del concreto al añadir el RCA contribuyen favorablemente a un concreto - Sechura. Las características mecánicas del hormigón cuando se le añade RCA afectan favorablemente a un hormigón - Sechura. La dosificación de hormigón con la adición de RCA influye efectivamente en un hormigón – Sechura.

### **III. METODOLOGÍA**

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

##### **Tipo de investigación**

Este estudio es de tipo aplicado y de naturaleza cuantitativa, porque busca propuestas nuevas de diseño para un concreto hidráulico en desarrollo a distintas proporciones de (RCA). También por que conocemos el problema y se estima dar solución específica a través de ensayos de laboratorio (Nicomedes, 2018, p.3).

##### **Diseño de investigación**

Es cuasiexperimental ya que para el desarrollo se tienen 2 muestras, el diseño patrón y el diseño con la añadidura de desecho propuesto (en sus diferentes porcentajes), lo cuales se someterán a diferentes ensayos en el laboratorio para determinar cómo índice la RC y RT (resistencia a la tracción).

De acuerdo con Arias y Covinos (2021), la investigación cuasiexperimental se caracteriza por aplicar o someter a tratamientos específicos, pero sin el nivel de control de un experimento puro, dicho tratamiento es denominada variable independiente para determinar efecto sobre la variable dependiente (p. 75).

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

En este estudio nuestras variables son las mencionadas a continuación:

##### **Variable 1. Residuos de concha de abanico.**

##### **Definición Conceptual**

Se conoce que la ostra es un elemento rodeado por el berberecho, que se conocido como carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y es aspecto duro. De forma que al emplearse en construcción se deberá quitar todo tipo de material que afecte en la elaboración del concreto por que puede influir en sus características más importantes de diseño (Flores, 2014, p.125).

##### **Definición Operacional**

Debido a su importante impacto en la resistencia del concreto  $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , los factores físicos se tienen en cuenta al emplear los residuos de concha de abanico (RCA).

### **Dimensiones**

- ✓ Caracterización física del RCA.
- ✓ Componentes químicos del RCA.
- ✓ Dosificación del RCA

### **Indicadores**

- ✓ Densidad
- ✓ Peso específico
- ✓ Cal y CO<sub>3</sub>
- ✓ 5%, 10% y 30%

### **Escala de medición:**

- ✓ Razón, enfoque cuantitativo.

### **Variable 2. Resistencia del concreto.**

#### **Definición conceptual**

García et al., (2010) es una propiedad mecánica del concreto que se denota de esta forma "f'c" y pueden ser definidos en ensayos a compresión, tracción, etc., que se desarrollan en laboratorio (p. 58).

#### **Definición operacional**

En el desarrollo del concreto se realizan previas evaluaciones a los áridos para un óptimo diseño de mezclas en estado endurecido y fresco, es así que a través del método de revenimiento se podrá determinar su consistencia, trabajabilidad y su resistencia del concreto (Compresión y tracción).

### **Dimensiones**

- ✓ Resistencia a compresión
- ✓ Resistencia a tracción

### **Indicadores**

- ✓ Módulo de rotura a la compresión
- ✓ Módulo de rotura a la tracción

### **Escala de medición**

Razón, enfoque cuantitativo

### 3.3. Población, muestra y muestreo

Cada una de las ciencias hacen efecto del muestreo, requerido a que en la mayoría de casos el interés de la indagación es una población en específico, un criterio fundamental y en ciertos casos conflictuado en las indagaciones es instituir que cantidad es la población y por tanto la muestra, en efecto, asimismo establecer que aspectos serán empleados para elegir la muestra, y esto se obtiene señalando cada punto para establecer determinados aspectos.

**Población:** En palabras de Hernández et al. (2014, p.174), quienes aluden que la población es la cuantía de un conjunto que tiene diversas particularidades, pero solo una determinación; además; la población debe estar muy bien descrito, con la finalidad de no equivocarse al agregar la muestra, dado que, este no solo depende del objetivo del estudio, así como también de la situación en la que estará sometida, el lugar y el tiempo. Por consiguiente, en el presente estudio, se establecerá por medio de las variables y dimensiones, las mismas que ayudarán a determinar la muestra adecuada y llevar a cabo el objetivo planeado en el estudio.

La población está establecida por la mezcla de Concreto tradicional y modificado con la adición de los RCA.

Se consideró:

- Cemento Pacasmayo extrafuerte (Tipo Ico).
- Aditivo: Residuos de concha de abanico.
- Diseños de mezclas creados en laboratorio “Geomaq” en la ciudad de Catacaos.

Para el presente estudio se definió como parte de la población la elaboración de 72 muestras con adición de los RCA con un tratamiento que generará polvo, las mismas que en su momento serán fabricados por los investigadores del presente.

**Muestra:** Según la naturaleza del estudio que es cuantitativa, la muestra se da a conocer de la siguiente manera: “Es una pequeña porción que hace parte de la población total que es de interés para el investigador, de donde se obtendrán datos e información que deben proporcionar un valor exacto, el mismo que será representativo para la población” (Hernández, 2014, p.170).

Respecto a la muestra de indagación se ejecutará una relación a un número de 72 muestras para la elaboración de concreto  $F'c=175\text{kg/cm}^2$ .

**Tabla 1. Muestra.**

MUESTRAS	ENSAYOS						SUBTOTAL
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			
	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	
CONCRETO PATRÓN	3	3	3	3	3	3	18
CONCRETO + 05% DE RCA	3	3	3	3	3	3	18
CONCRETO + 10% DE RCA	3	3	3	3	3	3	18
CONCRETO + 30% DE RCA	3	3	3	3	3	3	18
<b>TOTAL</b>							<b>72</b>

**Muestreo:** En cuanto al muestreo que se efectuará en la indagación será la no probabilística. De tal forma, se considerará el criterio de elección de los especímenes sustentado en los ensayos y el régimen normativo.

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

**Técnicas de recolección de datos:** Se aplica la técnica de observación experimental, la cual dentro de las técnicas se considerarán el lugar en estudio, sus características generales, donde habrá una vinculación con estudios hidrológicos como, clima, precipitaciones, hidrología, y recolección de datos. En este último se utilizarán herramientas y conocimientos los cuales pueden ser teóricos o prácticos y los datos que se obtengan se darán a conocer mediante cartillas o formatos preestablecidos por el laboratorio.

**Instrumento de recolección de datos:** Niño (2011, p.98) manifiesta que, son las fichas técnicas que serán realizadas por el investigador. Por tanto, los instrumentos de medición se señalan a continuación:

- **Ficha de recolección de datos:** Nos permitirá adjuntar datos con respecto al desarrollo de los puntos que se usarán en los ensayos.
- **Fichas de Ensayos de laboratorio:** evaluación previa de los agregados y material en estudio, ensayos: caracterización física y química, diseño de mezclas, trabajabilidad, RC, RT, adherencia del mortero y continuando los

parámetros que maneja la Norma Técnica Peruana.

### **3.5. Procedimientos**

Para llevar a cabo nuestra investigación se buscaron guías relacionadas para la elaboración de nuestro proyecto tales como: tesis, revistas, videos, artículos y antecedentes, los cuales cuentan con 5 años de antigüedad. Asimismo, para la evaluación de nuestros ensayos se tomo en cuenta los lineamientos de medidas que hacen frente al Covid 19; una vez establecida la naturaleza del desarrollo en cuestión, emplearemos como variable independiente los RCA en la dosificación del diseño con proporciones de 5%, 10%, 30% de incorporación, y en cuanto a la variable dependiente será la resistencia del concreto, donde se evaluará la compresión y tracción del mismo, las cuales serian las unicas propiedades mecánicas en estudio. Para finalizar se efectuará los ensayos considerando las probetas o testigos desarrollados en estudio y posteriormente llevados al laboratorio, para de está manera adquirir la información y hallazgos de los ensayos que se requieren, los mismos que posteriormente serán discutidos y que se daran a conocer a travez de tablas y graficos con su respectiva interpretación.

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

Se llevará a cabo la indagación con respecto a la resistencia de las muestras que en la que se añadirá el desperdicio considerado triturado con diferentes proporciones en ilación al agregado fino, por tanto se analizará 72 probetas siendo parte de la muestra de la presente y proporcionarlo al laboratorio con el fin de poner en marcha los ensayos pertinentes y de está manera cerciorarnos de su efectividad en los hallazgos. Por ende los datos que se obtengan serán debidamente tabulados en hojas de calculo excel.

#### **Etapas 1: Adquisición de materiales**

##### **- Conchas de abanico**

Las conchas de abanico se obtuvieron de Sechura, Piura dónde se encuentran botadas en grandes cantidades por lo que se procedio a reolectar para darle uso en los ensayos.

## - Agregados

El agregado fino (AF) ha sido extraído de la cantera Cerro Mocho y el agregado grueso (AG) se extrajo de la cantera Sojo, Sullana.

### Etapa 2: Determinar la calidad de los Materiales

Para determinar la calidad de los agregados se realizaron los siguientes ensayos físicos.

## - Análisis granulométrico.

Se procedió a realizar el ensayo de análisis granulométrico tanto para el AF como para el AG. Este ensayo se realizó bajo la Norma NTP 400.012 y la Norma MTC E 204.

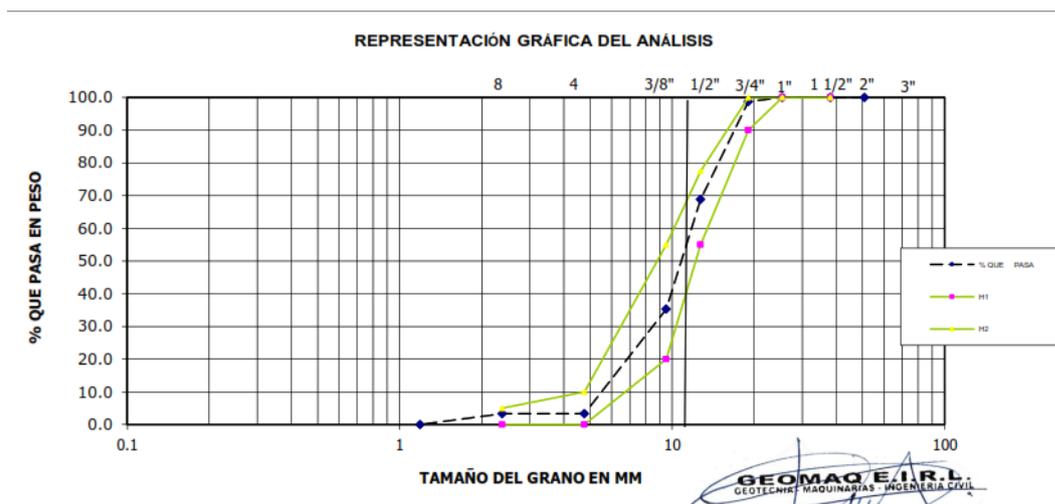


Figura 1. Curva granulométrica del AG.

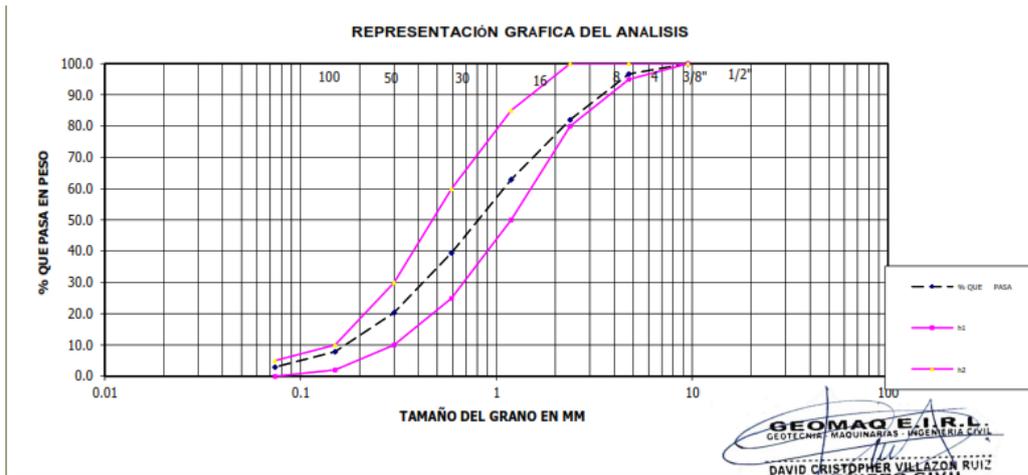


Figura 2. Curva granulométrica del AF.

**- Gravedad específica y absorción de los agregados**

Se procedió a determinar la gravedad específica y absorción de los agregados realizando el ensayo correspondiente bajo la Norma MTC 206-2000, AASHTO T-85 y ASTM C-127. Los ensayos se aplicaron tanto para el AG como para el AF.

**Tabla 2. Gravedad específica y absorción del AG.**

AGREGADO GRUESO				
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	M-1	M-2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1710	1708	
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1087	1073	
C	Vol. de masa + Vol. De vacíos = A - B (gr)	623	635	
D	Peso material seco en estufa (105°C) (gr)	1696	1695	
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)	609	622	
	Peso bulk (Base seca) = D/C	2.722	2.669	<b>2.696</b>
	Peso bulk (Base saturado) = A/C	2.745	2.690	<b>2.717</b>
	Peso aparente (Base seca) = D/E	2.785	2.725	<b>2.755</b>
	% de absorción = ((A - D)/D*100)	0.825	0.767	<b>0.796</b>

**Tabla 3. Gravedad específica y absorción del AF.**

AGREGADO FINO				
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	M-1	M-2	PROMEDIO
A	Peso material saturado superficialmente seco	150	150	
B	Peso de la fiola + 500 ml de agua (a 25°C)	669.73	669.91	
C	Peso de la fiola + material + agua	819.73	819.91	
D	Peso de la fiola + material + agua (a 25°C)	761.51	761.64	
E	Peso material seco a 105°C	148.57	148.79	
F	Volumen masa + aire	58.220	58.270	
G	Volumen aire	1.430	1.210	
H	Volumen masa	56.790	57.060	
	Peso Esp. Bulk superficialmente seco	2.552	2.553	
	Peso Esp. Bulk superficialmente saturado	2.576	2.574	<b>2.575</b>
	Peso Esp. Aparente	2.616	2.608	<b>2.612</b>
	Absorción	0.963	0.813	<b>0.888</b>

**- Peso unitario suelto y compactado**

El AG y AF fueron sometidos al ensayo de gravedad específica y absorción bajo las estipulaciones de la MTC E 203-2013 y AASHTO T-19.

**Tabla 4. Peso unitario suelto y compactado del AG.**

Repetición N°		PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO VARILLADO		
		1	2	3	1	2	3
Peso del Molde + Agregado Seco	g	20566	20458	20457	21590	21570	21705
Peso del Molde	g	6092			6092		
Peso del Agregado Seco	g	14474	14366	14365	15498	15478	15613
Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	9143			9143		
Gravedad Específica del Agregado (SSS)	0.01g/c m <sup>3</sup>	2.696			2.696		
% Absorción del Agregado	0.1%	0.80			0.80		
Vacíos en el Agregado	0.1%	41.3	41.7	41.7	37.1	37.2	36.6
Peso Unitario del Agregado	kg/m <sup>3</sup>	1583	1571	1571	1695	1693	1708
Peso Unitario del Agregado Promedio	kg/m <sup>3</sup>	1575			1699		

**Tabla 5. Peso unitario suelto y compactado del AF.**

Repetición N°		PESO UNITARIO SUELTO			PESO UNITARIO VARILLADO		
		1	2	3	1	2	3
Peso del Molde + Agregado Seco	g	19799	19851	19890	21467	21456	21610
Peso del Molde	g	6092			6092		
Peso del Agregado Seco	g	13707	13759	13798	15375	15364	15518
Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	9143			9143		
Gravedad Específica del Agregado (SSS)	0.01g/c m <sup>3</sup>	2.553			2.553		
% Absorción del Agregado	0.1%	0.89			0.89		
Vacios en el Agregado	0.1%	41.3	41.0	40.9	34.1	34.2	33.5
Peso Unitario del Agregado	kg/m <sup>3</sup>	1499	1505	1509	1682	1680	1697
Peso Unitario del Agregado Promedio	kg/m <sup>3</sup>	1504			1686		

### Etapa 3: Realizar el diseño de mezclas.

Se procedió a realizar el diseño de mezclas tanto para la mezcla patrón como para la incorporación RCA. La resistencia de diseño fue de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	<b>A. GRUESO</b>
- Agreg. Fino:	: ARENA	- Peso Especifico "BULK":	2.696
	CANTERA CERRO MOCHO	- Modulo de Fineza :	6.66
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4 "	- Absorción (%) :	0.80
	CANTERA SOJO - SULLANA	- Humedad (%) :	1.39
		- Peso por m3. Suelto :	1699.00
		- Peso por m3. Compacto :	1575.00
			1504.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m3 de conc.		<b>8.09 Bis.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCION POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m3 de conc.	- Cemento :	344 kg/m3 de conc.
- Agua :	220 lt/m3 de conc.	- Agua :	220 lt/m3 de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m3 de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m3 de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m3 de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m3 de conc.
	2275 kg/m3 de conc.		2.296
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCION EN PESO</b>		<b>b) PROPORCION POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m3. 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m3. 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m3. 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.56 m3. 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m3.
<b>- PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	<b>- PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>

**Figura 3. Diseño de mezclas del concreto patrón.**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - NANO CENIZA 5%			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	
		<b>A. GRUESO</b>	<b>A. FINO</b>
- Agreg. Fino:	: ARENA	- Peso Especifico "BULK":	2.696
	: CANTERA CERRO MOCHO	- Modulo de Fineza :	6.66
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4 "	- Absorción (%) :	0.80
	: CANTERA SOJO - SULLANA	- Humedad (%) :	0.36
		- Peso por m3. Suelto :	1699.00
		- Peso por m3. Compacto :	1575.00
			1504.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m3 de conc.		<b>8.09 Bls.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCION POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m3 de conc.	- Cemento :	344 kg/m3 de conc.
- Agua :	220 lt/m3 de conc.	- Agua :	220 lt/m3 de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m3 de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m3 de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m3 de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m3 de conc.
	2275 kg/m3 de conc.	- <b>CONCHA TRITURADA 5%</b> :	<b>17.20</b> kg/m3 de conc.
			2.306
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCION EN PESO</b>		<b>b) PROPORCION POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m3. 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m3. 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m3. 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.56 m3. 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m3.
<b>- PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	<b>- PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>

Figura 4. Diseño de mezclas del concreto con 5% de concha de abanico.

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - NANO CENIZA 10%			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	
		<b>A. GRUESO</b>	<b>A. FINO</b>
- Agreg. Fino:	: ARENA	- Peso Especifico "BULK":	2.696
	: CANTERA CERRO MOCHO	- Modulo de Fineza :	6.66
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4 "	- Absorción (%) :	0.80
	: CANTERA SOJO - SULLANA	- Humedad (%) :	0.36
		- Peso por m3. Suelto :	1699.00
		- Peso por m3. Compacto :	1575.00
			1504.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m3 de conc.		<b>8.09 Bls.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCION POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m3 de conc.	- Cemento :	344 kg/m3 de conc.
- Agua :	220 lt/m3 de conc.	- Agua :	220 lt/m3 de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m3 de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m3 de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m3 de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m3 de conc.
	2275 kg/m3 de conc.	- <b>CONCHA TRITURADA 10%</b> :	<b>34.40</b> kg/m3 de conc.
			2.323
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCION EN PESO</b>		<b>b) PROPORCION POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m3. 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m3. 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m3. 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.56 m3. 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m3.
<b>- PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	<b>- PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>

Figura 5. Diseño de mezclas del concreto con 10% de concha de abanico.

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - NANO CENIZA 15%			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	
- Agreg. Fino:	: ARENA	- Peso Especifico "BULK":	2.696
	: CANTERA CERRO MOCHO	- Modulo de Fineza :	6.66
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4 "	- Absorción (%) :	0.80
	: CANTERA SOJO - SULLANA	- Humedad (%) :	0.36
		- Peso por m3. Suelto :	1699.00
		- Peso por m3. Compacto :	1575.00
			1504.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACION A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m3 de conc.		<b>8.09 Bls.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCION POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m3 de conc.	- Cemento :	344 kg/m3 de conc.
- Agua :	220 lt/m3 de conc.	- Agua :	220 lt/m3 de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m3 de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m3 de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m3 de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m3 de conc.
	2275 kg/m3 de conc.	- <b>CONCHA TRITURADA 30%</b> :	<b>103.19</b> kg/m3 de conc.
			<b>2.392</b>
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCION EN PESO</b>		<b>b) PROPORCION POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m3. 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m3. 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m3. 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.56 m3. 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m3.
- PROPORCION :	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	- PROPORCION :	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>

Figura 6. Diseño de mezclas del concreto con 30% de concha de abanico.

### 3.7. Aspectos éticos

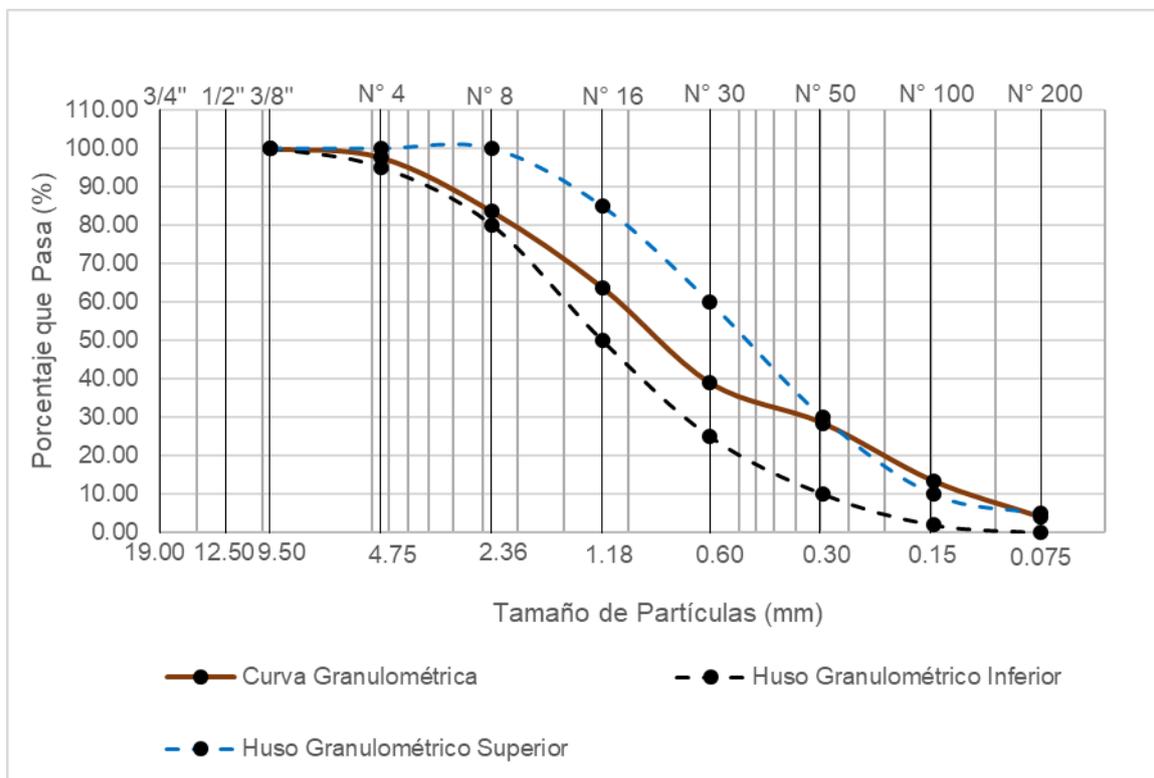
En la indagación se usó como referencias libros, estudios previos, informes científicos, artículos de diarios acreditados, en su totalidad citados conforme al formato APA, acatando los derechos de sus investigadores, asimismo las fuentes empleadas, tal como lo indica la resolución del consejo universitario N° 0262-2020UCV y el código Nacional de la Integridad Científica de CONCYTEC. Además se garantiza que la indagación es veraz y su gran consideración en el marco teórico y metodológico. Fue creado de acuerdo con el Código de Ética en Investigación de la UCV y las normas éticas para garantizar la seguridad e independencia de cada autor, así como la responsabilidad y transparencia de los autores a lo largo de los procesos de reunir, examinar y deducir el significado de los datos

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Propiedades físicas de las conchas de abanico

**Tabla 6.** *Propiedades físicas de los RCA.*

Características	Unidad	Resultados
Contenido de Humedad	%	0.21
Módulo de finura	Adim.	2.74
Peso esp. Bulk superficialmente seco	gr/cm <sup>3</sup>	2.134
Peso esp. Bulk superficialmente saturado	gr/cm <sup>3</sup>	2.247
Peso esp. Aparente	gr/cm <sup>3</sup>	2.406
Absorción	gr/cm <sup>3</sup>	5.304
Peso Unitario Suelto	gr/cm <sup>3</sup>	1.223
Peso Unitario Varillado	gr/cm <sup>3</sup>	1.471



**Figura 7.** Curva Granulométrica de los RCA.

**Interpretación:** En la Tabla 10 se ha colocado los resultados obtenidos de la caracterización física de los RCA, se tiene al contenido de humedad de 0.21%, el peso específico fue de 2.134 g/cm<sup>3</sup>, la absorción de 5.304% y mientras el peso unitario suelto y varillado fue de 1.223 y 1.471 g/cm<sup>3</sup>. En la Figura 3 se tiene la distribución granulométrica de las partículas de RCA que ha presentado un módulo

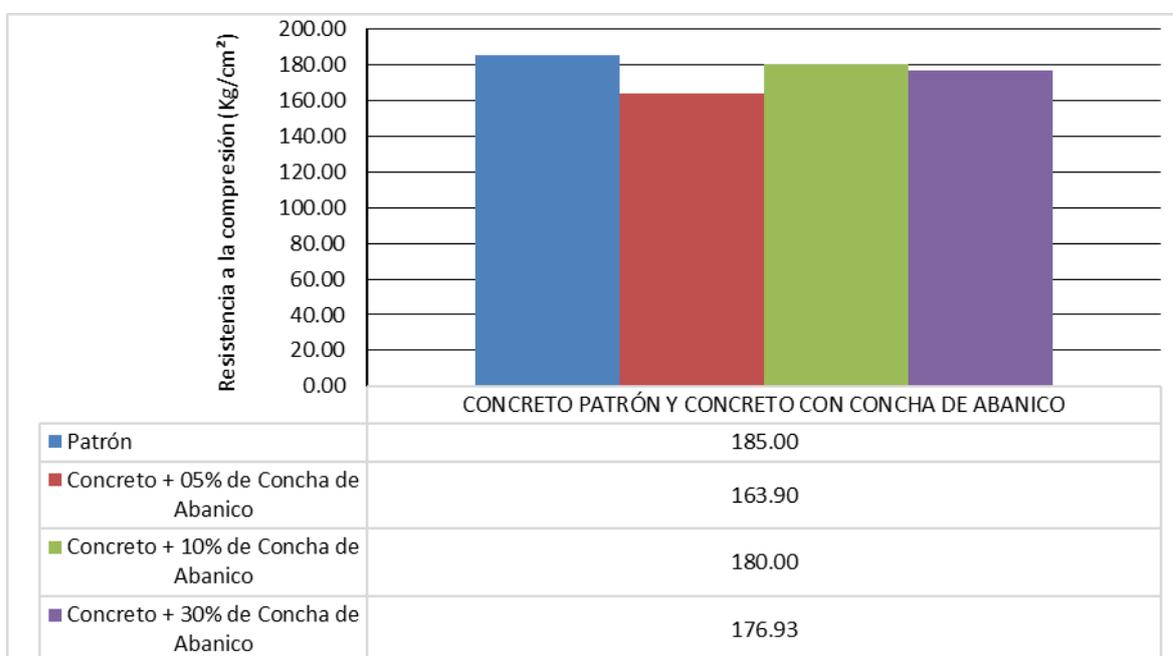
de finura de 2.74, además la curva granulométrica se encuentra dentro de los usos establecidos la ASTM C136.

## 4.2. Resistencia a la compresión

### 4.2.1 Resistencia a la compresión a los 7 días

**Tabla 7.** Resumen de resistencias a la compresión a los 7 días.

Muestra	Resistencia a la compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón	185.00
Concreto + 05% de Concha de Abanico	163.90
Concreto + 10% de Concha de Abanico	180.00
Concreto + 30% de Concha de Abanico	176.93



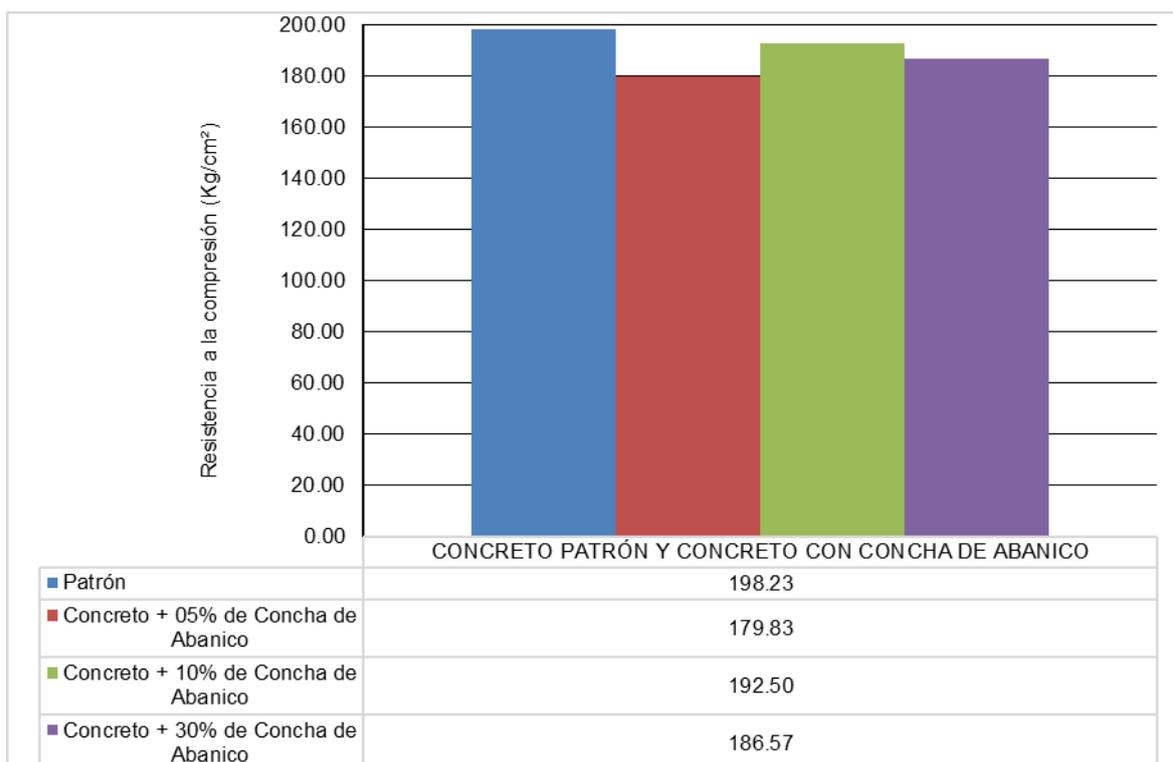
**Figura 8.** Gráfico de resistencias de la compresión del concreto a los 7 días

**Interpretación:** En la Tabla 11 se presenta lo que se ha obtenido de las resistencias promedio de la RC del concreto que ha sido sometidos a ensayos a una edad de 7 días. En la Figura 4 se puede observar como las muestras no han logrado superar la resistencia del concreto patrón, teniendo al concreto con 5% de RCA que tuvo una resistencia 11.41% menos, mientras las muestras con 10 y 30% de RCA no se alejaron mucho ya que solo disminuyeron en un 2.70 y 4.36% respectivamente.

#### 4.2.2 Resistencia a la compresión a los 14 días

**Tabla 8.** Resumen de resistencias a la compresión a los 14 días.

Muestra	Resistencia a la compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón	198.23
Concreto + 05% de Concha de Abanico	179.83
Concreto + 10% de Concha de Abanico	192.50
Concreto + 30% de Concha de Abanico	186.57



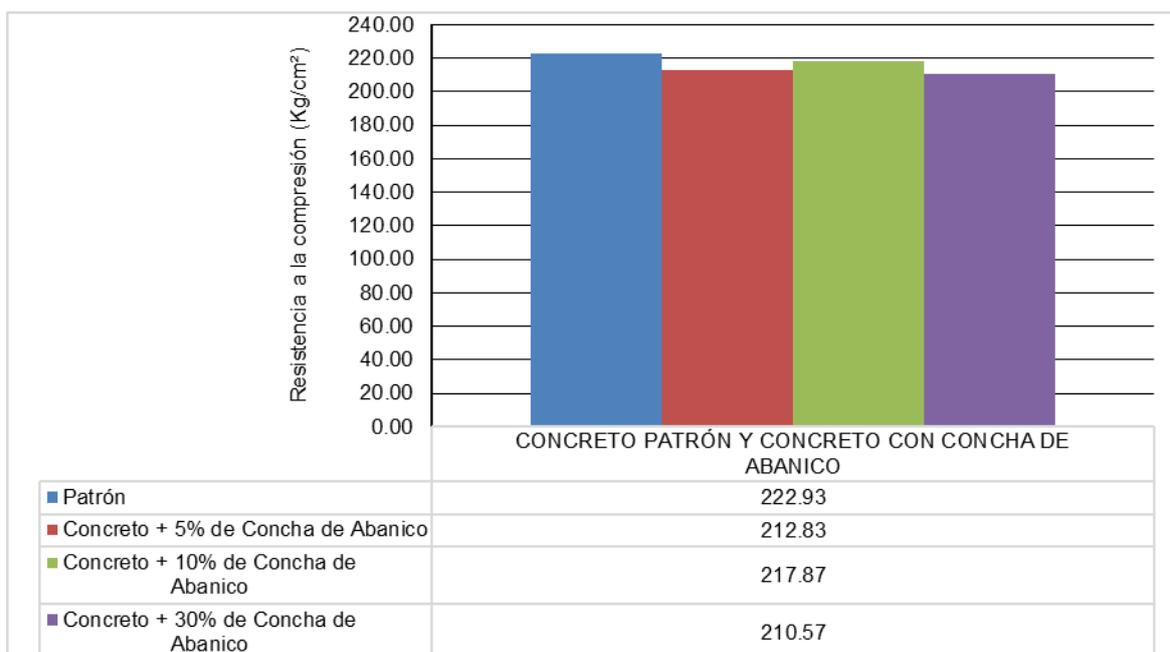
**Figura 9.** Gráfico de resistencias de la compresión del concreto a los 14 días.

**Interpretación:** En la Tabla 11 se ha registrado las resistencias promedias del ensayo a la compresión que se ha sometido el concreto a los 14 días donde en la Figura 5 se ha plasmado el gráfico de resistencias que muestra como la incorporación de RCA en el concreto no hace que supere la RC patrón, ya que la muestra con 5% obtuvo una resistencia 9.28% menos que la del concreto patrón, mientras las muestras de 10 y 30% tuvieron solo el 2.89 y 5.89% menos, respectivamente.

#### 4.2.1 Resistencia a la compresión a los 28 días

**Tabla 9.** Resumen de resistencias a la compresión a los 28 días.

Muestra	Resistencia a la compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón	222.93
Concreto + 5% de Concha de Abanico	212.83
Concreto + 10% de Concha de Abanico	217.87
Concreto + 30% de Concha de Abanico	210.57



**Figura 10.** Gráfico de resistencias de la compresión del concreto a los 28 días.

**Interpretación:** En la Tabla 13 se resume los resultados que se han obtenido de laboratorio en el ensayo de RC del concreto a una edad de 28 días, y así mismo podemos apreciar el gráfico que se encuentra en la Figura 6, donde la incorporación de RCA en el concreto no ha presentado una mejora respecto a la muestra patrón, ya que las muestras con 5, 10 y 30% de RCA han obtenido resistencias de 4.53, 2.27 y 5.55% menos que la RC del concreto patrón.

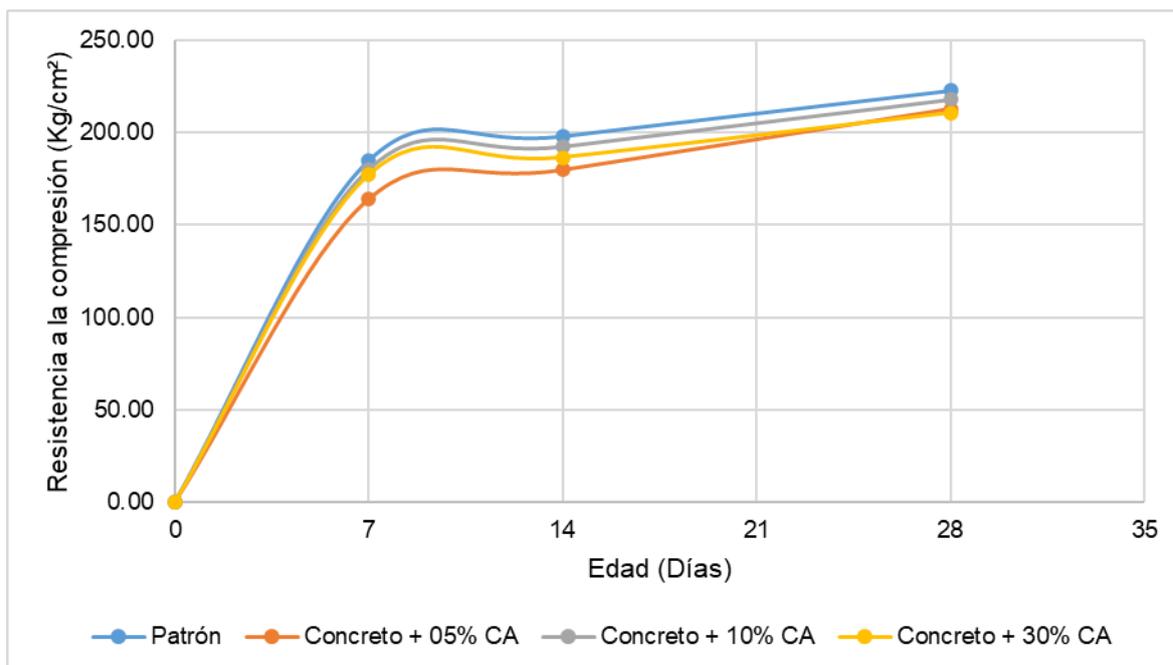


Figura 11. Curva de resistencia a la compresión del concreto.

Finalmente, en la Figura 7 se tiene la curva de resistencias según el tiempo de roturas del concreto tanto de la muestra patrón como de las muestras con RCA, evidenciando que ningún porcentaje de RCA ha logrado mejorar la RC del concreto patrón, sin embargo, el concreto con 10% de RCA es el que más cercanía presenta con el concreto patrón.

### 4.3 Resistencia a la tracción

#### 4.3.1 Resistencia a la tracción a los 7 días

Tabla 10. Resumen de las resistencias a tracción a los 7 días.

Muestra	Resistencia a la tracción (Kg/cm²)
Patrón	5.80
Concreto + 05% de Concha de Abanico	5.87
Concreto + 10% de Concha de Abanico	6.03
Concreto + 30% de Concha de Abanico	6.63

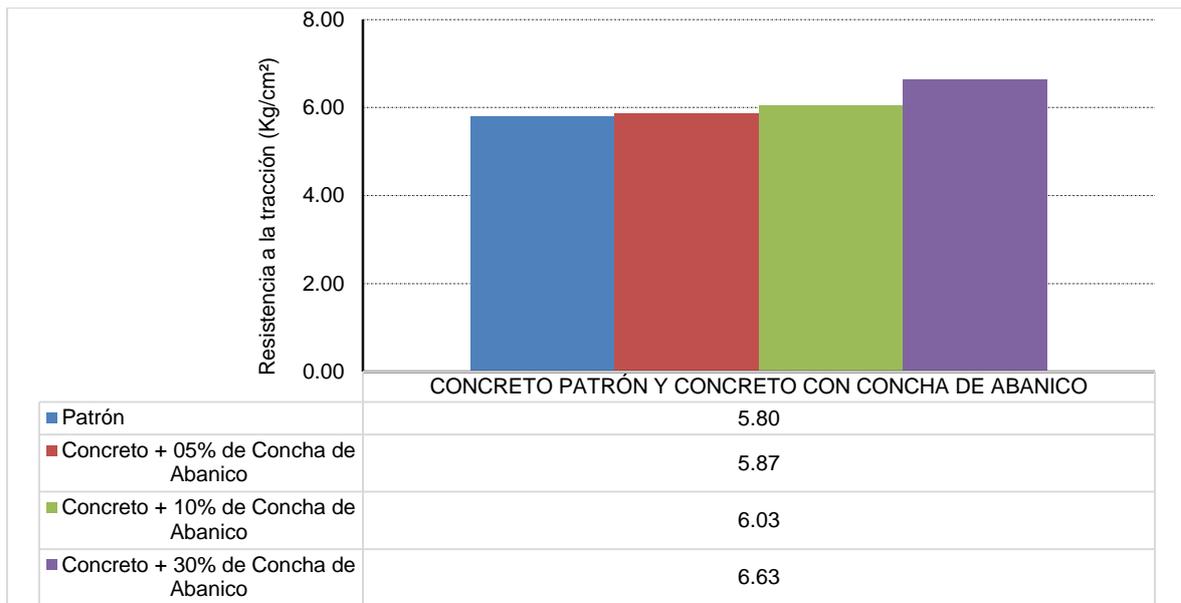


Figura 12. Gráfico de resistencias de la tracción del concreto a los 7 días.

**Interpretación:** En la tabla 14 se encuentran los resultados que se han obtenido en laboratorio, por la cual son las resistencias promedio tanto del concreto patrón como el concreto mejorado con RCA. En la Figura 8 se ha representado gráficamente las resistencias a la tracción donde se observa como el concreto con 5% de concha de abanico mejora en 1.15%, la muestra con 10% de concha de abanico aumenta en 4.02%, en cambio la muestra con 30% de concha de abanico logra mejorar en 14.37%.

#### 4.3.1 Resistencia a la tracción a los 14 días

Tabla 11. Resumen de las resistencias a tracción a los 14 días.

Muestra	Resistencia a la tracción (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón	6.80
Concreto + 05% de Concha de Abanico	7.80
Concreto + 10% de Concha de Abanico	8.40
Concreto + 30% de Concha de Abanico	8.50

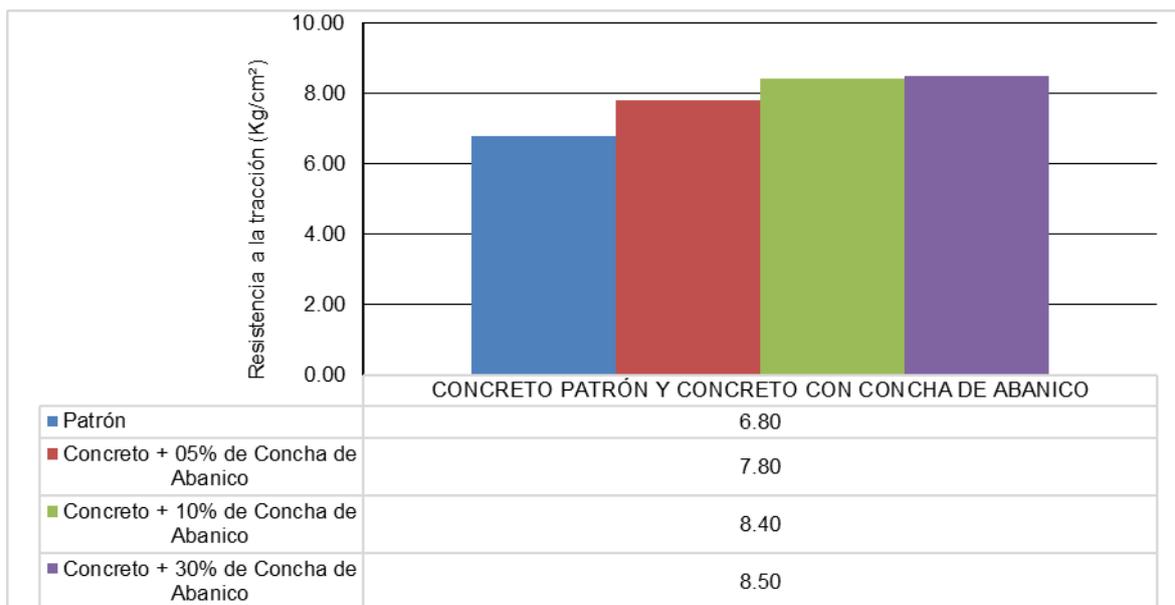


Figura 13. Gráfico de resistencias de la tracción del concreto a los 14 días.

**Interpretación:** En la Tabla 15 se puede observar que se encuentran las resistencias promedias que se han obtenido en laboratorio del ensayo a tracción que se hicieron al concreto de 14 días de edad. En la Figura 9 está el gráfico de resistencias a la tracción donde se evidencia que la muestra con 5% de concha de abanico mejora en 14.71%, la muestra con 10% aumenta en 23.53% y finalmente la muestra con 30% también aumentó en un 25%.

#### 4.3.1 Resistencia a la tracción a los 28 días.

Tabla 12. Resumen de las resistencias a tracción a los 28 días.

Muestra	Resistencia a la tracción (Kg/cm <sup>2</sup> )
Patrón	7.43
Concreto + 05% de Concha de Abanico	8.67
Concreto + 10% de Concha de Abanico	9.13
Concreto + 30% de Concha de Abanico	9.27

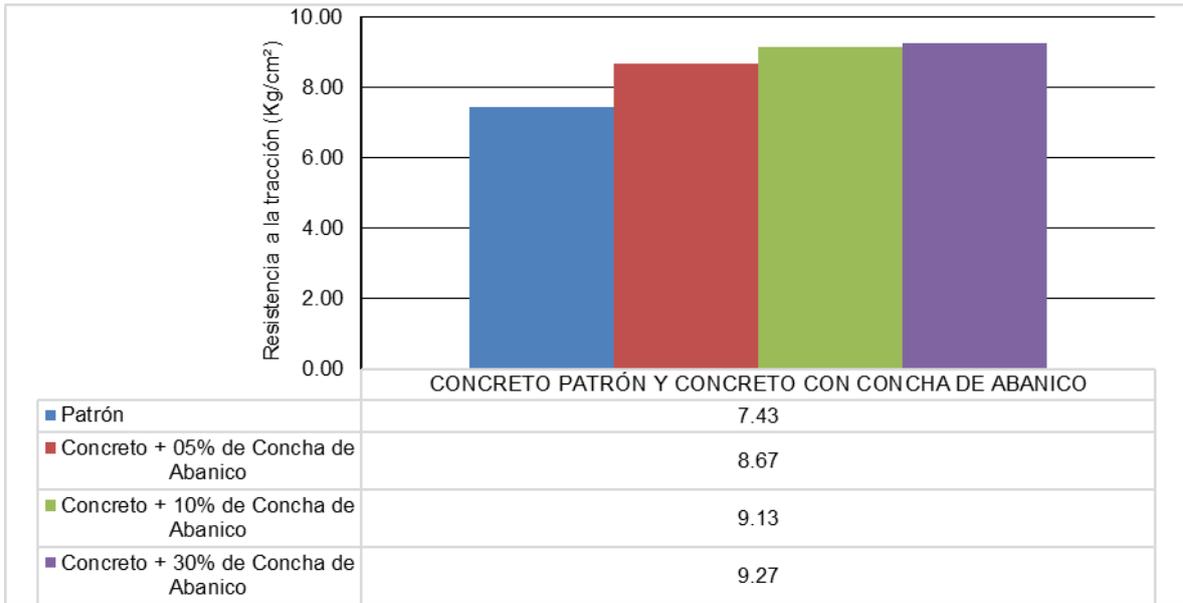


Figura 14. Gráfico de resistencias de la tracción del concreto a los 28 días.

**Interpretación:** En la Tabla 15 se puede observar que se encuentran las resistencias promedias que se han obtenido en laboratorio del ensayo a tracción que se hicieron al concreto de 28 días de edad. En la Figura 10 está el gráfico de resistencias a la tracción donde se evidencia que la muestra con 5% de RCA mejora en 16.59%, la muestra con 10% aumenta en 22.87% y finalmente la muestra con 30% también aumentó en un 24.66%.

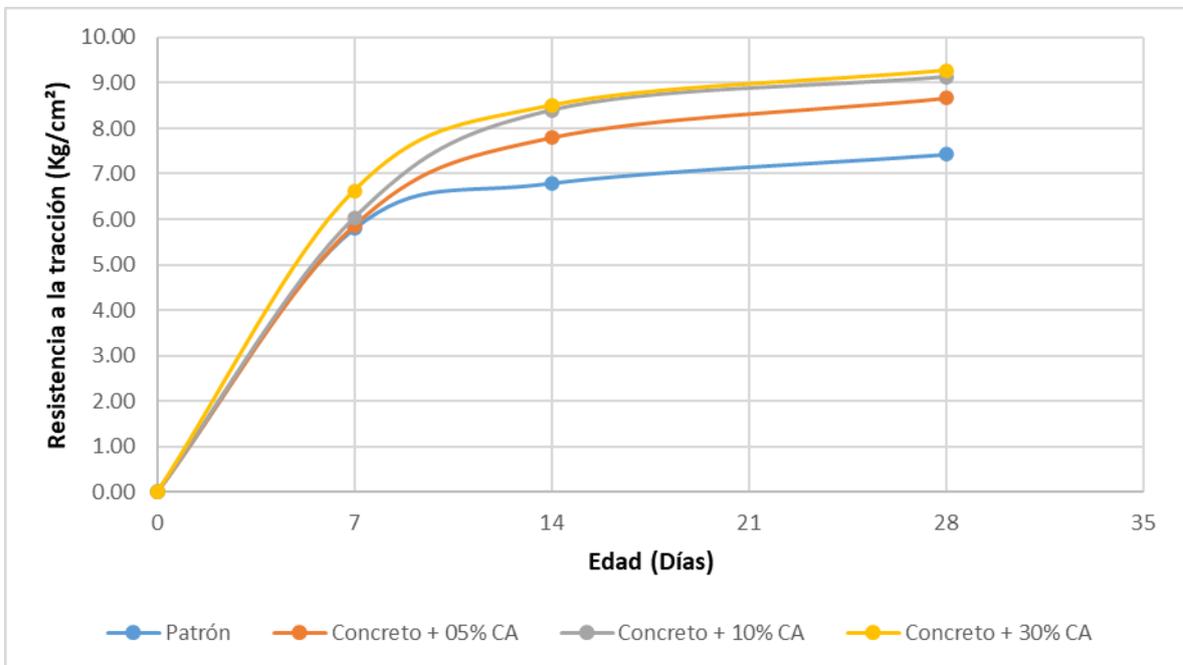


Figura 15. Curva de resistencia a la tracción del concreto.

**Interpretación:** En la Figura 11 se tiene la gráfica que presenta las tendencias de las curvas de RT del concreto patrón y del concreto con RCA. En ella se evidencia que todas las muestras con RCA superan a la muestra patrón siendo el concreto con 30% de RCA la que mejores resultados obtuvo.

#### 4.4 Porcentaje óptimo de residuos de concha de abanico

##### 4.4.1 Resistencia a la compresión

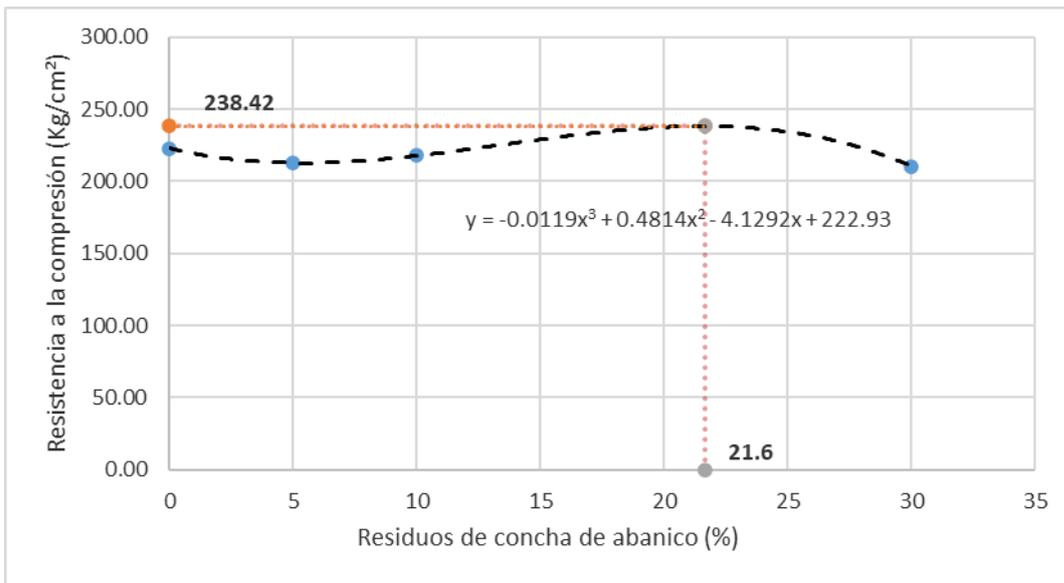


Figura 16. Curva de resistencia a la compresión según el porcentaje de RCA.

**Interpretación:** En la Figura 12 se muestra el gráfico de la RC del concreto con una edad de 28 días donde se muestra que la máxima resistencia (238.42 kg/cm²) lo obtiene con 21.6% de RCA, generando un aumento de 6.95% respecto al concreto patrón.

#### 4.4.1 Resistencia a la tracción

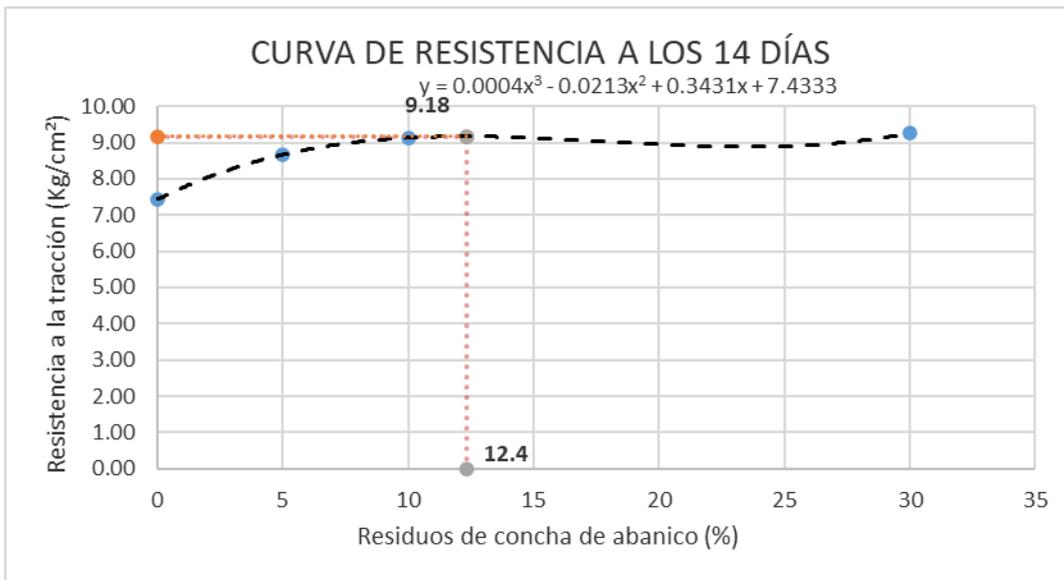


Figura 17. Curva de resistencia a la tracción según el porcentaje de RCA.

**Interpretación:** En la Figura 13 se encuentra el gráfico de RT que obtuvo el concreto a los 28 días donde se puede ver que con la incorporación de 12.4% se llega a una resistencia máxima de tracción de 9.18 kg/cm<sup>2</sup>, logrando un incremento de 23.43% respecto al concreto patrón.

## V. DISCUSIÓN

### **Caracterización física de los residuos de concha de abanico.**

La investigación proporcionó resultados de la caracterización física de los RCA, donde el contenido de humedad y absorción fue de 0.21 y 5.304%, así mismo presentó un módulo de finura de 2.74 y un peso específico de 2.134 g/cm<sup>3</sup>, mientras el peso unitario suelto y varillado fueron de 1.223 y 1.471 g/cm<sup>3</sup>. Cueva (2019) en su investigación obtuvo un contenido de humedad de los RCA de 42.86% más que en la investigación abordada, mientras que en la absorción tuvo el 65.31% menos que en esta investigación, para el módulo de finura fue superior en 67.88%, en el peso específico logró 21.84% más que en esta investigación y finalmente en el peso unitario suelto y compactado fue menor en 17.50 y 19.85% que en la investigación abordada.

### **Resistencia a compresión del concreto incorporando los residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%.**

En la RC, la investigación determinó que a los 7 días el 5% de RCA tuvo una resistencia de 11.41% menos a la muestra patrón, en cuanto a las muestras con 10 y 30% de RCA también sufrieron una disminución en cuánto a la muestra patrón, pero solo fue de 2.70 y 4.36% respectivamente. En cuanto a los 14 días de edad las muestras con RCA siguen presentando una resistencia menor a la muestra patrón, teniendo una variación de 9.28% menos en la muestra con 5% RCA y para la muestra de 10 y 30% las variaciones fueron de 2.89 y 5.89% menos en cuanto a la muestra patrón. A los 28 días la variación entre la muestra con RCA y la muestra patrón disminuyeron, sin embargo, no lograron superar a la muestra patrón presentando porcentajes de variación de 4.53, 2.27 y 5.55% (5%RCA, 10%RCA y 30%RCA) por debajo de dicha muestra patrón. Mauricio y Farfán (2021) en su investigación usaron también 5% de RCA en el concreto donde a los 7 días dicha muestra ya había superado a la muestra patrón en 12.55%, a los 14 días la variación aumento superando en 24.22%, sin embargo, a los 28 días la variación disminuyó pero aun así superó en 12.35% respecto a su muestra patrón, dicha investigación mostró que los RCA mejoraron la RC, lo contrario pasó en la investigación abordada donde la resistencia disminuye, así mismo se evidencia que a los 28 días dicho autor tuvo una RC en la muestra patrón de 1.84% más que la

determinada en esta investigación y en la muestra de 5% de RCA a la misma edad presentó 16.59% más que la resistencia obtenida en esta investigación. En la investigación de Cueva (2019) determinó que la resistencia a la compresión a los 28 días con 5% de RCA disminuyó en 10.27% respecto a su muestra patrón, teniendo la misma tendencia que esta investigación, sin embargo, su resistencia patrón fue 23.65% superior a la resistencia obtenida en esta investigación y la resistencia con 5% de RCA supero en 18.77% a la muestra con el mismo contenido de RCA de esta investigación. Así mismo se tiene a García y Guerrero (2020) que usó 5% de RCA en el concreto donde pudo determinar que a los 7 días de edad dicha muestra había superado a su muestra patrón en 3.65%, sin embargo a los 28 días la muestra con 5% de RCA fue inferior en 4.43% respecto a su muestra patrón, por lo que se asemeja a esta investigación ya que presenta una tendencia disminutiva, pero sin embargo su concreto patrón y su concreto con 5% de RCA fue superior en 36.68 y 38.74% a las obtenidas en esta investigación.

#### **Resistencia a tracción del concreto incorporando los residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%.**

La investigación dio como resultados en la resistencia a la tracción en 7 días de edad para 5% de RCA una mejora de 1.15%, para 10% mejoró en 4.02% y para la muestra con 30% logró una mejora de 14.37%. A los 14 días de edad la variación aumento ya que la muestra con 5% de RCA superó en 14.71% a la muestra patrón, mientras las muestras con 10 y 30% de RCA superaron en 23.53 y 25% respectivamente al concreto patrón. Finalmente, a los 28 días de edad permanece la variación teniendo un aumento de 16.59% en la muestra de 5% de RCA, la muestra de 10% de RCA varió en 22.87% y la muestra con 30% de RCA mejoro en 24.66%, todo esto respecto a la muestra patrón. García y Guerrero (2020) en su investigación aplicó 5% de RCA en el concreto donde obtuvo a los 7 días una variación negativa de 3.63% respecto a su concreto patrón, mientras que a los 28 días la variación negativa aumentó de 7.75%, por que se diferencia a esta investigación ya que muestra resultados negativos

#### **Porcentaje óptimo de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia de concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta.**

En el porcentaje óptimo se determinó según la curva de RC que se encuentra en la Figura 12, que el contenido óptimo de porcentaje de RCA se encuentra en 21.6% que lograría una resistencia a la compresión de 238.42 kg/cm<sup>2</sup> mejorando en 6.95% respecto a la muestra patrón. Para la resistencia a la tracción la investigación determinó que según la Figura 13 donde se encuentra la curva de resistencia a la tracción, el óptimo contenido de RCA fue de 12.4% ya que se lograría una resistencia de 9.18 kg/cm<sup>2</sup>, teniendo una mejora de 23.43% respecto al concreto patrón. García y Guerrero (2020) en su investigación determinó que su porcentaje óptimo de RCA es de 6.3% logrando mejorar en 0.4% respecto a su muestra patrón en la RC, mientras que en la RT determinó que el porcentaje óptimo fue de 24.7% logrando mejorar a la muestra patrón en 12.63%, por lo que se evidencia que los porcentajes óptimos son iguales a los determinados en esta investigación. Vilmer y Wei (2019) logró un porcentaje óptimo de RCA de 9.3% que logra una resistencia a la compresión de 29.75% mas que la muestra patrón.

## **VI. CONCLUSIONES**

### **CONCLUSIÓN N° 1**

Se concluye que en cuanto a la caracterización física de los RCA ha presentado un contenido de humedad bajo (0.21%) y una alta absorción (5.304%), en cuanto al peso específico ha presentado un resultado menor al del cemento convencional ya que tuvo 2.134 g/cm<sup>3</sup>, para la granulometría ha obtenido buenos resultados ya que se encuentra dentro de los usos establecidos en la ASTM C136, con un módulo de finura de 2.74.

### **CONCLUSIÓN N° 2**

En cuanto a la resistencia de compresión se ha observado que los RCA no ha producido ninguna mejora respecto al concreto patrón ya que a los 7 días el mejor resultado de las muestras con RCA fue la que tenía 10% de RCA, sin embargo no superaba la resistencia del concreto convencional ya que tuvo una disminución del 2.70 %, a los 14 días, vuelve a presentar el 10% de RCA la mejor resistencia sin embargo fue inferior en 2.89% a la muestra patrón y lo mismo sucedió a los 28 días donde la muestra de 10% de RCA tuvo un variación referente a la muestra patrón de 2.27%.

### **CONCLUSIÓN N° 3**

En cuanto a la resistencia a la tracción los RCA mostraron una mejora respecto al concreto patrón, determinando que a los 7 días la muestra con 30% de RCA ya mostraba una mejora de 14.37% y cuando tuvo la edad de 14 días la variación aumento a 25% y finalmente a los 28 días obtuvo su mayor resistencia superando a la muestra patrón en 24.66%.

### **CONCLUSIÓN N° 4**

Se concluyó según la curva de RC que se muestra en la Figura 12 que para obtener una buena RC, el óptimo contenido de RCA debe ser 21.6%, debido que, mejora en 6.95% la resistencia la compresión respecto a la muestra patrón. En cuanto a la RT se obtendría mejores resultados con la incorporación de 12.4% de RCA ya que según la curva de resistencia a la tracción mejoraría en 23.43% dicha resistencia basada en la muestra patrón.

## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer ensayos químicos para saber la composición de los RCA, así mismo se recomendaría ensayos de microscopia para analizar mas a fondo la cantidad de compones que contiene dichos Residuos y así nos permita tambien analizar el comportamiento mecánico del concreto.

Para la RC se recomienda buscar otros porcentajes de incorporación de RCA que logro superar los resultados en dicha resistencia con respecto al concreto convencional, así mismo se optaría por algún otro aditivo ya sea químico o natural que complemente a los Residuos de Concha de Abanico y así aumentar más la resistencia a la compresión.

En la RT se recomienda usar 30% de RCA ya que fue la muestra que mejores resultados obtuvo en todas las edades del concreto por lo que cumple con las expectativas planteadas.

Se recomienda hacer investigación con la incorporación de 21.6% de RCA ya que fue el contenido óptimo en esta investigación porque lo que garantiza buenos resultados en la RC, en cuanto a la RT se recomendaría investigar con porcentajes de 12.4% que asegura buenos resultados en dicha propiedad del concreto.

## REFERENCIAS

- ABANTO, Flavio. Tecnología del concreto [en línea]. 3ª ed. Perú: Editorial San Marcos, 2017. Disponible en: <http://hebmerma.com/wp-content/uploads/2020/11/TECNOLOGIA-DEL-CONCRETO-Ing.-Flavio-Abanto-Castillo-1.pdf>
- ARIAS, José y COVINOS, Mitsuo. Diseño y Metodología de la Investigación. (1.ª ed.). Arequipa: Enfoques Consulting EIRL, 2021. 124 pp. ISBN: 978-612-48444-2-3
- BAMIGBOYE, Gideon, ENABULETE, David, ABIMBOLA, O., MUTIU, A., NWORGU, Austin, BASSEY, Daniel. Mechanical and durability assessment of concrete containing seashells: A review [en línea]. Cogent engineering. 8:1. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2023]. Disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/23311916.2021.1883830?needAccess=true&role=button>. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311916.2021.1883830>
- CASTAÑEDA Granada, David. Análisis de la granulometría de la concha de abanico triturada para su uso como agregado en concretos. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2017. Disponible en <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3011>
- CARRILLO Siancas, Shirley. Viabilidad del reciclaje de la concha de abanico en la industria de la construcción. Tesis (Magister en Dirección y Gestión Empresarial). Piura: Universidad de Piura, 2017. Disponible en <https://hdl.handle.net/11042/3274>
- CUEVA Sánchez, María. Influencia del uso de residuo de concha de abanico como reemplazo de agregado en la porosidad del concreto. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2019. Disponible en <https://hdl.handle.net/11042/4269>
- ESTRADA Castro, Angelina, TIMANÁ Moscol, César. Centro de Innovación Tecnológica Acuícola Sostenible, para la cadena productivo de Concha de Abanico en la Bahía de Sechura, Piura – 2019. Tesis (Arquitectura). Piura: Universidad Antenor Orrego, 2019. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12759/6075>

- FONDECYT. Perú: Usan restos de conchas de abanico para producir concreto [en línea]. Octubre 2016. Disponible en: <https://www.fondecyt.gob.pe/ciencia-al-dia/peru-usan-restos-de-conchas-de-abanico-para-producir-concreto>
- FLORES Salazar, Liz, MAZZA Callirgos, Julio. Utilización de residuos de conchas de abanico como mejoramiento en las propiedades resistentes del concreto. Tesis (Ingeniero civil). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional de Santa, 2014. Disponible en <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/1912>
- GARCÍA Ramírez, Ehtzel, GUERRERO García, Anner. Uso de residuo de conchas de abanico como filler para la elaboración de concreto sostenible. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2020. Disponible en <https://hdl.handle.net/11042/4477>
- GARCÍA, Álvaro, MORÁN, Francisco, ARROYO, Juan. Hormigón armado. 15ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2010. 37 pp. ISBN: 9788425223075
- HASNAOUI, A., BOURGUIBA, A., SEBAIBI, N., BOUTOUIL, M. Valorization of queen scallop shells in the preparation of metakaolin-based geopolymer mortars [en línea]. Journal of Building Engineering. 53:104578. 2023. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710222005915>. DOI: 10.1016/j.job.2023.104578.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6.ª ed. México D.F.: McGraw Hill Interamericana, 2014. [fecha de consulta: 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- HUNG Mo, Kim, JOHNSON Alengaram, U., ZAMIN Jumaat, Mohd, CHENG Lee, Siew, INN Goh, Wan, WAH Yuen, Choon. Recycling of seashell waste in concrete: A review [en línea]. Construction and Building Materials. 162. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817324042?via%3Dihub>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.12.009>.
- LOZANO Villaseca, Gerardo. Comportamiento mecánico de un concreto de alta resistencia y un concreto autocompactante, Lima-2020. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejos, 2020. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/51019>

- MANTILLA Arias, Jessica. Influencia de la Fibra de Vidrio Tipo E en las Propiedades Mecánicas Resistencia a la Compresión y Flexión del Concreto  $f' c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>. Tesis (Ingeniería Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejos, 2017. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.12692/10228>
- MAURICIO Villareal, Ronal, FARFÁN Córdova, Marlon. Structural concrete modified with scallop shell lime. Revista Ingeniería de Construcción RIC [en línea]. 36:2. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2023]. Disponible en <https://www.scielo.cl/pdf/ric/v36n3/0718-5073-ric-36-03-380.pdf>. DOI: <http://orcid.org/0000-0001-9295-5557>.
- NICOMEDES Teodoro, Esteban. Tipos de Investigación. Ingeniería de Sistemas e Informática. Universidad Santo Domingo de Guzmán. 2018. Disponible en: <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
- NIZAMA Lazo, Douglas. Valoración de residuos crustáceos para concretos de baja resistencia. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2014. Disponible en <https://hdl.handle.net/11042/2194>
- NIÑO Rojas. Metodología de la Investigación [en línea]. 1.<sup>a</sup> ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2011 [fecha de consulta: 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel\\_Metodologia-de-la-Investigacion\\_Disenio-y-ejecucion\\_2011.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24802w/Nino-Rojas-Victor-Miguel_Metodologia-de-la-Investigacion_Disenio-y-ejecucion_2011.pdf)
- POICÓN Rivas. S. En Sechura se arrojan 100 mil toneladas al año de residuos de concha de abanico [en línea]. Diario "EL TIMEPO" 12 de agosto de 2014. [Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.oannes.org.pe/noticias/peru-piura-en-sechura-se-arrojan-100-mil-toneladas-al-ano-de-residuos-de-concha-de-abanico/>
- RIVERA L. Gerardo A. Concreto Simple [en línea]. 1.<sup>a</sup> ed. Colombia: Universidad del Cauca, 2055.
- RNE-E.060 (Reglamento Nacional de Edificación), Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 08 de mayo del 2009.
- SOLÍS Carcaño, Romel, ALCOCER Fraga, Miguel. Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción [en línea]. Ingeniería Investigación y tecnología 2019. XX:4. [Fecha de consulta: 12 de noviembre de 2023] Disponible en <https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v20n4/1405-7743-iit-20-04-00003.pdf>
- ISSN: 2594-0732.

- VARHEN, Christian, CARRILLO, Shirley, RUIZ, Gaby. Experimental investigation of Peruvian scallop used as fine aggregate in concrete [en línea]. *Construction and Building Materials*. 136. 1-Abr-2017. [Fecha de consulta: 12 de noviembre de 2023]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061817300922#:~:text=Abstract,90%20day%20periods%20were%20investigated>. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.01.067>.
- VELÁSQUEZ Díaz, Eulises, ZAKHIRA Dahdad, Youssef. Determinación de las propiedades del concreto a partir de la sustitución parcial de agregado fino por vidrio molido. Tesis (Ingeniería Civil). Venezuela: Universidad Católica Andrés Bello, 2021. Disponible en <https://saber.ucab.edu.ve/xmlui/handle/123456789/20306>
- VILMER Wagner, Laura, WEI Zheng, Tong. Concreto modificado con conchas de abanico y aditivo Sikacem plastificante para mejorar las propiedades mecánicas del concreto en estado endurecido. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma. 2019. Disponible en <https://hdl.handle.net/20.500.14138/2821>

**ANEXOS.**

**Anexo 1.** Matriz de operacionalización de la variable Independiente.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<p><b>Variable Independiente:</b> Cal de concha de Abanico</p>	<p>Se conoce que la ostra es un elemento rodeado por el berberecho, que se conocido como carbonato de calcio (CaCO) y es aspecto duro. De forma que al emplearse en construcción se deberá quitar todo tipo de material que afecte en la elaboración del concreto por que puede influir en sus características más importantes de diseño (Flores, 2014, 125 pp.).</p>	<p>Debido a su importante impacto en la resistencia del concreto <math>f'c = 175 \text{ kg/cm}^2</math>, los factores físicos se tienen en cuenta al emplear los residuos de concha de abanico (RCA).</p>	<p>Caracterización física del RCA</p>	<p>Densidad, Peso especifico</p>	<p>Razón</p>
			<p>Componentes químicos del RCA</p>	<p>Cal y CO3</p>	<p>Razón</p>
			<p>Dosificación del RCA</p>	<p>5%, 10% 30%</p>	<p>Razón</p>

**Anexo 2. Matriz de operacionalización de la variable dependiente.**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
<p><b>Variable dependiente:</b> Resistencia del concreto</p>	<p>Es una propiedad mecánica del concreto que se denota de esta forma “f’c” y pueden ser definidos en ensayos a compresión, tracción, etc., que se desarrollan en laboratorio (García et al., 2010).</p>	<p>En el desarrollo del concreto se realizan previas evaluaciones a los áridos para un óptimo diseño de mezclas en estado endurecido y fresco, es así que a través del método de revenimiento se podrá determinar su consistencia, trabajabilidad y su resistencia del concreto.</p>	<p>Compresión (mecánica)</p>	<p>Módulo de rotura a la compresión</p>	<p>Razón</p>
			<p>Tracción (mecánica)</p>	<p>Módulo de rotura a la tracción</p>	<p>Razón</p>

**Anexo 3. Matriz de Consistencia.**

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variable Independiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>P. General</b>	<b>O. General</b>	<b>H. General</b>			
¿De qué manera la incorporación de residuos de concha de abanico mejora la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, ¿Sechura 2023?	Realizar la incorporación de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura, 2023.	La incorporación de residuos de concha de abanico mejora positivamente la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023	Residuos de concha de abanico	Caracterización física del RCA, componentes químicos del RCA, dosificación del RCA	Ficha de recolección de Datos  Fichas de resultados de laboratorio
<b>P. Específico</b>	<b>O. Específico</b>	<b>H. Específico</b>	<b>Variable dependiente</b>		
¿De qué manera la caracterización física y química de residuos de concha de abanico mejora la resistencia del concreto?	Determinar la caracterización física de los residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto	La caracterización física y química de residuos de concha de abanico mejoran positivamente la resistencia del concreto.	Resistencia del concreto	Compresión (mecánico)	Fichas de resultados de laboratorio
¿En qué medida la incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30% mejora la resistencia a compresión del concreto en canales trapezoidales Córdova	Determinar la resistencia a compresión del concreto incorporando los residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, para canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023.	La incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, mejora positivamente la resistencia a compresión del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta,		Tracción (mecánico)	

Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023?		Rinconada Llicuar, Sechura 2023.			
¿En qué medida la incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30% mejora la resistencia a tracción del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023?	Determinar la resistencia a tracción del concreto incorporando los residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, para canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023.	La incorporación de residuos de concha de abanico en 5%, 10% y 30%, mejora positivamente la resistencia a tracción del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023.			
¿Cuál es el porcentaje óptimo de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023?	Determinar el porcentaje óptimo de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia de concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023.	El 10% de residuos de concha de abanico mejora la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura 2023.			

## Anexo 4. Determinación de la calidad de los agregados.



- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS
- ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES.

RUC: 20604965820

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NTP 400.012 - MTC E 204

#### TESIS

INCORPORCIÓN DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

#### TESISTA

GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

#### MUESTRA

ARENA GRUESA ZARANDEADA

#### PROCEDENCIA

CANTERA CERRO MOCHO

#### OPERADOR

F.M.P.

Nº DE MUESTRA : M - 01

#### FECHA EMISION

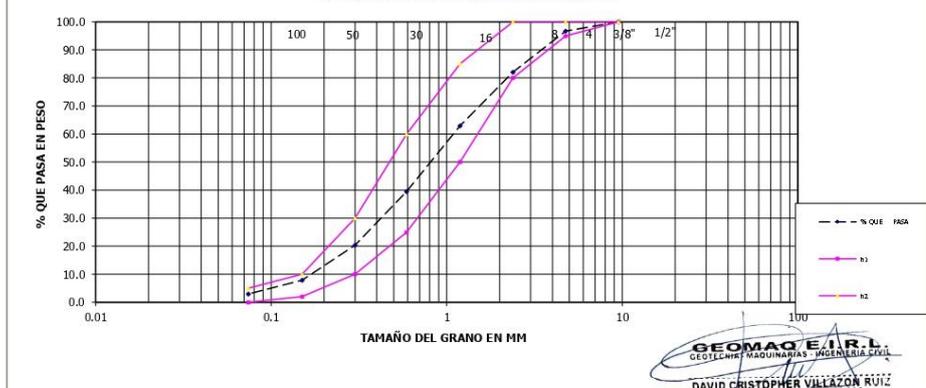
26-may-23

FECHA RECEPCION : 19-may-23

#### MATERIAL MUESTREADO POR PETICIONARIO

Tamices ASTM	ABERTUR. m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPEC TÉCN	ESPEC TÉCN	Tamaño Máximo :
3/4"	19.00				100.0			3/8"
1/2"	12.7	0.0	0.0	0.0	100.0			<b>OBSERVACIONES:</b>
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	L.L. : NP
Nº 4	4.76	20.0	3.3	3.3	96.7	95	100	L.P. : NP
Nº 8	2.38	89.3	14.6	17.9	82.1	80	100	L.P. : NP
Nº 16	1.19	117.0	19.2	37.1	62.9	50	85	
Nº 30	0.59	143.0	23.4	60.5	39.5	25	60	
Nº 50	0.3	116.3	19.1	79.6	20.4	10	30	
Nº 100	0.15	76.2	12.5	92.1	7.9	2	10	
Nº 200	0.074	30.2	5.0	97.0	3.0	0	5	%humedad: 1.39
Fondo		18.0	3.0	100.0	0.0			M.F = 2.91
	PESO INIC	610.0						

#### REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS



JR. TRUJILLO N°940-CATACAOS-PIURA.TELEFONO:371591 CELULAR N° 969205884-939269640  
geomaq.eirl@gmail.com

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS**  
(NORMA MTC 206-2000 AASHTO T-85 ASTM C-127)

TESIS : INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISITENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

TESISTA : GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

PROCEDENCIA : CANTERA CERRO MOCHO

FECHA : 26-may-23

AGREGADO FINO				
	DESCRIPCION DEL ENSAYO	M-1	M-2	PROMEDIO
A	PESO MATERIAL SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO	150.00	150.00	
B	PESO DE LA FIOLA + 500 ml de AGUA (a 25° C)	669.73	669.91	
C	PESO DE LA FIOLA + MATERIAL + AGUA	819.73	819.91	
D	PESO DE LA FIOLA + MATERIAL + AGUA (a 25° C)	761.51	761.64	
E	PESO MATERIAL SECO a 105° C	148.57	148.79	
F	VOLUMEN MASA + AIRE	58.22	58.27	
G	VOLUMEN AIRE	1.43	1.21	
H	VOLUMEN MASA	56.79	57.06	
	PESO ESP. BULK SUPERFICIALMENTE SECO	2.552	2.553	<b>2.553</b>
	PESO ESP. BULK SUPERFICIALMENTE SATURADA	2.576	2.574	<b>2.575</b>
	PESO ESP. APARENTE	2.616	2.608	<b>2.612</b>
	ABSORCION	0.963	0.813	<b>0.888</b>

Observaciones:



GEOMAQ E.I.R.L.  
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 257993

**PESO UNITARIO SUELTO - COMPACTADO  
(MTC E 203-2013 -NORMA AASHTO T-19)**

TESIS : INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

SOLICITA : GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

PROCEDENCIA: CANTERA CERRO MOCHO

MUESTRA : ARENA GRUESA ZARANDEADA

FECHA : 26-may-23

Repetición N.º		Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Varillado		
		1	2	3	1	2	3
Peso del Molde + Agregado Seco	g	19799	19851	19890	21467	21456	21610
Peso del Molde	g	6092			6092		
Peso del Agregado Seco	g	13707	13759	13798	15375	15364	15518
Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	9143			9143		
Gravedad Especifica del Agregado (SSS)	0.01g/cm <sup>3</sup>	2.553			2.553		
% Absorción del Agregado	0.1%	0.89			0.89		
Vacios en el Agregado	0.1%	41.3	41.0	40.9	34.1	34.2	33.5
Peso Unitario del Agregado	kg/m <sup>3</sup>	1499	1505	1509	1682	1680	1697
Peso Unitario del Agregado Promedio	kg/m <sup>3</sup>	1504			1686		

**GEOMAQ E.I.R.L.**  
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 257993

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

**TESTIS**

INCORPORCIÓN DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**TESTISTA**

GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**MUESTRA**

GRAVA TMN 3/4"

**PROCEDENCIA**

CANTERA SOJO - SULLANA

**OPERADOR**

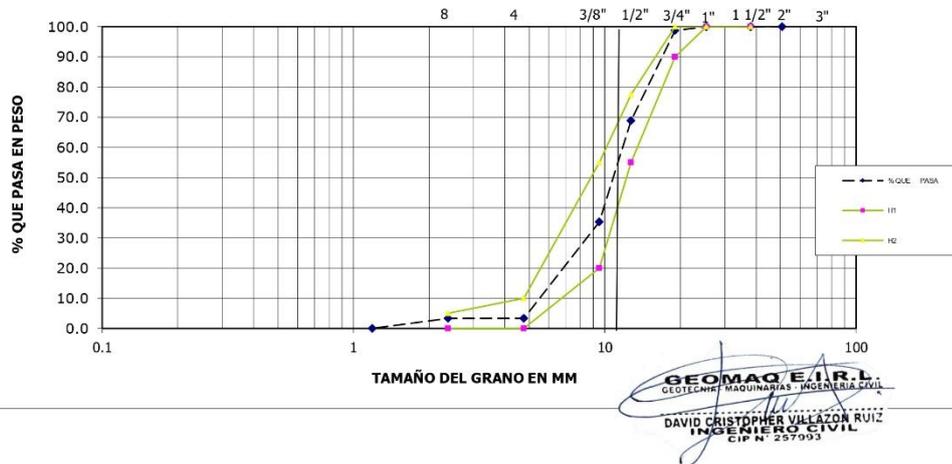
FAMP

**FECHA EMISION**

26-may-23

Tamices ASTM	TAMAÑO m.m	PESO RETENID	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	HUSO "67"	HUSO "67"	Tamaño Máximo Nominal: 3/4"
3"	76.2							<b>DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</b>
2 1/2"	63.5							<b>MATERIAL MUESTREADO POR EL PETICIONARIO</b>
2"	50.8				100.0			
1 1/2"	38.1	0	0.0	0.0	100.0	100	100	
1"	25.4	0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.05	200	1.3	1.3	98.7	90	100	
1/2"	12.7	4500	29.8	31.2	68.8	55	77.5	
3/8"	9.52	5055	33.5	64.7	35.3	20	55	<b>MF= 6.58</b>
Nº 4	4.76	4824	32.0	96.7	3.3	0	10	<b>%humedad= 0.36</b>
Nº 8	2.38	0	0.0	96.7	3.3	0	5	
Fondo	1.19	500	3.3	100.0	0.0			
<b>PESO INIC.</b>		15079						

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ANÁLISIS



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS  
(NORMA MTC 206-2000 AASHTO T-85 ASTM C-127)

TESIS : INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

TESISTA : GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

PROCEDENCIA : CANTERA SOJO - SULLANA

MUESTRA : GRAVA TMN 3/4"

FECHA : 26-may-23

AGREGADO GRUESO					
	DESCRIPCION DEL ENSAYO	M-1	M-2		PROMEDIO
A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	1710	1708.0		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	1087	1073		
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)	623	635		
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	1696	1695		
E	Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)	609	622		
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.722	2.669		2.696
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.744	2.690		2.717
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.784	2.725		2.755
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	0.825	0.767		0.796

Observaciones:



GEOMAQ E.I.R.L.  
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 257993

**PESO UNITARIO SUELTO - COMPACTADO  
(MTC E 203-2013 -NORMA AASHTO T-19)**

TESIS : INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

TESISTA : GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

PROCEDENCIA: CANTERA SOJO - SULLANA

MUESTRA : GRAVA TMN 3/4"

FECHA : 26-may-23

Repetición N.º		Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Varillado		
		1	2	3	1	2	3
Peso del Molde + Agregado Seco	g	20566	20458	20457	21590	21570	21705
Peso del Molde	g	6092			6092		
Peso del Agregado Seco	g	14474	14366	14365	15498	15478	15613
Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	9143			9143		
Gravedad Especifica del Agregado (SSS)	0.01g/cm <sup>3</sup>	2.696			2.696		
% Absorción del Agregado	0.1%	0.80			0.80		
Vacios en el Agregado	0.1%	41.3	41.7	41.7	37.1	37.2	36.6
Peso Unitario del Agregado	kg/m <sup>3</sup>	1583	1571	1571	1695	1693	1708
<b>Peso Unitario del Agregado Promedio</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1575</b>			<b>1699</b>		



**GEOMAQ E.I.R.L.**  
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 257993

## Anexo 5. Diseño de Mezclas.



- ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS
- ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS Y EDIFICACIONES.

**RUC: 20604965820**

TESIS	INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023		
TESISTA	GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL		
SLUMP	4"	Agua/Cemento (final)	0.64
TIPO DE CEMENTO	PACASMAYO CEMENTO "TIPO MS"	FECHA	26-may-23

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	
- Agreg. Fino:	ARENA	- Peso Especifico "BULK":	2.686
- Agreg. Grueso:	PIEDRA CHANCADA 3/4"	- Modulo de Fineza :	6.66
	CANTERA CERRO MOCHO	- Absorción (%) :	0.80
	CANTERA SOJO - SULLANA	- Humedad (%) :	0.36
		- Peso por m <sup>3</sup> . Suelto :	1699.00
		- Peso por m <sup>3</sup> . Compacto :	1575.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACIÓN A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m <sup>3</sup> de conc.		<b>8.09 Bls.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.	- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m <sup>3</sup> de conc.
	2275 kg/m <sup>3</sup> de conc.		2.296
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCIÓN EN PESO</b>		<b>b) PROPORCIÓN POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m <sup>3</sup> . 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m <sup>3</sup> . 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m <sup>3</sup> . 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.56 m <sup>3</sup> . 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m <sup>3</sup> .
<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>

  
**GEOMAQ E.I.R.L.**  
CONSTITUIDA SEGUN LEY 27102  
**DAVID CRISTOPHER VILLALÓN RUIZ**  
INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL  
E.I.P. N° 257993

**JR. TRUJILLO N°940-CATACAOS-PIURA.TELEFONO:371591 CELULAR N° 969205884-939269640**  
**geomaqeirl@gmail.com**

TESIS	INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023		
TESISTA	GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL		
SLUMP	4"	Agua/Cemento (final)	0.64
TIPO DE CEMENTO	PACASMAYO CEMENTO "TIPO MS"	FECHA	26-may-23

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - NANO CENIZA 5%			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	
- Agreg. Fino:	: ARENA CANTERA CERRO MOCHO	- Peso Especifico "BULK":	2.696
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4" CANTERA SOJO - SULLANA	- Modulo de Fineza :	6.66
		- Absorción (%) :	0.80
		- Humedad (%) :	0.36
		- Peso por m <sup>3</sup> . Suelto :	1699.00
		- Peso por m <sup>3</sup> . Compacto :	1575.00
			2.553
			2.91
			0.89
			1.39
			1504.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACIÓN A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m <sup>3</sup> de conc.		<b>8.09 Bls.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.	- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m <sup>3</sup> de conc.
	2275 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- <b>CONCHA TRITURADA 5%</b> :	<b>17.20</b> kg/m <sup>3</sup> de conc.
			2.308
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCIÓN EN PESO</b>		<b>b) PROPORCIÓN POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m <sup>3</sup> . 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m <sup>3</sup> . 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m <sup>3</sup> . 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.58 m <sup>3</sup> . 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m <sup>3</sup> .
<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>

  
**DAVID CRISTÓBAL VILLALÓN RUIZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 257093

TESIS	INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023		
TESISTA	GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL		
SLUMP	4"	Agua/Cemento (final)	0.64
TIPO DE CEMENTO	PACASMAYO CEMENTO "TIPO MS"	FECHA	26-may-23

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - NANO CENIZA 10%			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	
- Agreg. Fino:	: ARENA CANTERA CERRO MOCHO	- Peso Especifico "BULK":	2.696
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4" CANTERA SOJO - SULLANA	- Modulo de Fineza :	6.66
		- Absorción (%) :	0.80
		- Humedad (%) :	0.36
		- Peso por m <sup>3</sup> . Suelto :	1699.00
		- Peso por m <sup>3</sup> . Compacto :	1575.00
			2.553
			2.91
			0.89
			1.39
			1504.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACIÓN A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64		
- Agua :	220.00 Lt/m <sup>3</sup> de conc.	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 = <b>8.09 Bls.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.	- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m <sup>3</sup> de conc.
	2275 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- <b>CONCHA TRITURADA 10%</b> :	<b>34.40</b> kg/m <sup>3</sup> de conc.
			2.323
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCIÓN EN PESO</b>		<b>b) PROPORCIÓN POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m <sup>3</sup> . 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m <sup>3</sup> . 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m <sup>3</sup> . 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.58 m <sup>3</sup> . 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m <sup>3</sup> .
<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>

  
**DAVID CHRISTOPHER SULLÓN RUIZ**  
 INGENIERO EN CIVIL  
 CIP N° 257953

TESIS	INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023		
TESISTA	GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL		
SLUMP	4"	Agua/Cemento (final)	0.64
TIPO DE CEMENTO	PACASMAYO CEMENTO "TIPO MS"	FECHA	26-may-23

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - NANO CENIZA 15%			
F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>			
<b>1.- MATERIALES: AGREGADOS PETREOS</b>			
<b>a) PROCEDENCIA DE LOS AGREGADOS: CANTERAS</b>		<b>b) ENSAYOS</b>	
- Agreg. Fino:	: ARENA CANTERA CERRO MOCHO	- Peso Especifico "BULK":	2.696
- Agreg. Grueso:	: PIEDRA CHANCADA 3/4" CANTERA SOJO - SULLANA	- Modulo de Fineza :	6.66
		- Absorción (%) :	0.80
		- Humedad (%) :	0.36
		- Peso por m <sup>3</sup> . Suelto :	1699.00
		- Peso por m <sup>3</sup> . Compacto :	1575.00
			1668.07
<b>2.- FACTOR CEMENTO: RELACIÓN A/C</b>			
<b>VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA</b>			
- Relación A/C :	0.64	- Cemento por metro cúbico de concre	344 / 42.5 =
- Agua :	220.00 Lt/m <sup>3</sup> de conc.		<b>8.09 Bls.</b>
<b>3.- PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO</b>			
<b>a) AGREGADOS SECOS</b>		<b>b) CORRECCIÓN POR HUMEDAD</b>	
- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Cemento :	344 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.	- Agua :	220 lt/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Fino :	766 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Fino :	776 kg/m <sup>3</sup> de conc.
- Agregado Grueso :	945 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- Agregado Grueso :	948 kg/m <sup>3</sup> de conc.
	2275 kg/m <sup>3</sup> de conc.	- <b>CONCHA TRITURADA 30%</b> :	<b>103.19</b> kg/m <sup>3</sup> de conc.
			<b>2.392</b>
<b>4.- PROPORCIONES</b>			
<b>a) PROPORCIÓN EN PESO</b>		<b>b) PROPORCIÓN POR VOLUMEN</b>	
- Cemento :	42.50 kg. : 1.00	- Cemento :	0.23 m <sup>3</sup> . 1.00
- Agua :	27.22 litros : 27.22	- Agua :	0.22 m <sup>3</sup> . 0.96
- Agregado Fino :	95.92 kg. : 2.26	- Agregado Fino :	0.52 m <sup>3</sup> . 2.25
- Agregado Grueso :	117.18 kg. : 2.76	- Agregado Grueso :	0.58 m <sup>3</sup> . 2.43
- Peso por tanda :	282.82 kg. :	- Volumen por tanda :	1.52 m <sup>3</sup> .
<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.26 : 2.76</b>	<b>PROPORCION :</b>	<b>1.00 : 2.25 : 2.43</b>



**GEOMAQ E.I.R.L.**  
DAVID CHRISTOPHER VILLALÓN RUIZ  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 257993

## Anexo 6. Resistencia a la compresión del concreto.



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS  
-ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS  
Y EDIFICACIONES

### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORCIÓN DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

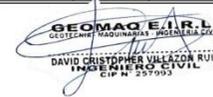
**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 3-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F'c OBTENIDA	F'c DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON	27-may-2023	03-jun-2023	07	15.0	176.72	247.79	25,267	<b>143.0</b>	175
02					15.0	176.72	325.59	33,200	<b>187.9</b>	175
03					15.0	176.72	313.24	31,941	<b>180.7</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



-JR. TRUJILLO N° 940- CATACAOS-PIURA TELF. 371591 CELULAR N° -969205884 - 939269640



### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 5-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 5% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	29-may-2023	05-jun-2023	07	15.0	176.72	232.62	23,720	<b>134.2</b>	175
02					15.0	176.72	283.59	28,918	<b>163.6</b>	175
03					15.0	176.72	315.59	32,181	<b>182.1</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



GEOMAQ E.I.R.L.  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 257953



### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 6-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F'c OBTENIDA	F'c DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 10% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	30-may-2023	06-jun-2023	07	15.0	176.72	312.35	31,850	<b>180.2</b>	175
02					15.0	176.72	285.61	29,124	<b>164.8</b>	175
03					15.0	176.72	280.08	28,560	<b>161.6</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEOMAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 257953



### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

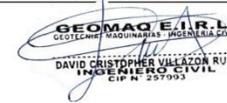
**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 7-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 30% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	31-may-2023	07-jun-2023	07	15.0	176.72	305.85	31,188	<b>176.5</b>	175
02					15.0	176.72	319.44	32,573	<b>184.3</b>	175
03					15.0	176.72	294.62	30,042	<b>170.0</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 257953



**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 10-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETOASTM C39/NTP 339.034

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON	27-may-2023	10-jun-2023	14	15.0	176.72	279.08	28,458	<b>161.0</b>	175
02					15.0	176.72	335.59	34,220	<b>193.6</b>	175
03					15.0	176.72	352.88	35,983	<b>203.6</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 257953



**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

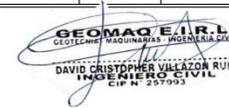
**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 12-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 5% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	29-may-2023	12-jun-2023	14	15.0	176.72	310.46	31,658	<b>179.1</b>	175
02					15.0	176.72	342.64	34,939	<b>197.7</b>	175
03					15.0	176.72	287.78	29,345	<b>166.1</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



GEOMAQ E.I.R.L.  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 257953



### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

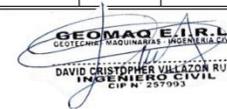
**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 13-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 10% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	30-may-2023	13-jun-2023	14	15.0	176.72	331.94	33,848	<b>191.5</b>	175
02					15.0	176.72	337.73	34,438	<b>194.9</b>	175
03					15.0	176.72	331.11	33,763	<b>191.1</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEOMAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 257953



### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 14-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE COMPRESIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO ASTM C39/NTP 339.034

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 30% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	31-may-2023	14-jun-2023	14	15.0	176.72	273.70	27,909	<b>157.9</b>	175
02					15.0	176.72	290.50	29,622	<b>167.6</b>	175
03					15.0	176.72	322.16	32,851	<b>185.9</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 257953

**Anexo 7. Resistencia a la tracción del concreto.**



-ESTUDIOS TOPOGRAFICOS  
-ESTUDIOS DE SUELOS, PAVIMENTOS  
Y EDIFICACIONES

**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORCIÓN DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 3-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

N°	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F'c OBTENIDA	F'c DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON	27-may-2023	03-jun-2023	07	15.0	1767.15	84.20	8,586	<b>4.9</b>	175
02					15.0	1767.15	117.55	11,987	<b>6.8</b>	175
03					15.0	1767.15	98.27	10,021	<b>5.7</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE





**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 5-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F'c OBTENIDA	F'c DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 5% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	29-may-2023	05-jun-2023	07	15.0	1767.15	112.34	11,455	<b>6.5</b>	175
02					15.0	1767.15	85.87	8,756	<b>5.0</b>	175
03					15.0	1767.15	106.42	10,852	<b>6.1</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEOMAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 237993



### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 6-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 10% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	30-may-2023	06-jun-2023	07	15.0	1767.15	101.91	10,392	<b>5.9</b>	175
02					15.0	1767.15	87.32	8,904	<b>5.0</b>	175
03					15.0	1767.15	97.32	9,924	<b>5.6</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 237993



**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 7-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 30% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	31-may-2023	07-jun-2023	07	15.0	1767.15	120.96	12,334	<b>7.0</b>	175
02					15.0	1767.15	111.82	11,402	<b>6.5</b>	175
03					15.0	1767.15	110.59	11,277	<b>6.4</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 237993



**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 10-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON	27-may-2023	10-jun-2023	14	15.0	1767.15	108.37	11,050	<b>6.3</b>	175
02					15.0	1767.15	133.60	13,623	<b>7.7</b>	175
03					15.0	1767.15	111.02	11,321	<b>6.4</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 237993



**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 12-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 5% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	29-may-2023	12-jun-2023	14	15.0	1767.15	120.35	12,272	<b>6.9</b>	175
02					15.0	1767.15	148.64	15,157	<b>8.6</b>	175
03					15.0	1767.15	136.61	13,930	<b>7.9</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 237993



### ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 13-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 10% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	30-may-2023	13-jun-2023	14	15.0	1767.15	90.95	9,274	<b>5.2</b>	175
02					15.0	1767.15	84.92	8,659	<b>4.9</b>	175
03					15.0	1767.15	95.64	9,752	<b>5.5</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 23795



**ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO**

**PROYECTO** INCORPORACION DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN CANALES TRAPEZOIDALES CORDOVA ZETA, RINCONADA LLICUAR, SECHURA, 2023

**SOLICITA** GARCIA MECHATO RONY JAVIER - VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL

**FECHA EMISIÓN** 14-jun-23

**ENSAYO** : ENSAYO DE TRACCIÓN EN PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO NTP 339.084

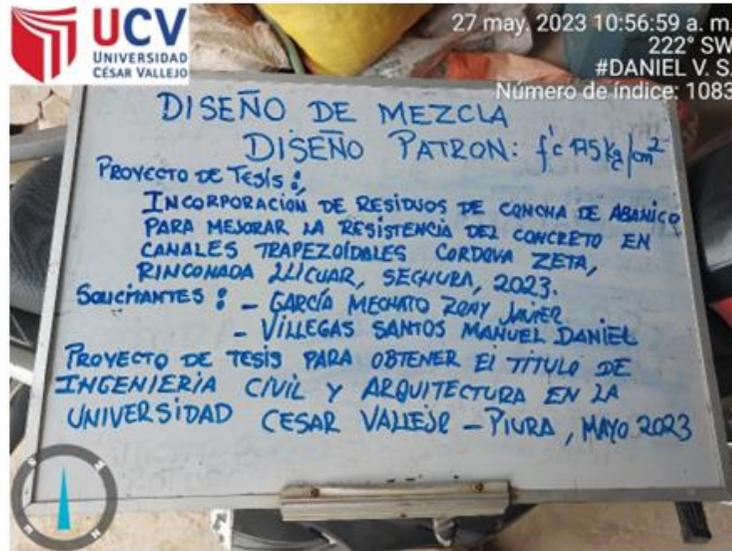
Nº	IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMET	SECC	CARGA DE LECT.	CARGA LECT	F <sub>c</sub> OBTENIDA	F <sub>c</sub> DISEÑO
				(Días)	(Cm)	(Cm <sup>2</sup> )	(KN)	(Kg)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
01	DISEÑO PATRON + 30% DE RESIDUOS DE CONCHA DE ABANICO	31-may-2023	14-jun-2023	14	15.0	1767.15	114.95	11,721	<b>6.6</b>	175
02					15.0	1767.15	127.16	12,967	<b>7.3</b>	175
03					15.0	1767.15	86.86	8,857	<b>5.0</b>	175

\* MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL SOLICITANTE



**GEO MAQ E.I.R.L.**  
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL  
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N. 237993

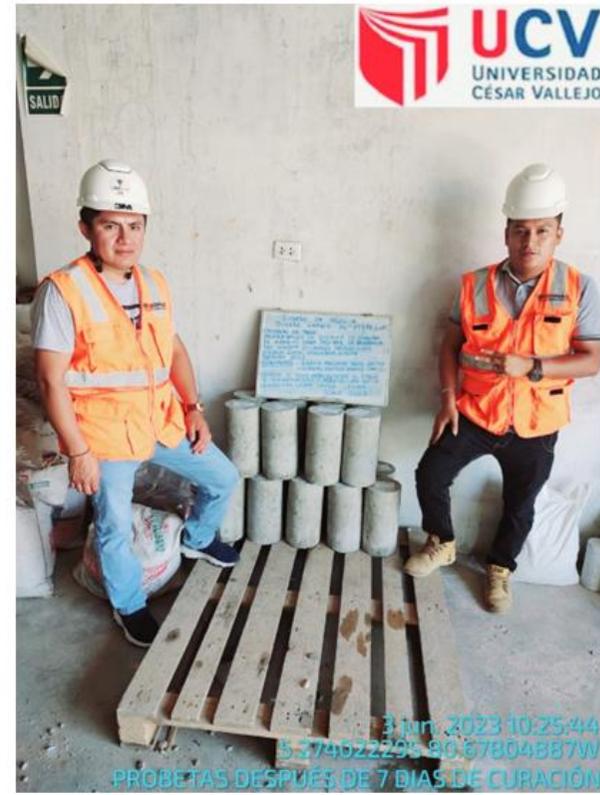
Anexo 8. Panel Fotográfico.













**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "Incorporación de residuos de concha de abanico para mejorar la resistencia del concreto en canales trapezoidales Córdova Zeta, Rinconada Llicuar, Sechura, 2023", cuyos autores son GARCIA MECHATO RONY JAVIER, VILLEGAS SANTOS MANUEL DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 26 de Setiembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN <b>DNI:</b> 03303253 <b>ORCID:</b> 0000-0002-2634-7710	Firmado electrónicamente por: HALZAMORA el 05- 10-2023 11:18:40

Código documento Trilce: TRI - 0651586