



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del distrito de Pucusana - Lima, 2019

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Peña Calderón, Robhin (ORCID: 0000-0001-5796-8651)

**ASESOR:**

Mg. Villegas Martínez, Carlos Alberto (ORCID: 0000-0003-0817-7057)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**Lima – Perú**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios, que siempre está conmigo, guiándome a cada paso que doy en mi vida, a mis Padres, hermanos y Familiares que siempre me están dando el apoyo incondicional para seguir adelante en mi etapa Profesional y en mi vida y a la persona especial que me acompaña siempre en la buenas y malos momentos y que me guía con sus consejos para ser una persona de bien.

## **AGRADECIMIENTO**

El más sincero agradecimiento a la Universidad César Vallejo y a todos los docentes que me dieron por los años de enseñanza sabidurías y apreciar y querer esta profesión, asimismo agradecer a mi familia por brindarme el gran apoyo que me dieron durante la etapa universitaria y que siempre han estado en momentos difíciles a mi lado, y estoy seguro de cumplir todos mis metas que propuse y ser un gran profesional que me servirán en el futuro para el servicio de la sociedad

## **PÁGINA DEL JURADO**



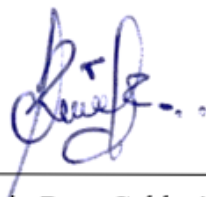
## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Robhín Peña Calderón con DNI N°73656545, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería, escuela de ingeniería civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presente en la presente tesis con auténticos y veraces.

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

Lima, 20 de diciembre del 2019



---

Robhín Peña Calderón

DNI:73656545

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Incorporación de las Conchas de Abanico Trituradas como Agregado Fino para la Elaboración del Concreto Simple, Pucusana – Lima 2019”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniera civil.

Peña Calderón, Robhin

## ÍNDICE

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del Jurado .....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Presentación .....	vi
Índice .....	vii
Índice de Tablas .....	ix
Índice de Figuras .....	x
Resumen .....	xi
Abstract .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO .....	20
2.1. Diseño de investigación .....	21
2.2. Variables y Operacional.....	23
2.3. Población Y Muestra Población.....	24
2.4. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos Técnicas .....	25
2.5. Método de Análisis de datos .....	26
2.6. Aspecto Éticos .....	26
III. RESULTADOS .....	27
3.1. Desarrollo de Procedimientos .....	28
3.2. Resultados .....	46
IV. DISCUSIÓN .....	63
V. CONCLUSIONES.....	65
VI. RECOMENDACIONES .....	67
REFERENCIAS .....	69
ANEXOS .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Composición Química Del Polvo De La Concha De Abanico.....	11
Tabla N° 02: límites según el SLUMP.....	13
Tabla N° 03: Tolerancia de Tiempo.....	14
Tabla N° 04: Resistencia a la Compresión.....	14
Tabla N° 05: granulometría del agregado fino.....	15
Tabla N° 06: Capacidad de Medida .....	15
Tabla N° 07: Resistencia a la compresión promedio requerida .....	17
Tabla N° 08: Matriz Operacional de Variable .....	23
Tabla N° 09: Probetas de Diseño .....	24
Tabla N° 10: Cuadro de Validez Y Confiabilidad .....	25
Tabla N° 11: Composición química de CA.....	29
Tabla N° 12: resultados de las propiedades físicas .....	29
Tabla N° 13: Cuadro de la granulometría .....	33
Tabla N° 14: resultados de las propiedades físicas .....	34
Tabla N° 15: Cuadro de la granulometría .....	35
Tabla N° 16: resultados de las propiedades físicas .....	36
Tabla N° 17: Cuadro de la granulometría .....	36
Tabla N° 18: resultados de las propiedades físicas .....	37
Tabla N° 19: resistencias a la compresión del patrón de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ edad de 7,14 y 28 días. ....	46
Tabla N° 20: determinación de la resistencia a la compresión de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 5% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	47
Tabla N° 21: determinación de la resistencia a la compresión de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 15% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	48
Tabla N° 22: determinación de la resistencia a la compresión de $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	48
Tabla N° 23: determinación de la resistencia a la compresión del patrón de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , a edades de 7,14 y 28 días.....	49
Tabla N° 24: determinación de la resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 5% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	50
Tabla N° 25: determinación de la resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 15% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	50

Tabla N°26: determinación de la resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	51
Tabla N°27: determinación de la resistencia a la tracción por compresión diametral del patrón $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , edades de 7,14 y 28 días. ....	52
Tabla N°28: determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 5% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	52
Tabla N°29: determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 15% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	53
Tabla N°30: determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	54
Tabla N°31: determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral del patrón $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , edades de 7,14 y 28 días. ....	54
Tabla N°32: determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 5% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	55
Tabla N°33: determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 15% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	56
Tabla N°34: determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	56
Tabla N°35: Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la compresión $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con el patrón, 5%,15% y 25% de CA, edades de 7,14 y 28.....	57
Tabla N°36: Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la compresión $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con el patrón, 5%,15% y 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	58
Tabla N°37: Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con el patrón, 5%,15% y 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	60
Tabla N°38: Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la tracción por compresión diametral $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con el patrón, 5%,15% y 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días. ....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Conchas de Abanico en un Estado Triturados .....	3
Figura N° 02: Zonas de Extracción de las Conchas de Abanico.....	9
Figura N°03: Características de la Concha de Abanico .....	10
Figura N°04: Zona de Estudio.....	28
Figura N°05: curva granulométrica.....	34
Figura N°06: curva granulométrica.....	35
Figura N° 07: curva granulométrica.....	37
Figura N° 08: Diferencia de resistencias (Muestra Patrón).....	47
Figura N° 09: Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA) .....	47
Figura N°10: Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA) .....	48
Figura N°11: Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA) .....	49
Figura N°12: Diferencia de resistencias (Muestra Patrón).....	49
Figura N°13: Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA) .....	50
Figura N°14: Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA) .....	51
Figura N°15: Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA). .....	51
Figura N°16: Diferencia de resistencias (Muestra Patrón).....	52
Figura N°17: Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA.....	53
Figura N°18: Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA) .....	53
Figura N°19: Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA) .....	54
Figura N°20: Diferencia de resistencias (Muestra Patrón).....	55
Figura N°21: Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA) .....	55
Figura N°22: Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA) .....	56
Figura N°23: Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA) .....	57
Figura N°24: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 7 días .....	57
Figura N°25: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 14 días. ....	58
Figura N°26: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28 días .....	58
Figura N°27: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 7 días .....	59
Figura N°28: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 14 días. ....	59
Figura N°29: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28días. ....	59
Figura N°30: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 7 días .....	60
Figura N°31: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 14 días .....	60
Figura N°32: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28 días. ....	61
Figura N°33: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 7 días .....	61
Figura N°34: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 14 días. ....	62
Figura N°35: Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28 días. ....	62

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación con el título: Incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino para la elaboración de un concreto simple, Pucusana – lima 2019.

El propósito fundamental de esta tesis fue realizar un estudio para conocer la resistencia en el concreto simple, por ello se evaluó dos resistencias a la compresión y a la tracción:  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup> y  $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup>. El diseño de mezcla patrón se realizó con los parámetros físicos de los agregados naturales .la adición de las conchas de abanico se hizo con el reemplazo del agregado fino de 5%,15%y 25%, luego se fijó el Slump de 3”- 4”. Su relación agua/cemento (a/c) ha variado según su resistencia especificada. También se elaboró 120 probetas de concreto cilíndrico de los cuales 72 probetas fue elaborados para la resistencia a la compresión y 48 probetas para la resistencia a la tracción de compresión diametral, así mismo a cada probeta se lo hizo el proceso del curado de 7,14 y 28 días.

Los resultados mostraron que la resistencia a la compresión de  $f'c=140$  kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días fue 165.64,190.35y 200.15 kg/cm<sup>2</sup> con reemplazo de 5%,15% y 25 %. para la resistencia de  $f'c= 175$  kg/cm<sup>2</sup> a los 28 fue 190.40,201 y 204.46 kg/cm<sup>2</sup>, superando en todos los casos al diseño patrón se concluye que las conchas de abanico aumentan la resistencia del concreto, siendo el porcentaje con mayor incidente el 25%. Y en la resistencia a la tracción se puede concluir que el porcentaje de las conchas de abanico, no se ve afectado más aún tiene un buen acomodo de partículas, que garantiza un buen comportamiento en el concreto en todas sus propiedades tanto en estado fresco y endurecido.

**Palabras claves:** resistencia, conchas de abanico, agregado fino, concreto y diseño.

## ABSTRACT

This research project with the title: Incorporation of crushed fan shells as a fine aggregate for the preparation of a simple concrete from the Pucusana - Lima 2019 district.

The main purpose of this thesis was to carry out a study to know the resistance in simple concrete, so two compressive and tensile strengths were evaluated:  $f'_c = 140 \text{ kg / cm}^2$  and  $f'_c = 175 \text{ kg / cm}^2$ . The standard mix design was performed with the physical parameters of the natural aggregates. The addition of the fan shells was made with the replacement of the fine aggregate of 5%, 15% and 25%, then the 3" Slump was fixed - 4". Its water / cement ratio (a / c) has varied according to its specified resistance. 120 cylindrical concrete specimens were also made of which 72 specimens were made for compressive strength and 48 specimens for tensile strength of diametral compression, and the curing process of 7.14 was also made for each specimen and 28 days.

The results showed that the compressive strength of  $f'_c = 140 \text{ kg / cm}^2$  at 28 days was 165.64, 190.35 and 200.15  $\text{kg / cm}^2$  with replacement of 5%, 15% and 25%. for the resistance of  $f'_c = 175 \text{ kg / cm}^2$  at 28 it was 190.40, 201 and 204.46  $\text{kg / cm}^2$ , exceeding in all cases the standard design it is concluded that the fan shells increases the strength of the concrete, being the percentage with 25% higher incident. And in the tensile strength it can be concluded that the percentage of the fan shells, is not affected even more has a good arrangement of particles, which guarantees a good behavior in the concrete in all its properties both in fresh and hardened state.

**Keywords:** strength, fan shells, fine aggregate, concrete, and design.



## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad problemática**

En los últimos años se ha venido realizando nuevas investigaciones con el objetivo de nuevos materiales para la realización del concreto, para que replacé uno de los agregados; fundamentalmente por sus características del concreto y el costo. Es por ello que la ciencia a avanzado en la tecnología de los materiales del concreto, los cuales al pasa los años se han descubierto diferentes tipos de materiales como es el aditivo superfluidificadores, también sobre las cenizas de las cáscaras de arroz.

En el mundo había investigaciones sobre tipos de agregados del concreto, se han hecho ensayos sobre diferentes materiales de origen natural, lo más importante que cobro fue cuando se descubrieron los moluscos que contienen valvas en las conchas de abanico. Estas conchas presentaban una buena característica para aportar a unos de los agregados del concreto (Nizama, 2014). Asimismo, las conchas de abanico tienen más eficacia cuando se hace un tamizado granulométrico, ya que así en su estructura triturada tiene importantes beneficios en sus propiedades mecánicas del concreto fresco, y es mucho mayor al concreto endurecido (Saavedra, 2016).

Esta problemática también se ha investigado en diferentes países ya que se practican la acuicultura del molusco que son semejantes a las conchas de abanico y como se consecuencia se logrado imponer varias investigar en el campo de la construcción su objetivo busca en reutilizar estos materiales dando un buen funcionamiento como sustituto para la elaboración de concreto hidráulico (Kuo et al.2013-Yang et al 2005).

Actualmente los puertos marinos en nuestro país son los mayores exportadores en las conchas de abanico, los cual se exportan al año en 200 a 300 Tn. de esta especie (El Comercio, 2018).

Uno de los puertos o ciudades más principales del cultivo de esta especie que son los moluscos, está ubicado en una bahía del distrito de Pucusana. Y este lugar es uno de los más importantes en la productividad de los moluscos en todo el territorio peruano (Andina, 2018).

En la actualidad existe personas que hacen mal uso de este producto, ya que hay una planta procesadora que extrae este producto, pero no existe un botadero apropiado para

Este producto y como consecuencia hay contaminación ambiental por los desechos y residuos que votan en la bahía.

Investigo acerca del molusco de las conchas de abanico fundamentalmente para la realización del concreto como sustituto al agregado fino, se puede observar en la Figura N° 1, las conchas de abanico en un estado trituradas (Yang et al). Por otro lado, se buscaba un agregado a los restos de las conchas de abanico. De esta forma el concluye que el uso en un agregado grueso granulométrica podría controlar y disminuir en la trabajabilidad en el concreto, sin embargo, no está seguro un valor en la resistencia de compresión Nizama (2014).

**Figura N° 01:** Conchas de Abanico en un Estado Triturados



**Fuente:** Diario "Gestión"

En este presente proyecto de investigación analizare las conchas de abanico incorporando al agregado fino, usando variaciones de material en proporción de incorporación de conchas de abanico. La importancia es saber que las conchas de abanico reemplacen a un agregado del concreto para así saber los efectos que tendrán una la resistencia a la compresión.

## **1.2. Trabajos Previos**

### **Antecedentes Nacionales**

Se ha venido evidenciado diferentes estudios sobre las conchas de abanico en el componente de concreto como es; Japón el primer país en realizar estudios. Sin embargo, las conchas de abanico no han sido del todo aclarado. Actualmente en nuestro país se vienen realizando aplicaciones sobre el uso de estos residuos y su implementación sobre el uso del concreto.

Huayta (2019), para optar el título de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, la tesis: “*Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional Y Concreto Modificado con Cal de Conchas de Abanico*”. El **objetivo** principal fue determinar los efectos de las conchas de abanico exportando la cal con respecto a la resistencia a la compresión de  $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ . Las conchas de abanico tienen la ventaja de poder reemplazar un determinado porcentaje de los agregados pétreos. Las conchas contienen un elevado volumen de calcio, y esto favorece en el cemento, por ende, los silicios de calcio (C2S y C3S) es el principal elemento. Con este componente se puede lograr una resistencia mecánica. La **técnica** usada por el autor fue la observación experimental. Adjunto como **instrumento** las fichas de observación. Utilizo el **método** experimental realizando ensayos de probetas, en su resistencia y en la proporción de la cal de este molusco de la concha de abanico. En **conclusión**, podemos decir que el proyecto tuvo resultados beneficiosos ya que, según los ensayos realizados pudimos obtener **resultados** beneficiosos ya que las conchas de abanico pudieron superar la resistencia requerida según los diseños, en los 14 y 28 días con su respectivo curado; y con solo 14 días se obtuvo una resistencia superior al concreto tradicional. También se obtuvieron resultados de los compuestos químicos que más predominan como el calcio (52.5%) y el oxígeno (44.71%). Como finalizar, este proyecto de investigación se aprovechó este recurso que son las conchas de abanico no como sustitución panorámica de los agregados, si no la sustitución de la cal del molusco con el cemento y así cuantificar la resistencia del concreto.

Farfán (2015), para obtener el título de Ingeniero Civil, sustentó en la Universidad de Piura, la tesis: “*Uso de Conchas de Abanico Triturada para Mejoramiento de Subrasantes Arenosas*”. El **objetivo** general fue la determinación de las conchas de abanico triturada como afianzador espontáneo de suelos por variación de la granulometría. Se utilizó estas conchas de abanico en suelos arena-limoso, estos provinieron de la ciudad de Sechura. La **técnica** usada por el autor fue la observación experimental. Adjunto como **instrumento** las fichas de laboratorio. Utilizo en las conchas de abanico trituradas el **método** cuantitativo experimental entre los tamaños de 3.81 y 0.85 mm, se realizó como 4 mezclas con distintas combinaciones que cumplieran según la norma ASTM D-1241 de granulometría y evaluó las características mecánicas y físicas. Realizando ensayos de laboratorio de la Universidad de Piura donde obtuvo los siguientes **resultados** donde indica que este molusco de las conchas de abanico triturada tiene una buena dureza para los agregados pétreos y que al utilizarlo incrementó el C.B.R del suelo, como resultado se obtuvo un CBR 1.21% común a 45% de

concha de abanico trituradas. Se puede **concluir** que los moluscos de las conchas de abanico sirvan como un material para los suelos arenosos ya que, cumple con las normas.

Flores y Mazza (2014), obtener título de Ingeniero Civil, “Universidad Nacional del Santa, la tesis: ‘*Utilización de Residuos Sólidos de Conchas de Abanico como Mejoramiento en las Propiedades Resistentes del Concreto*’”. Tuvo como **objetivo** añadir diferentes proporciones de polvo que provenía de la cremación de las conchas de abanico a temperatura de 800°C, para así determinar las resistencias a la compresión de mezclas de concreto. El polvo que se obtuvo y se añadió en diferentes proporciones al cemento de tipo 1 Portland en el diseño de mezcla. Estas fueron sometidas a su resistencia a compresión en el periodo de 7, 14, y 28 días. La **técnica** usada por el autor fue la recolección de datos y observación experimental. Adjunto como **instrumento** las fichas de laboratorio. Utilizo principalmente el método deductivo y se realizó encuestas obteniendo principios de los estándares de un diseño de concreto específico y así para tener un buen resultado en las resistencias incorporando el polvo de sobrantes calcáreos para la elaboración del concreto donde se pudo lograr los siguientes **resultados** las cuales fueron comparados con un diseño de mezcla patrón, por ende el cemento no es reemplazado en general y es por ello que se evaluó si es que aumenta el residuo calcáreo de las conchas de abanico beneficia o no en las propiedades del concreto. Se **concluye** que el aumento de desecho calcáreos calcinados mejoró en su resistencia de una mezcla de concreto convencional, por lo tanto, la Hipótesis se da por ACEPTADA. Para la incorporación de los residuos de las conchas de abanico entre el 5% a 10% mejoran una buena resistencia en el concreto, así obteniendo buenos resultados con una resistencia superior a 9.4% en comparación a la inicial. por lo tanto, incorporando un 15% representara una resistencia buena y comprable.

Saavedra (2016), para optar el título de Ingeniero Civil, sustento en la Universidad de Piura, la tesis: ‘*Interacción de la concha de Abanico Triturada con Los Agregados Triturados y Redondeados en Mezclas de Concreto*’”. Tiene como **objetivo** determinar la interacción de estas conchas de abanico triturada (entre los tamaños 4.76 y 1.19 mm). con el fin de cuantificar las propiedades del concreto endurecido y fresco al remplazar el agregado grueso. La **técnica** que usó el autor fue la observación experimental que consiste en la extracción de 2 mezclas de concreto, diseñado en una resistencia a compresión de (210 kg/cm<sup>2</sup>), con la misma igualdad agua-cemento (0.55) y con la misma cantidad de agregado

grueso, en dos clases diferentes: redondeada y triturada. Las mezclas fueron reemplazadas relativamente el agregado fino de los siguientes porcentajes: 5%, 20%, 40% y 60% en peso, por los residuos de las conchas de abanico triturada del tamaño retenido en los tamices N°4 y N°16. De esto se estimó: los pesos unitarios, resistencia a la compresión, la trabajabilidad, el contenido de aire, el estado fresco y endurecido en el concreto. Adjunto como **instrumento** las fichas de laboratorio. Utilizo el **método** cuantitativo experimental en la concha triturada de los siguientes tamaños 4.76 mm y 1.19 mm la cual genero un estilo distinto en el concreto endurecido y fresco cuando se cambió el aspecto de una parte del agregado grueso. Se sabe que es distinto en el tiempo que cambia un material redondeada triturada, este proceso no es importante en el control y relación de una mezcla. Se realizó todo este ensayo en el laboratorio de la Universidad de Piura, donde se obtuvo los siguientes **resultados** que al reemplazar las conchas de abanico trituradas de los siguientes tamaños (4.76 y 1.19 mm). Como consecuencia lo agregado gruesos triturado tienden a bajar su resistencia a la compresión en menos tiempo o edades. Sin embargo, se pudo observar el comportamiento a los (90 días) donde este se observa que esta mezcla se asemeja al patrón, con distinción con en mezclas con mayores sustituciones ya sea de 40% y 60%. las mezclas preparadas con agregados redondeados presentan un estilo semejante a una edad temprana y una leve reducción en una mezcla de 60% de incorporación para una mayor edad. Se puede **concluir** que si es probable emplear la concha de abanico como un material para reemplazo de uno de los agregados que pueden ser los porcentajes ya mencionados.

### **Antecedentes Internacionales**

En la actualidad se ha venido realizando diferentes investigaciones relevantes: Owolabi, T.A, Wasiu j., Fatile M.R y Koroye (2015), sustentaron en la Department of Civil Engineering Afe Babalola University, la tesis: “Performance Evaluation Of Snail Shell Powder As Partial Replacement For Unsuitable Soils”. **objetivo** es evaluar a la importancia del polvo de caracol como sustitución absoluta. Realizaron el análisis de diferentes tamaños de partícula y obtener diferentes porcentajes de número 200BS es de 61,88%. En el momento que se agregó el 40% de polvo de cáscara de caracol para la muestra, el porcentaje que paso es de 200BS tamiz que bajo a 31,25% la muestra de suelo estabilizado. El límite de alterberg. Se obtuvo los siguientes resultados donde la muestra del suelo tuvo un límite de plástico de 31,0%, un margen de líquido de 42,9%, límite de encogimiento del 23,6% y un índice de plasticidad de 11,9% como consecuencia hacen que una muestra de suelo posee capacidad para aumentarse o encogerse.

Una muestra establece un margen de líquido del 22,8%, del índice de plasticidad del 7,6%, un límite plástico de 15,2%. un límite de reducción es de 11%. En común del contenido de humedad de una muestra es de 17,3% y al agregar el polvo de caracol se puede observar una reducción hasta el 5,4%. En lo general el suelo tiene una gravedad específica de 2,83%, y siempre se disminuye a 2,60% al agregar el polo de la cáscara de caracol. El aporte del CBR para una muestra de suelo es del 24% también la muestra estabilizada es del 45%. La alta densidad seca en la muestra del suelo es de 1,53Mg/ m<sup>3</sup>. como también el contenido perfecto de humedad es de 20,76%. Se **determina** que el suelo estabilizado muestra un MDD de 1.97Mg/ m<sup>3</sup> Y OMC del 17,5%. La resistencia compresiva no confinada que para la muestra de suelo es 31.27Kpa, que muestra que el suelo es frágil. En el momento que se agrega el 40% del polvo de cáscara de caracol que se incrementa un 89,18Kpa. En lo cual la muestra de suelo logra organizarse como un material (suelo arcilloso) y por lo tanto el suelo estabilizado que es organizado a manera de material de arcilla y arcilla limosa por lo tanto se apropia en su material sub-grado.

Nguyen, Boutouil, Sebaibi, Leleyter y Baraud (2013) sustentaron at the University of France of the Department of Civil Engineering, en su investigación titulada “Valorization of seashell by-products in pervious concrete pavers”, tuvo como objetivo el estudio sobre la concha marina para sustituir el agregado parcial en adoquines de concreto para considerar en la construcción. Según los ensayos realizados se obtuvo como resultado en el agregado grueso que se cambió superiormente en un 20% y 40% en volumen o masa por subproductos de caracoles al proveer adoquines que son de concreto. Se determina que las conchas marinas de los subproductos se podrán emplear en un agregado, logrando una resistencia a la compresión a 16 y 15 MPa para adoquines de concreto permeables al control y por lo tanto fundamentados en las conchas marinas de subproductos.

Eun-Ik, Myung-Yu, Hae-Geun y Tae-Yi (2010), en su investigación “Effect of partial replacement of sand with dry oyster shell on the long-term performance of concrete”, tuvo como objetivo estudiar a las conchas de ostras trituradas como sustituir parcialmente al material como la arena (agregado fino). que fue saturada en espacio seco, por lo cual, investigó las propiedades mecánicas del concreto. Como resultados explicaron que la resistencia a largo plazo del concreto con un 10% de ostras trituradas es casi iguales al concreto normal. Por consiguiente, con ostras trituradas con 20% es totalmente mínimo que

al concreto normal. Además, se concluyó que a mayor reemplazo de ostras trituradas tiende a bajar contrariamente en la resistencia a largo plazo del concreto. El módulo elástico del concreto como sustitución de ostras de trituradas reduce a modo que incrementa la proporción de la mezcla de reemplazo. En general el módulo disminuye al parecer un 10 y 15% en el momento que se utiliza en ostras trituradas como el 20% de agregado fino.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **Conchas de Abanico**

En la actualidad en el Perú se ha elevado la demanda en la producción y así mismo el crecimiento de las exportaciones de las conchas de abanico. También esta producción está asociada a los pobladores, empresas y pescadores en la zona. Como se puede observar en la Figura N°2. todas las zonas de extracción de esta valva.

Según el artículo Acuapesca (2016) hace mención que:

La Concha de Abanico (*Argopecten purpuratus*), es un bivalvo así mismo engloba cantidades y variedades de especies, conocida también como “vieiras”. Estos moluscos crecen en la zona costera del litoral peruano en una profundidad que varía entre los 5m a 30m. la temperatura oscila entre 13° y 28°, hoy en día la producción de cultivo de estos moluscos se encuentra ubicado en la región de Ancash, en lugares como Samanco y Guayname entre otros, y nuestro capital de lima se ubica en la zona de Pucusana.

Para Saavedra:

La concha de abanico es un molusco que está constituido por dos caparazones o también llamadas valvas y está formado por el componente químico de carbonato de calcio. El nombre científico de este molusco es *Argopecten Purpuratus*”, correspondiente a la familia “Pectinidae”. El caparazón de este molusco está considerado el 85% de este animal. (2016, p.35).

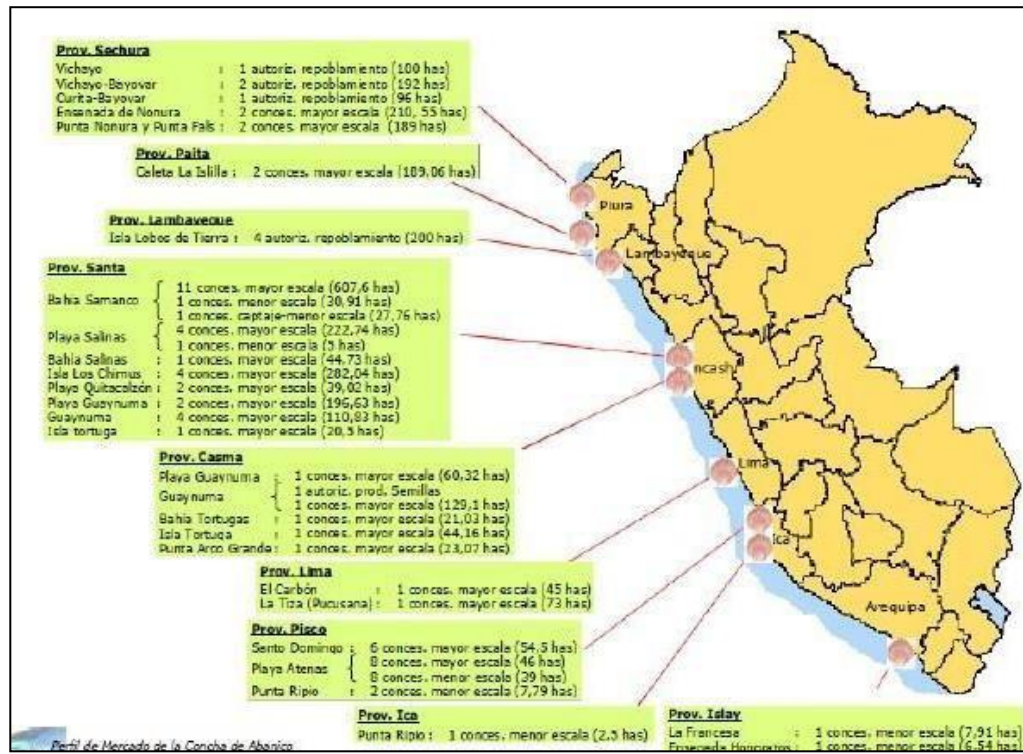
Según Salazar, (2002, p.20).

Define que las conchas de abanico son puzolanas, poseedoras de propiedades cementarias, contienen propiedades que al combinarse dan origen a un compuesto



duradero estables e insolubles y se comportan como conglomerantes hidráulicos.

**Figura N° 02:** Zonas de Extracción de las Conchas de Abanico



**Fuente:** Perfil del Mercado de la Concha de Abanico.

Según el artículo Scielo Analytics (2008) con la finalidad de determinar diferencias en el incremento de los moluscos de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* procedentes de distintas partes, se elaboraron dos ensayos en la crianza. En las 21 zonas ya mencionadas.

Según el artículo Aqua (2016). Las conchas de abanico se constituyen por recolección de sustancias que protegen a los moluscos. Químicamente son carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) y tienen gran solidez. Cuando los moluscos fallecen, estas conchas se suelen acoger en el fondo mar y con el pasar de los años se convierten o se forman en rocas.

### Propiedades Físicas

Según Salazar, (2002, p.39). Las propiedades físicas por la cual está compuesta las conchas de abanico es la puzolánica (cantidad máxima de hidróxido de calcio) la cual le permite a la puzolana combinar y tener menor tiempo en la cual se denota una reacción.

Puzolana + Cal + Agua  Aluminatos de Calcio Hidratadas y Silicato

La acción puzolánica necesita: de su naturaleza y composición mineralógica (suministrar la etapa activa en la puzolana), de la relación a la cal y la puzolana de la mezcla y de la finura (o superficie específica).

Según el artículo DIREPRO (2015). ‘‘La principal ventaja del uso del RCA es reducir el impacto ambiental que existe actualmente en las Bahías. Con la posibilidad de usar estos residuos de las conchas de abanico como un material en el campo de la construcción, reduciría su contaminación ambiental y contribuiría a disminuir la utilización de agregados del concretos y/o cemento.’’

### **Composición de la Concha**

Según el artículo La Gestión. La concha de abanico consideradas como un molusco filtrador de 2 caparazones, como se observa en la figura N°3, compuesta por carbonato cálcico, y su nombre científico es *Argopecten Purpuratus*, pertenece a la familia Pectinidae, la misma que abarca cantidades y variedades de especies, conocidos también como ‘Vieras’ o ‘Scallops’. Estos moluscos crecen en la zona costera del litoral peruano se encuentra en una profundidad que varía los 5m a 30m, y entre los 13° a 28° C.

**Figura N°03:** Características de la Concha de Abanico



**Fuente:** Diario Gestión.

Se realizó estudios por Buasri, A. et al. (2013, p.132), obtuvo que al incinerar el molusco de las conchas de abanico se colocó en una temperatura que varía los 700° - 1000° C durante todo este tiempo que se evaluó 4 horas, produciendo que los desechos de la concha de abanico consigan una aglomeración como muestra en la tabla N°1. de Oxido de Calcio (CaO) con 97.53%.

**Tabla N° 01:** *Composición Química Del Polvo De La Concha De Abanico*

COMPOSICION QUIMICA	%
Oxido de Calcio (CaO)	99.597
Oxido de Estroncio (SrO)	0.344
Óxido de Azufre (SO <sub>3</sub> )	0.059

**Fuente:** *Resistencia a la Compresión de un mortero Sustituyendo el cemento por 5% de Concha de Abanico*

### **Concreto Simple**

El concreto simple es una mezcla que está formado por los siguientes materiales de construcción como el cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. el concreto simple no contiene no contiene ningún elemento de refuerzo, sus características son que tiene una buena resistencia a la compresión, también una buena durabilidad y una buena resistencia al juego.

Según Mora hace mención que:

El concreto es un material múltiple que está constituido por los materiales del cemento, agua y agregado fino y grueso. También el concreto tiene pequeños espacios de aire atrapados, adicionalmente también se puede agregar a la mezcla aditivos minerales (2018, p.15).

Sánchez define al concreto como:

Como una mezcla que está constituido por agregado fino, grueso y agua además se puede emplear aditivos con el propósito de agrandar en su resistencia y su trabajabilidad. En duración de fraguado y endurecido, con esto concluye que puede resistir considerables esfuerzos de compresión, sus principales materiales es el cemento ya que ocupa un 7% y 15%. Por lo tanto, en el material cementante se encuentra primordialmente el cemento Portland hidráulico, también incluyen adiciones cementantes; y por lo tanto en estas se encuentran incluidas el cemento o también se pueden adicionar directamente como un elemento más. (2011, p.89). como se sabe el concreto tradicional está compuesto por los siguientes materiales como: cemento, agregado fino, agregado grueso y agua; y el concreto nuevo es uno o más de los componentes que han sido sustituidos parcialmente.

## **Componentes del concreto**

Define Mora (2018, p.18). Que el material a mención está compuesto por agua, cemento, agregados y adiciones que mejoraran las propiedades del concreto.

### **A. Cemento (Norma ASTM C-150)**

Es un material que está compuesto por arcilla calcinada y caliza, que al tener contacto con el agua tiene la finalidad de endurecerse. Compuesta por la roca nombrado Clinker, y esta se cambia en cemento cuando se le adiciona el yeso, con esto obtiene la propiedad de fraguar y endurecerse. La mezcla entre los agregados pétreos, agua y cemento crean una mezcla uniforme de concreto. Tiene como finalidad de usarse en la ingeniería civil. Así podemos decir que hay dos tipos de cementos. De origen arcilloso (compuesto por la piedra y arcilla) proporción 1a4 De origen puzolánico (compuesto por la puzolana del cemento).

### **B. Agua:**

Materia considerada para el curado del concreto, además se debe realizar según las normas de calidad. Esta establece que el agua a utilizar deberá ser fresca, limpia y no se encarga englobar residuos (ácidos, aceites, sodio, sulfatos de magnesio e limo) u cualquier sustancia dañina.

### **C) Agregados:**

Se puede definir como un “grupo de partes, de origen artificial o original, también logran ser elaboradas o tratadas y sus dimensiones cumplen según la norma”. Forman entre el 60% al 75 % del volumen de concreto, e actúan en las propiedades del estado endurecido y fresco.

## **Concreto Estado Fresco (NTP 339.184)**

### **Trabajabilidad**

la trabajabilidad es un concreto en un estado fresco que demuestra para ser mezclado, compactado, ubicado y acabado sin complicaciones durante la ejecución.

Mayormente no existe hasta el momento un material que permite cambiar a esta propiedad por lo tanto se le observa en los ensayos de consistencia o también llamado revenimiento es utilizado para ver la consistencia del concreto fresco.

## Asentamiento

Según la (NTP 339.035). hace mención que el asentamiento está relacionada con la consistencia del concreto, y está considerada como propiedad que determina la humedad de la mezcla.

Este ensayo que se realizan es con el cono de Abrams. Con el fin de hallar los menores asentamiento. Se menciona en la Tabla N°2, los limites según el ensayo SLUMP.

- 0" – 2" Seco.
- 3" – 4" normal
- 4" – 6" plasticidad
- 6" > superplasticidad

**Tabla N° 02:** *limites según el SLUMP*

Concreto según su Consistencia	
TIPOS DE CONCRETO	SLUMP
Estándar	0" a 4"
Plastificante	4" a 6"
Superplastificante	6" a 8"
Rheoplastico	> 8"

**Fuente:** Norma NTP 339.035

## Estado Mecánico del Concreto Endurecido

Para la evolución del concreto endurecido se realizará el ensayo a tracción y a compresión simple. Así poder evaluar el tipo de falla con el fin de observar la interacción entre el molusco de las conchas de abanico, agregados y el cemento.

## Resistencia a la compresión (NTP 339.034)

Según la norma el ensayo más común en el concreto endurecido es la resistencia a la compresión. Tiene como finalidad evaluar y ver el efecto en la resistencia. Se propone que al tener partículas más angulosas se obtenga una mayor resistencia. Para ello se establecen días las cuales se pueden observar en la Tabla N°3, y las deformaciones máximas Tabla N°4.

**Tabla N° 03: Tolerancia de Tiempo**

EDAD DE ENSAYO	TOLERANCIA PERMISIBLE
24h	0,5 h ó 2.1 %
3d	2,0 h ó 2.1 %
7d	6,0 h ó 2.1 %
28d	20,0 h ó 2.1 %
90d	2,0 h ó 2.1 %

**Tabla N° 04: Resistencia a la Compresión**

Resistencia a compresión nominal (kg/cm <sup>2</sup> )	Máxima deformación de la falla (*10 <sup>-3</sup> )
70	4.5
140	4
350	3
700	2

#### **Resistencia de tracción NTP 339.084**

Por medio de este ensayo lograremos observar de modo indirecto la adherencia entre la concha y el cemento. También la concordancia entre la resistencia de tracción y compresión.

#### **Resistencia de flexión NTP 339.079**

Este ensayo tiene como finalidad resolver la resistencia a la flexión, por medio de un sistema de capas y compactarlo con una varilla en un recipiente. Tabla N°5 se observa los números de capas para el ensayo.

#### **Análisis Granulométrico**

Se define como granulometría, según la norma ASTM C33, a la graduación o medición de los agregados. podremos clasificar el agregado fino y grueso. Se recalca que en esta tesis se utilizará el reemplazo en los agregados finos por las conchas de abanico trituradas obtenidas del distrito de Pucusana, ver tabla N° 5.

- Agregado grueso: se considera como un material granular que pasa por los tamices 4.75mm (N°5) de grava natural triturada de roca.
- Agregado fino: se considerado como material fino a los que pasa el 100% el tamiz de 3/8" y queda retenida en la malla N°200. generalmente es clasificado por la arena fina y gruesa.

**Tabla N° 05: granulometría del agregado fino**

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9.5 mm (3/8")	100
4.75 mm(N°4)	95-100
2.36 mm(N°8)	80-100
1.18 mm(N°16)	50-85
600 mm(N°30)	25-60
300 mm(N°50)	10-30
150 mm(N°100)	2-10

*Fuente:* ASTM C33

El propósito de los ensayos es adquirir la forma o tamaños de los materiales de los agregados finos y gruesos, según la granulometría normalizado y detallados de aberturas cuadradas dispuestos continuamente de un máximo y una mínima abertura.

### **Peso Unitario (NTP 400.017)**

#### **Peso unitario suelto.**

Se encarga de definir el peso del agregado luego se llena en un recipiente de volumen unitario. Para poder obtener resultados del ensayo, se debe echar el agregado suavemente dentro del recipiente hasta que estese llene, luego se procede a enrasarlo. Para ello usare la tabla N°6. Que nos informa según la norma para el uso de la capacidad de medidas.

$$P.U.S. = \frac{\text{Peso del material}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

Donde se establece que, a mayor peso específico en los agregados, superior es el rendimiento peso unitario del concreto (granulometría). Por lo tanto, los agregados de forma de textura rugosa y angular poseen menos peso que los agregados de textura suavizada y redondeados. En la Tabla N.°6 .se hace referencia la capacidad de los recipientes según su tamaño máximo.

**Tabla N° 06: Capacidad de Medida**

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL DEL AGREGADO		CAPACIDAD DE LA MEDIDA	
mm	Pulgadas	L (m3)	P3
12.5	1/2	2.8 (0.0028)	1/10
25.0	1	9.3 (0.0093)	1/3
37.5	1 1/2	14.0 (0.014)	1/2
75.0	3	28.0 (0.028)	1
112.0	4 1/2	70.0 (0.070)	2 1/2
150.0	6	100.0 (0.100)	3 1/2

*Fuente:* Norma Técnica Peruana NTP 400.017

### **Peso unitario compactado.**

Es la comparación el volumen del recipiente y el peso del material en que está contenido. Por medio de este ensayo se podrá definir el grado de compactación del material en su estado natural.

$$P.U.C. = \frac{\text{Peso del material compactado}}{\text{Volumen del recipiente}}$$

### **Contenido de Humedad (NTP 339.185)**

Según la NTP 339.185 aporta que es una medida de agua superficial retenido por el agregado en un definido momento. Este dato es principal ya que, se realizará la modificación entre la relación a/c en la mezcla; y por lo siguiente esto influirá en su resistencia y en las propiedades del concreto. El contenido de humedad se representa en lo siguiente:

$$\%C.H = \frac{(\text{Peso húmedo} - \text{Peso seco}) * 100\%}{\text{Peso seco}}$$

### **Porcentaje de Absorción (ASTM C 566)**

Se denomina absorción del agregado grueso donde la superficie del material se encuentra seca, pero tiene todos sus poros saturados. Esta condición sirve para calcular la dosificación para la elaboración del concreto. La norma ASTM C 566 determina la absorción del agregado grueso, de esta forma se controla en el concreto el contenido neto de agua y así poder definir los pesos adecuado de cada mezcla. Utilizaremos la siguiente expresión para hallar el porcentaje de absorción.

$$a\% = 100 \left( \frac{\text{Peso muestra saturada con superficie seca} - \text{Peso muestra seca en horno}}{\text{Peso muestra seca en horno}} \right)$$

### **Módulo de finura.**

Según Duff Abrams (1925) define al módulo de finura como una cifra adimensional que simboliza la capacidad del promedio de las partículas de los agregados. El módulo de finura define que tan finos son los agregados, cuanto más sea el módulo de finura, mayor será el



agregado grueso. Con la consiguiente sumatoria en porcentajes retenido se pasa en el Tamiz N.º 100 y esta cantidad será dividida entre 100.

$$M.F. = \frac{\sum\%(3''+1\ 1/2'' + 3/4'' + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100)}{100}$$

### Diseño de Mezcla

Se realizará una investigación experimental ya que se basará en hacer un diseño de mezcla patrón, y también en diseño de mezcla convencionales. Por consiguiente, este es el punto en mención para determinar el componente del concreto, al incluir distintas proporciones como es el agregado fino y grueso con la sustitución de las conchas de abanico trituradas. Este método a usar será según lo indica el comité ACI 211, teniendo en consideración la norma E 060. Esto está dividido en tres etapas:

1. Se estableceré los siguientes parámetros: tamaño máximo de los agregados, propiedades de los agregados, relación cemento/agua (a/c), slump.
2. Realizare el cálculo del diseño de mezcla.
3. Se realizará un buen ajuste indispensable para conseguir las propiedades apropiadas en la mezcla.

Teniendo las siguientes consideraciones que al conocer el uso de la concha de abanico influirá en su resistencia a la compresión sobre un concreto endurecido, de este modo la densidad en estado fresco y la trabajabilidad, se optará por utilizar una resistencia especificada en las siguientes resistencias a  $f'c=140\text{ Kg/cm}^2$  y  $f'c=175\text{ Kg/cm}^2$ , según lo especificado en el método, (Tabla 7).

**Tabla N° 07:** Resistencia a la compresión promedio requerida

Resistencia especificada a la compresión. (Mpa)	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa
$f'c < 21$	$f'cr = f'c + 7.0$
$21 < f'c \leq 35$	$f'cr = f'c + 8.5$
$f'c < 35$	$f'cr = 1.1 f'c + 5.0$

**Fuente:** comité ACI 211.1

## 1.4. Formulación De Problema

### Problema General

¿Cómo la incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino mejorara el concreto simple, Pucusana - Lima 2019?

## **Problemas Específicos**

¿Cómo influye el comportamiento mecánico y físico del concreto a través de un diseño de mezcla incorporando las conchas de abanico trituradas, Pucusana - Lima 2019?

¿En qué medida el uso de las propiedades físicas de las conchas de abanico trituradas permitirá sustituir al agregado fino en el concreto simple, Pucusana –Lima 2019?

¿Cómo influye el reemplazo del agregado fino por conchas de abanico trituradas como agregado sustituto al concreto simple, Pucusana - Lima 2019?

### **1.5. Justificación del estudio**

#### **Justificación Técnica**

El concreto es un material muy importante empleado mundialmente en el sistema que es la construcción, ya que el concreto tiene componentes que son : la trabajabilidad y versatilidad para adecuarse a cualquier área, lugar .En su composición del concreto hay materiales que ayudan a soportar los esfuerzos durante una construcción de partes estructurales; y es por ello que se estimó incorporar un material o elemento como es un agregado fino de las conchas de abanico ,ya que es un molusco que tiene caparzones muy resistente y con una capacidad muy significativa de calcio ,ya que este componente ayuda en las propiedades del concreto, reduce la contaminación del medio ambiente y también reduce el costo del material.

#### **Justificación Metodológica**

Esta investigación se elaboró con el fin de Demostrar como las conchas de abanico trituradas mejorarán el concreto simple, ya que mejora en las propiedades del concreto, y todo esto se da a los ensayos de los materiales según las normas técnicas peruanas (NTP). que serán realizadas en los laboratorios. Además, nos permitirá conocer más referentes de diversas investigaciones que buscan impulsar nuevas alternativas para un buen proceso de elaboración del concreto que aporten resistencia.

#### **Justificación Práctica**

En esta investigación se desea mostrar la utilización de las conchas de abanico, para así crear un agregado fino y por consiguiente sustituirlo como un material primordial al concreto con el fin de conseguir mejores beneficios en tu resistencia.

## **1.6. Objetivos**

### **Objetivo General**

Demostrar como la incorporación de conchas de abanico como agregado fino mejorara el concreto simple, Pucusana - Lima 2019.

### **Objetivos Específicos**

Evaluar el comportamiento mecánico y físico del concreto a través de un diseño de mezcla incorporando las conchas de abanico trituradas, Pucusana - Lima 2019.

Demostrar de qué medida el uso de las propiedades físicas de las conchas de abanico trituradas permitirá sustituir al agregado fino en el concreto simple, Pucusana – Lima 2019.

Determinar el reemplazo del agregado fino por las conchas de abanico triturada como agregado sustituto al concreto simple, Pucusana - Lima 2019.

## **1.7. Hipótesis**

### **Hipótesis General**

La incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino si mejora el concreto simple, Pucusana - Lima 2019.

### **Hipótesis Específicas**

Se demostrará el comportamiento mecánico y físico del concreto a través de un diseño de mezcla incorporando las conchas de abanico trituradas, Pucusana - Lima 2019.

Se determinará de qué medida el uso de las propiedades físicas de las conchas de abanico trituradas permitirá sustituir al agregado fino en el concreto simple, Pucusana - Lima,2019.

Se usará el reemplazo del agregado fino por las conchas trituradas como agredo sustituto al concreto simple, Pucusana - Lima 2019.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño de investigación**

### **Método de Investigación**

Indica (Bunge, 2000, p. 11). Determina que el método científico por distintas maneras que es propio de la ciencia como la pura también aplicada: donde el mismo dice que donde no hay método científico no habría ciencia.

El proyecto de investigación se utilizó el método cuantitativo, ya que realizare 3 mezclas de resistencia de concreto de combinaciones y análisis granulométrico para la apreciación de las propiedades físicas del concreto.

### **Tipo de investigación**

Según (Sánchez, 2012, p. 42). El asume que:

la investigación investigación es aplicada que se entiende por diferentes labores que tienen como objetivo aplicar un conocimiento científico, que se puede ejecutar en productos y en técnicas nuevos.

Por lo consiguiente, la actual investigación es de tipo aplicada ya que tiene como función dar soluciones y alternativas a la realidad problemática, basándose en las normas técnicas peruanas.

### **Nivel de investigación**

Según Valderrama (2013, P.174). menciona que:

Investigaciones explicativas es un fenómeno que establece la relación entre conceptos y están dirigidos por eventos, causas y fenómenos físicos y sociales, se centran y explica como ocurre un fenómeno y se vincula entre dos o más variables.

Para Hernández (2014, P.96). menciona que:

Las investigaciones explicativas son estructuras de estudios que implican la descripción, asociación, correlación y también nos explica de un sentido de entendimiento de un fenómeno referente.

El nivel de estudio de la investigación es explicativo donde se analiza la proporción de los materiales, los tipos de resistencias y las mezclas de concreto.

## **Diseño de Investigación**

El proyecto de investigación es de tipo descriptivo, en el diseño transversal, experimental ya que se elaboró un diseño de mezclas para realizar diferentes ensayos como lo menciona en lo siguiente:

- Se elaborará probetas Patrón de resistencia ( $f'c=140\text{kg/cm}^2$  y  $175\text{kg/cm}^2$ ). Ya que se realizará el diseño de mezcla.
- Se elaboró probetas experimentales con resistencia de compresión  $f'C = 140\text{ kg/cm}^2$  y  $175\text{ kg/cm}^2$
- Se realizarán ensayos de probetas patrón para medir la resistencia entre 7,14 y 28 días de fragua.
- La proporción de dichas conchas trituradas es de 5% ,15%,25%.

## 2.2. Variables y Operacional

Tabla N° 08: Matriz Operacional de Variable

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>V1: CONCHAS DE ABANICO</b>	<p>La concha de abanico se caracteriza por ser un molusco filtrador de dos valvas o caparazones, conformado principalmente por carbonato cálcico.</p> <p>Esta especie es conocida científicamente con el nombre de "Argopecten Purpuratus", perteneciente a la familia "Pectinidae". Las valvas constituyen un material de desecho que supone un 85% del animal. (SAAVEDRA 2016 ,p.35)</p>	<p>Las conchas de abanico son moluscos de valvas, se realizará proporciones de agregado con 5%,15%y 25% para las diferentes mezclas.</p>	<b>Propiedades Físicas</b>	Absorción
				Granulometría
				Forma y textura
			<b>Composición de las conchas de abanico</b>	Componentes minerales
Componentes Físicos				
<b>Porcentaje de dosificación</b>	5%,15%,25%			
<b>V2: CONCRETO SIMPLE</b>	<p>El concreto es un material heterogéneo el cual está compuesto principalmente de la combinación de cemento, agua y agregado fino y grueso. El concreto contiene un pequeño volumen de aire atrapado, y puede contener también aire intencionalmente incorporado mediante el empleo de aditivos. Adicionalmente a la mezcla se le puede incorporar determinados aditivos minerales. (MORA 2018, p.15).</p>	<p>el concreto simple es un material que está compuesto por agregados fino y agregados gruesos, se realizara ensayos e presión, tracción y flexión según NTP 339.39- ASTM496</p>	<b>Estudios de agregados</b>	Humedad, absorción, Granulometría, Peso unitario, Peso específico.
			<b>Diseño de Mezcla</b>	Resistencia $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$
			<b>Propiedades Concreto Fresco</b>	Trabajabilidad, Fragua Asentamiento
			<b>Propiedades Mecánica Concreto Endurecido</b>	Compresión, Tracción

Fuente: Elaboración Propio

## 2.3. Población Y Muestra

### Población

Según (Valderrama, 2013, p.182) el afirma que la población “Es un conjunto de elementos finitos de una cosa o seres vivos que tiene como características parecidas en un determinado lugar”.

La población estará constituida por 120 probetas cilíndricas de 4”x 8” con una mezcla de concreto e incorporado por las conchas de abanico trituradas y los ensayos aplicados son: La resistencia a la compresión y el esfuerzo a la tracción por compresión diametral.

### Muestra

Se entiende con un conjunto que es representativo que es parte de la población" (Ob. cit. p. 83). Es importante obtener muestras suficientes como representar la población que permita hacer generalizaciones.

En esta investigación se toma como muestra todas las probetas de concreto con diferentes resistencias como:  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  según (NTP 339.183). se considera 3 probetas para cada edad y por cada porcentaje de CA, como resultado el promedio valor es de dos ensayos, a continuación, se considera la cantidad de probetas ensayadas ver tabla N°9.

**Tabla N° 09: Probetas de Diseño**

MUESTRA	IDENTIFICACION	DIAS DE CURADO			MUESTRA
		7 días	14 días	28 días	
Patrón con resistencia $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
$f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de 5% de CA	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
$f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de 15% de CA	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
$f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de 25% de CA	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
Patrón con resistencia $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de 5% de CA	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de 15% de CA	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de 25% de CA	Ensayo a la compresión	3	3	3	9
	Ensayo a la tracción	2	2	2	6
<b>Cantidad de probetas</b>					<b>120</b>

**Fuente:** *Elaboración Propia*



## 2.4. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

### Técnicas

Para el presente proyecto de investigación se utilizará como técnicas de recolección de datos la observación experimental, el muestreo y evaluación estructurada en todos los procesos propuestos para la incorporación de conchas de abanico como agregado, puesto que con ello se logrará determinar si son los procesos adecuados para la producción, la observación experimental es un procedimiento estructurado de recolección de datos que genera e identifica las condiciones y características de cada uno de los procesos.

### Instrumentos

Para obtener los datos del proyecto de investigación se empleará métodos e instrumentos: fichas de observaciones que nos permitirá elaborar un sistema de clasificación de información de los diversos estudios y ensayos que se va analizar.

### Ensayo a realizarlo en el concreto fresco

En este ensayo se realizará las siguientes pruebas como la consistencia y trabajabilidad del concreto fresco de acuerdo a la prueba del cono de abrams, determinaremos la fluidez del concreto incorporando las conchas de abanico trituradas.

### Ensayo a realizarse de concreto endurecido (Compresión, tracción)

Se ubicará las probetas de concreto en el mecanismo de compresión para saber los resultados de resistencia. Tabla N°10.

**Tabla N° 10:** *Cuadro de Validez Y Confiabilidad*

<b>VALIDEZ</b>	<b>CONFIABILIDAD</b>
Matriz de consistencia, objetivos y variables e instrumentos	Formas alternativas como resultado de roturas de probetas
criterios (elaboración y comparación de datos)	

**Fuente:** *Elaboración Propio*

## **2.5. Método de Análisis de datos**

Según (Víctor M. Nino Rojas, 2011, pág. 86) que la recolección de datos es una gran medida que depende también del problema par aun amuestra seleccionada de la hipótesis.

Según (Fidias G. Arias, 2012, pag.67) es un proceso donde uno recolecta datos para demostrar y verificar en la hipótesis y responder las interrogantes formuladas que corresponde con el problema de un diseño de investigación.

Metodología:

- a. Se realizará los estudios de los agregados del concreto: humedad, absorción, granulometría, peso unitario y peso específico, según la norma (NTP 400.012), (ASTM C-138).
- b. Se realizará ensayos mecánicos del concreto endurecido como: Compresión, Tracción, según la norma americana (ASTM C39, C143).
- c. Se realizará dos resistencias de concreto  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , se tomará una muestra de 120 probetas, según la norma ASTM C31.

## **2.6. Aspecto Éticos**

Este proyecto de investigación se encuentra bajo todos los distintos aspectos éticos, como también se pone en manifiesto todos los datos consignados que están citados con sus respectivos autores, por lo tanto, se usa el uso de los mismos para así fortalecer el contenido técnico y confiable, así mismo se respeta procedimientos de investigación de la Universidades.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Desarrollo de Procedimientos

#### Nombre del Proyecto de Investigación

Incorporación de las Conchas de Abanico Trituradas como Agregado Fino para la Elaboración del Concreto Simple – Pucusana – lima 2019.

#### Localización y Ubicación

Región : Lima  
Provincia : Lima  
Distrito : Pucusana

#### Ubicación del proyecto

En el presente proyecto de investigación está ubicado en el distrito de Pucusana departamento Lima – Perú. Como se puede observar en la Figura N°4.

*Figura N°04: Zona de Estudio*



*Fuente: Google.eart*

## Resultados de los Ensayos Realizados

Para esta tesis se desarrolló los resultados de los agregados, utilizando los procedimientos recomendado por método de diseño de mezcla el ACI 211, aplicación la norma técnica peruana de edificaciones E.060 de concreto armado para la realización del concreto a continuación se demuestra todo el resultado.

### Análisis de las conchas de Abanico

Los residuos como los moluscos corresponden con la especie (*Argopecten purpuratus*) conocida como las conchas de abanico. En la tabla N°11 se muestra la composición química del residuo.

**Tabla N° 11:** *Composición química de CA*

ELEMENTO	RESULTADO (%)
Dióxido de silicio (SiO <sub>2</sub> )	0.1
Oxido de Calcio (CaO)	53.7
trióxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.1
Trióxido de Hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.03
Oxido de Sodio (Na <sub>2</sub> O)	0.5
Oxido de Potasio K <sub>2</sub> O	0.01
Oxido de azufres (SO <sub>3</sub> )	0.32

**Fuente:** Consultoría de control de calidad

ha continuación se muestra los parámetros físicos del agregado de las conchas de abanico como se indica en la tabla N°12.

**Tabla N°12:** *resultados de las propiedades físicas*

Módulo de Finura	4.57
Peso Unitario Suelto (gr/cm <sup>3</sup> )	1.015
Peso Unitario Compactado (gr/m <sup>3</sup> )	1.224
Peso Especifico	2.57
Contenido de Humedad (%)	0.30
Porcentaje de Absorción (%)	1.88

**Fuente:** Consultoría de control de calidad

## **Método de Ensayo**

El proyecto de investigación experimental está dividido en dos partes, en la primera parte se evaluó el reemplazo de arena por las conchas de abanico en el estado fresco del concreto, mientras en la segunda se investiga la influencia de las propiedades mecánicas del material. En el estado fresco se evaluó el revenimiento (slump) siguiendo la norma ASTM C143(12), el peso unitario siguiendo la norma ASTM C138 (14) y el tiempo de fraguado según la norma C403(15).

En estado endurecido se elaboraron 120 probetas cilíndricas de 4" x 8" para determinar el desarrollo de la resistencia a la compresión y a la tracción.

La resistencia a la compresión fue determinada para 7,14 y 28 días de edad siguiendo la norma ASTM C39 (16). La resistencia a la tracción fue medida en el ensayo por compresión diametral de acuerdo a la norma ASTM C496 (17), a la edad de 7,14 y 28 días. todas las probetas fueron desmoldadas después de 24 horas luego colocado en un recipiente con agua para su respectivo curado hasta el día del ensayo mecánico.

### **DISEÑO DE MEZCLA PATRÓN $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$**

Se desarrollo un diseño Mezcla Patrón con una resistencia de  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$  en lo siguiente se indica todos los materiales que se usó para este diseño.

#### **Materiales utilizados:**

##### **Cemento:**

El tipo de cemento que se utilizo fue cemento Andino Ultra anti salitre.

##### **Agregado Fino:**

Consta de Arena Gruesa su uso precedente de la cantera de Trapiche – Lima.

##### **Agregado Grueso:**

Consta de Piedra Chancada procedente de la cantera de Trapiche – Lima.

### **Combinación de Agregados:**

La granulometría del agregado Global obtenido por la combinación del agregado fino y grueso.

#### **Características Generales:**

Resistencia	$f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
Slump	3" – 4"
Agua/Cemento – Diseño	0.70
Agua/Cemento - Obra	0.71
Proporción según Diseño	1: 2.43: 2.75
Proporción según Obra	1: 2.47: 2.76

#### **Materiales por un m<sup>3</sup> de Concreto - Diseño**

Cemento	332 kg
Arena	807 k g
Piedra	911 k g
Agua	232 Lt

#### **Materiales por un m<sup>3</sup> de Concreto - Obra**

Cemento	332 kg
Arena	820 kg
Piedra	916 kg
Agua	234 Lt

#### **Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra**

Cemento	42.50 kg
Arena	105.14 kg
Piedra	117.38 kg
Agua	30.04 Lt

<b>Proporciones Aproximadas en Volumen</b>	<b>Cemento Arena Piedra</b>
Proporciones	1: 3.83: 3.06
Agua	30.04 L/Bolsa

### **DISEÑO DE MEZCLA PATRÓN $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$**

Se desarrollo un diseño Patrón con una resistencia de  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  en siguiente se indica todos los materiales que se usó para este diseño.

#### **Características Generales:**

Resistencia	$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
Slump	3" – 4"
Agua/Cemento – Diseño	0.66
Agua/Cemento -Obra	0.67
Proporción según Diseño	1 : 2.21: 2.612
Proporción según Obra	1: 2.25: 2.64

#### **Materiales de Diseño por un m3 de Concreto**

Cemento	351 kg
Arena	777 kg
Piedra	922 kg
Agua	232 Lt

#### **Materiales por un m3 de Concreto - Obra**

Cemento	351 kg
Arena	790 kg
Piedra	927 kg
Agua	234 L



### Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra

Cemento	42.50 kg
Arena	95.64 kg
Piedra	112.11 kg
Agua	28.33Lt

<b>Proporciones Aproximadas en Volumen</b>	<b>Cemento</b>	<b>Arena</b>	<b>Piedra</b>
Proporciones	1: 2.58: 2.92		
Agua	27.90 Lt/Bolsa		

### Característica del Agregado Fino:

Arena Gruesa del lugar de la cantera Trapiche – Lima

#### a) Análisis Granulométrico

En lo siguiente, se indica la granulometría del agregado fino de la rena gruesa que uso de la cantera de trapiche – lima. Como se ve en la tabla (N°13).

**Tabla N°13:** Cuadro de la granulometría

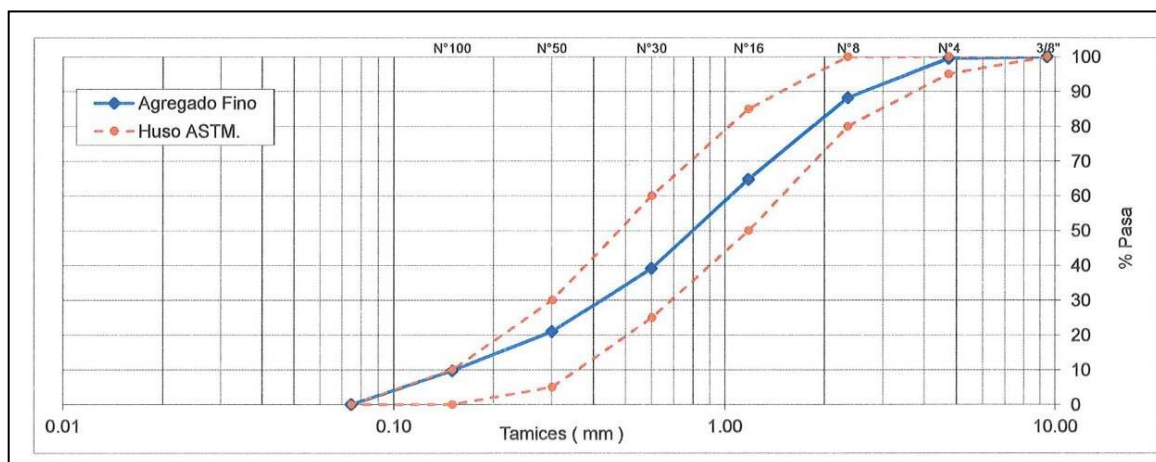
TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA. ASTM C 33 HUSO AGR. FINO
(Pulg)	(mm)				
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	100
N°4	4.75	0.5	0.5	99.5	95 - 100
N°8	2.36	11.3	11.8	88.2	80 - 100
N°16	1.18	23.5	35.3	64.7	50 - 85
N°30	0.60	25.6	60.9	39.1	25 - 60
N°50	0.30	18.2	79.1	20.9	5 - 30
N°100	0.15	11.3	90.3	9.7	0 - 10
FONDO		9.7	100.0	0.0	

**Fuente:** Consultoría de control de calidad

### a) Curva de Granulometría

En lo siguiente, se indica la curva de granulometría del agregado fino que se usó en los laboratorios. A continuación, se muestran en la figura (N°5).

**Figura N°05:** curva granulométrica



**Fuente:** Consultoría de control de calidad

### b) Propiedades Físicas

A continuación, se muestran los resultados que se elaboró laboratorio, las propiedades físicas del concreto. A continuación, se indica en la siguiente tabla (N°14).

**Tabla N°14:** resultados de las propiedades físicas

Módulo de Fineza	2.78
Peso Unitario Suelto (Kg/m <sup>3</sup> )	1.31
Peso Unitario Compactado (Kg/m <sup>3</sup> )	1.546
Peso Especifico	2.61
Contenido de Humedad (%)	1.69
Porcentaje de Absorción (%)	1.69

**Fuente:** Consultoría de control de calidad

### Característica del Agregado Grueso:

Piedra Chancada del lugar de la cantera Trapiche – Lima

### a) Análisis Granulométrico

En el siguiente, se indica la granulometría del agregado fino de la rena gruesa que uso de la cantera de trapiche – lima. Como se ve en la tabla (N°15).

**Tabla N°15: Cuadro de la granulometría**

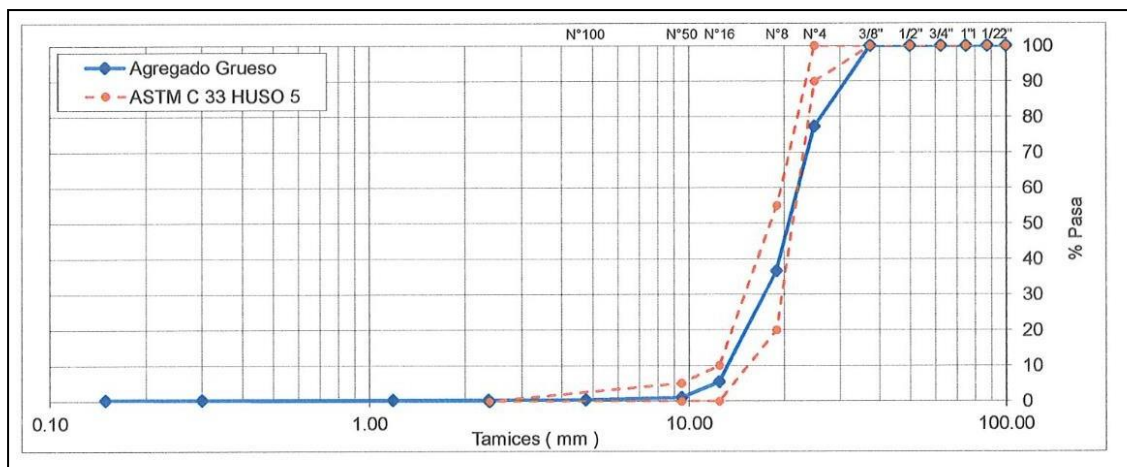
TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA. ASTM C 33 HUSO 5
(Pulg)	(mm)				
4"	100.00	0.0	0.0	100.0	100
3 1/2"	87.50	0.0	0.0	100.0	100
3"	75.00	0.0	0.0	100.0	100
2 1/2"	62.50	0.0	0.0	100.0	100
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	22.7	22.7	77.3	90 - 100
3/4"	19.00	40.6	63.3	36.7	20 - 55
1/2"	12.50	31.3	94.6	5.4	0 - 10
3/8"	9.50	4.4	99.0	1.0	0 - 5
N°4	4.75	0.7	99.6	0.4	-
N°8	2.36	0.0	99.6	0.4	-
N°16	1.18	0.0	99.6	0.4	-
N°50	0.30	0.0	99.6	0.4	-
N°100	0.15	0.0	99.6	0.4	-
FONDO	2.38	0.4	100.0	0.0	-

*Fuente:* Consultoría de control de calidad

**b) Curva de Granulometría**

En el siguiente, se indica la curva de granulometría del agregado fino que se usó en laboratorios. A continuación, se muestran en la figura (N°6).

**Figura N°06: curva granulométrica**



*Fuente:* Consultoría de control de calidad

### a) Propiedades Físicas

A continuación, se muestra los resultados que se elaboró laboratorio, las propiedades físicas del concreto. A continuación, se indica en la siguiente tabla (N°16).

**Tabla N°16: resultados de las propiedades físicas**

Módulo de Fineza	7.6
Peso Unitario Suelto (Kg/m <sup>3</sup> )	1.355
Peso Unitario Compactado (Kg/m <sup>3</sup> )	1.543
Peso Especifico	2.62
Contenido de Humedad (%)	0.55
Porcentaje de Absorción (%)	0.8

**Fuente:** Consultoría de control de calidad

### Característica del Agregado Global:

Consta en una Combinación de Arena Gruesa procedente de la cantera Trapiche y Piedra Chancada procedente de la cantera Trapiche – Lima.

### a) Análisis Granulométrico

En el siguiente, se indica la granulometría del agregado fino de la rena gruesa que uso de la cantera de trapiche – lima. Como se ve en la tabla (N°17).

**Tabla N°17: Cuadro de la granulometría**

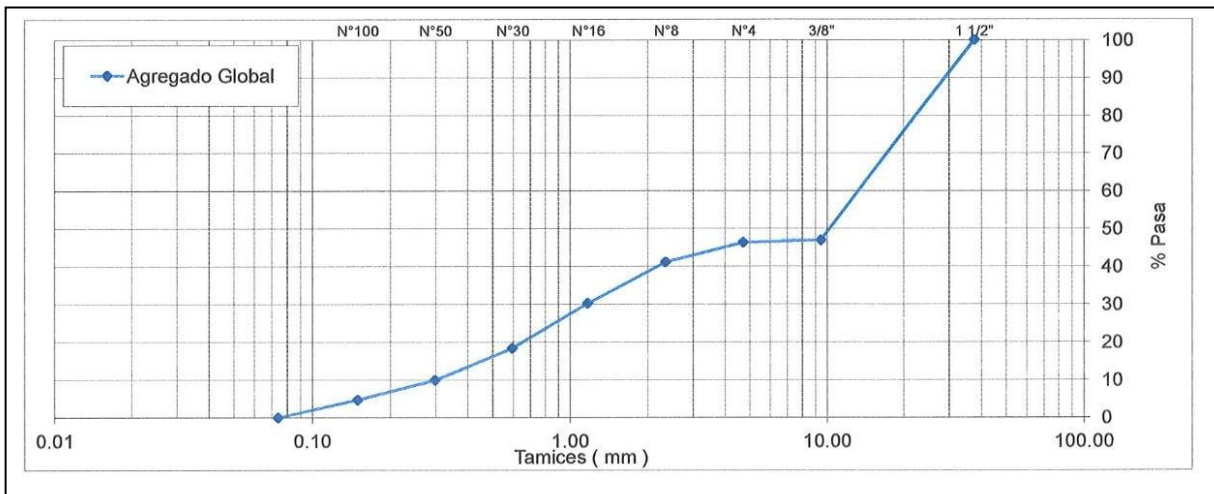
TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA
(Pulg)	(mm)			
3/8"	9.50	2.3	53.1	46.9
N°4	4.75	0.6	53.7	46.3
N°8	2.36	5.2	58.9	41.1
N°16	1.18	10.9	69.8	30.2
N°30	0.60	11.9	81.7	18.3
N°50	0.30	8.4	90.1	9.9
N°100	0.15	5.2	95.3	4.7
FONDO		4.7	100.0	0.0

**Fuente:** Consultoría de control de calidad

### b) Curva de Granulometría

En el siguiente, se indica la curva de granulometría del agregado fino que se usó en los laboratorios. A continuación, se muestran en la figura (N°7).

**Figura N° 07:** curva granulométrica



**Fuente:** Consultoría de control de calidad

**a) Propiedades Físicas**

A continuación, se muestra los resultados que se elaboró laboratorio, las propiedades físicas del concreto. A continuación, se muestra en la siguiente tabla (N°18).

**Tabla N°18:** resultados de las propiedades físicas

Tamaño Nominal Máximo	1"
Módulo de Fineza	5.36
% Agregado Grueso	53.61
% Agregado Fino	46.39

**Fuente:** Consultoría de control de calidad

**DISEÑO DE MEZCLA PATRÓN  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con (5%,15% y 25% de CA)**

El diseño de mezcla se a desarrollado con un patrón de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , incorporando las conchas de abanico trituradas con la siguiente sustitución (5%,15%y25%). por la arena gruesa a continuación se muestra los materiales usados en el diseño.

**Materiales utilizados:**

**Cemento:**

Se utilizo cemento Andino Ultra, proporcionado por el solicitante

**Agregado Fino:**

Consta de Arena Gruesa precedente de la cantera de Trapiche – Lima.

**Agregado Grueso:**

Consta de Piedra Chancada precedente de la cantera de Trapiche – Lima.

**Combinación de Agregados:**

La granulometría del agregado Global obtenido por la combinación del agregado fino y grueso.

**Agua:**

Se uso agua potable precedente del laboratorio.

**Conchas de Abanico:**

Conchas de Abanico con peso específico de 2.57 gr/m<sup>3</sup>.

**Diseño de Mezclas Preliminar (f'c =140 kg/cm<sup>2</sup> con (5% de CA)****Características Generales:**

Resistencia	f'c =140 (5%) kg/cm <sup>2</sup>
Slump	3" – 4"
Agua / Cemento - Diseño	0.70
Agua /Cemento – Obra	0.71
Proporción según Diseño	1 : 2.31: 2.75
Proporción según Obra	1: 2.35: 2.76
Conchas de Abanico	5167.4 gr. bol/cem.

**Materiales de Diseño por un m<sup>3</sup> de Concreto**

Cemento	329 kg
Arena	759 kg
Piedra	903 kg

Agua	230 Lt
Conchas de Abanico	39950 gr. bol/cem.

**Materiales por un m3 de Concreto - Obra**

Cemento	329 kg
Arena	772 kg
Piedra	908 kg
Agua	232 Lt
Conchas de Abanico	39950 gr. bol/cem.

**Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra**

Cemento	42.50 kg
Arena	99.84 kg
Piedra	117.45 kg
Agua	30.04 Lt
Conchas de Abanico	5167.4 gr. bol/cem.

**Proporciones Aproximadas en Volumen**

	Cemento	Arena	Piedra	Conchas
Proporciones	1	: 3.83	: 3.06	: 5.2
Agua	30.04	Lt/Bolsa		

**Diseño de Mezclas Preliminar ( $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con (15% de CA)**

**Características Generales:**

Resistencia	$f'c = 140 (15\%) \text{ kg/cm}^2$
Slump	3" – 4"
Agua/Cemento – Diseño	0.70
Agua / Cemento -Obra	0.71
Proporción según Diseño	1 : 2.07 : 2.75

Proporción según Obra	1 : 2.10: 2.76
Conchas de Abanico	15502.3 gr. bol/cem.

### **Materiales de Diseño por un m3 de Concreto**

Cemento	329 kg
Arena	679 kg
Piedra	903 kg
Agua	230 Lt
Conchas de Abanico	119850 gr. bol/cem.

### **Materiales por un m3 de Concreto - Obra**

Cemento	329 kg
Arena	691 kg
Piedra	908 kg
Agua	232 Lt
Conchas de Abanico	119850 gr. bol/cem.

### **Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra**

Cemento	42.50 kg
Arena	89.33 kg
Piedra	117.45 kg
Agua	30.04 Lt
Conchas de Abanico	15502.3 gr. bol/cem.

### **Proporciones Aproximadas en Volumen**

	Cemento	Arena	Piedra	Conchas
Proporciones	1	2.41	3.06	15.5
Agua				30.04 L/Bolsa



## **Diseño de Mezclas Preliminar ( $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ con (25% de CA)**

### **Características Generales:**

Resistencia	$f'c = 140 (25\%) \text{ kg/cm}^2$
Slump	3" – 4"
Agua/ Cemento -Diseño	0.70
Agua / Cemento – Obra	0.71
Proporción según Diseño	1 : 1.82 : 2.75
Proporción según Obra	1 : 1.85 : 2.76
Conchas de Abanico	25837.2 gr. bol/cem.

### **Materiales de Diseño por un m3 de Concreto**

Cemento	329 kg
Arena	599 kg
Piedra	903 kg
Agua	230 Lt
Conchas de Abanico	199750 gr. bol/cem.

### **Material por un m3 de Concreto - Obra**

Cemento	329 kg
Arena	609 kg
Piedra	908 kg
Agua	232 Lt
Conchas de Abanico	199750 gr. bol/cem.

### **Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra**

Cemento	42.50 kg
Arena	78.82 kg
Piedra	117.45 kg

Agua	30.04 L
Conchas de Abanico	25837.2 gr. bol/cem.

<b>Proporciones Aproximadas en Volumen</b>	Cemento Arena Piedra Conchas
Proporciones	1: 2.11:3.03: 25.8
Agua	30.04 L/Bolsa

### **DISEÑO DE MEZCLA PATRÓN F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup> (5%,15% Y 25% de CA)**

El diseño de mezcla se a desarrollado con un patrón de f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>, incorporando las conchas de abanico trituradas con la siguiente sustitución (5%,15%y25%). por la arena gruesa a continuación se muestra los materiales usados en el diseño.

#### **Materiales utilizados:**

##### **Cemento:**

Se utilizo cemento Andino Ultra, proporcionado por el solicitante

##### **Agregado Fino:**

Consta de Arena Gruesa precedente de la cantera de Trapiche – Lima.

##### **Agregado Grueso:**

Consta de Piedra Chancada precedente de la cantera de Trapiche – Lima.

##### **Combinación de Agregados:**

La granulometría del agregado Global obtenido por la combinación del agregado fino y grueso.

**Agua:**

Se usó agua potable precedente del laboratorio.

**Conchas de Abanico:**

Conchas de Abanico con peso específico de 2.57 gr/m<sup>3</sup>.

**Diseño de Mezclas Preliminar ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  con (5% de CA)****Características Generales:**

Resistencia	$f'c = 175 (5\%) \text{ kg/cm}^2$
Slump	3" – 4"
Agua/ Cemento – Diseño	0.66
Agua / Cemento – Obra	0.67
Proporción según Diseño	1 : 2.10: 2.62
Proporción según Obra	1 : 2.14: 2.64
Conchas de Abanico	4701.4 gr. bol/cem.

**Materiales de Diseño por un m<sup>3</sup> de Concreto**

Cemento	348 kg
Arena	732 k g
Piedra	914 k g
Agua	230 Lt
Conchas de Abanico	38550 gr. bol/cem.

**Materiales por un m<sup>3</sup> de Concreto - Obra**

Cemento	348 kg
Arena	745 kg
Piedra	919 kg
Agua	232 Lt
Conchas de Abanico	38550 gr. bol/cem.

### **Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra**

Cemento	42.50 kg
Arena	90.83 kg
Piedra	11208 kg
Agua	28.33 L
Conchas de Abanico	47 01.4 gr. bol/cem.

<b>Proporciones Aproximadas en Volumen</b>	Cemento	Arena	Piedra	Conchas
Proporciones	1	2.45	2.92	4.7
Agua	28.33 L/Bolsa			

### **Diseño de Mezclas Preliminar ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con (15% de CA)**

#### **Características Generales:**

Resistencia	$f'c = 175 (15\%) \text{ kg/cm}^2$
Slump	3" – 4"
Agua/Cemento – Diseño	0.66
Agua/ Cemento – Obra	0.67
Proporción según Diseño	1 : 1.88 : 2.62
Proporción según Obra	1 : 1.91 : 2.64
Conchas de Abanico	14104.3 gr. bol/cem.

### **Materiales de Diseño por un m3 de Concreto**

Cemento	348 kg
Arena	655 k g
Piedra	914 k g
Agua	230 Lt
Conchas de Abanico	115650 gr. bol/cem.

### **Materiales por un m3 de Concreto - Obra**

Cemento	348 kg
Arena	666 kg

Piedra	919 kg
Agua	232 Lt
Conchas de Abanico	115650 gr. bol/cem

### **Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra**

Cemento	42.50 kg
Arena	81.27 kg
Piedra	112.08 kg
Agua	28.33 Lt
Conchas de Abanico	14104.3 gr. bol/cem.

<b>Proporciones Aproximadas en Volumen</b>	Cemento	Arena	Piedra	Conchas
Proporciones	1	: 2.19	: 2.92	: 14.1
Agua	28.33 Lt/Bolsa			

### **Diseño de Mezclas Preliminar ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con (25% de CA)**

Características Generales:

Resistencia	$f'c = 175 (25\%) \text{ kg/cm}^2$
Slump	3" – 4"
Agua/ Cemento -Diseño	0.66
Agua / Cemento – Obra	0.67
Proporción según Diseño	1 : 1.66: 2.62
Proporción según Obra	1 : 1.69: 2.64
Conchas de Abanico	25837.2 gr. bol/cem.

### **Materiales de Diseño por un m<sup>3</sup> de Concreto**

Cemento	348 kg
Arena	578 kg
Piedra	914 kg
Agua	230 Lt
Conchas de Abanico	192750 gr. bol/cem

### Materiales por un m3 de Concreto - Obra

Cemento	348 kg
Arena	588 kg
Piedra	919 kg
Agua	232 Lt
Conchas de Abanico	192750 gr. bol/cem.

### Materiales por una Bolsa de Cemento - Obra

Cemento	42.50 kg
Arena	71.71 kg
Piedra	112.08 kg
Agua	28.33 Lt
Conchas de Abanico	23507.1 gr. bol/cem.

Proporciones Aproximadas en Volumen	Cemento	Arena	Piedra	Conchas
Proporciones	1	: 1.92	: 2.90	: 23.5
Agua	28.33 Lt /Bolsa			kg/bol

## 3.2. Resultados

### DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS DE ROTURAS DE PROBETAS

Muestra Patrón de resistencia a la compresión  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

**Tabla N°19:** resistencias a la compresión del patrón de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  edad de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm2)
140-P	24/10/2019	31/10/2019	7 días	10.05	20	5	1.99	8912.3	112 kg/cm2	80.2%	112.28
140-P	24/10/2019	31/10/2019		10.05	20	5	1.99	8815.3	111 kg/cm2	79.3%	111.02
140-P	24/10/2019	31/10/2019		9.98	20	2	2.00	9001.3	115 kg/cm2	82.1%	114.94
140-P	24/10/2019	07/11/2019	14 días	10.01	20	5	2.00	9912.3	126 kg/cm2	90.0%	126.00
140-P	24/10/2019	07/11/2019		10.12	20	2	1.98	9915.3	123 kg/cm2	88.0%	123.20
140-P	24/10/2019	07/11/2019		10.09	20	6	1.98	10201.3	128 kg/cm2	91.1%	127.54
140-P	24/10/2019	21/11/2019	28 días	9.93	20	2	2.01	11864.3	153 kg/cm2	109.4%	153.16
140-P	24/10/2019	21/11/2019		9.90	20	6	2.02	10942.5	142 kg/cm2	101.5%	142.10
140-P	24/10/2019	21/11/2019		9.85	20	2	2.03	11213.4	147 kg/cm2	105.1%	147.14

Fuente: laboratorio Ingeocontrol

**Figura N° 08:** Diferencia de resistencias (Muestra Patrón)



*Fuente:* Elaboración propia

**Muestra de Resistencia  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 5% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°20:** determinación de la resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 5 de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm²)
140-C5%	24/10/2019	31/10/2019	7 días	10.00	20	5	2.00	9412.7	120 kg/cm²	85.6%	119.84
140-C5%	24/10/2019	31/10/2019		10.09	20	2	1.98	9314.6	116 kg/cm²	83.2%	116.48
140-C5%	24/10/2019	31/10/2019		9.90	20	2	2.02	9284.1	121 kg/cm²	86.1%	120.54
140-C5%	24/10/2019	07/11/2019	14 días	9.99	20	3	2.00	10212.7	130 kg/cm²	93.1%	130.34
140-C5%	24/10/2019	07/11/2019		10.00	20	1	2.00	10214.6	130 kg/cm²	92.9%	130.06
140-C5%	24/10/2019	07/11/2019		9.97	20	5	2.01	10104.1	129 kg/cm²	92.4%	129.36
140-C5%	24/10/2019	21/11/2019	28 días	9.79	20	2	2.04	12453.7	165 kg/cm²	118.2%	165.48
140-C5%	24/10/2019	21/11/2019		9.83	20	3	2.03	12542.9	165 kg/cm²	118.1%	165.34
140-C5%	24/10/2019	21/11/2019		9.90	20	2	2.02	12674.6	165 kg/cm²	117.6%	164.64

*Fuente:* laboratorio Ingeocontrol

**Figura N° 09:** Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA)



*Fuente:* Elaboración propio

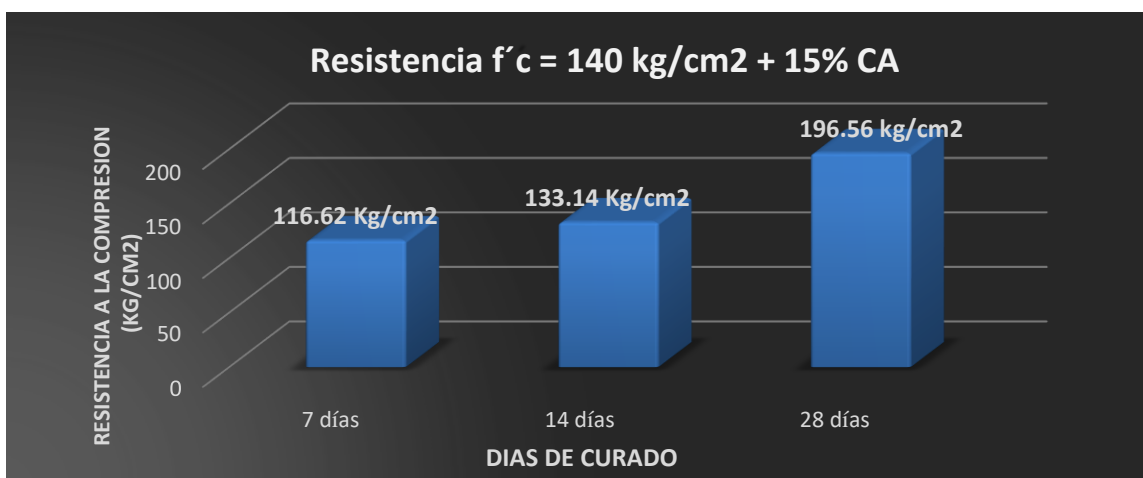
**Muestra de Resistencia  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°21:** determinación de la resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 15% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )
140-C15%	01/11/2019	08/11/2019	7 días	10.01	20	2	2.00	9417.9	120 kg/cm <sup>2</sup>	85.5%	119.7
140-C15%	01/11/2019	08/11/2019		10.12	20	6	1.98	9375.1	117 kg/cm <sup>2</sup>	83.3%	116.62
140-C15%	01/11/2019	08/11/2019		10.15	20	2	1.97	9421.8	116 kg/cm <sup>2</sup>	83.2%	116.48
140-C15%	01/11/2019	15/11/2019	14 días	9.89	20	5	2.02	10207.9	133 kg/cm <sup>2</sup>	94.9%	132.86
140-C15%	01/11/2019	15/11/2019		10.15	20	3	1.97	10775.1	133 kg/cm <sup>2</sup>	95.1%	133.14
140-C15%	01/11/2019	15/11/2019		10.23	20	2	1.98	10851.8	132 kg/cm <sup>2</sup>	94.3%	132.02
140-C15%	01/11/2019	29/11/2019	28 días	9.64	20	4	2.07	13215.7	181 kg/cm <sup>2</sup>	129.3%	181.02
140-C15%	01/11/2019	29/11/2019		9.89	20	5	2.02	14867.4	194 kg/cm <sup>2</sup>	138.2%	193.48
140-C15%	01/11/2019	29/11/2019		9.88	20	3	2.02	15069.6	197 kg/cm <sup>2</sup>	140.4%	196.56

Fuente: laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°10:** Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA)



Fuente: Elaboración propia

**Muestra de Resistencia  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°22:** determinación de la resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )
140-C25%	01/11/2019	08/11/2019	7 días	10.06	20	6	1.99	9564.7	120 kg/cm <sup>2</sup>	86.0%	120.4
140-C25%	01/11/2019	08/11/2019		9.98	20	6	2.00	9413.8	120 kg/cm <sup>2</sup>	86.0%	120.4
140-C25%	01/11/2019	08/11/2019		9.97	20	2	2.01	9614.3	123 kg/cm <sup>2</sup>	88.0%	123.2
140-C25%	01/11/2019	15/11/2019	14 días	9.98	20	6	2.00	10564.7	135kg/cm <sup>2</sup>	96.5%	135.1
140-C25%	01/11/2019	15/11/2019		9.99	20	5	2.00	10583.8	135 kg/cm <sup>2</sup>	96.4%	134.96
140-C25%	01/11/2019	15/11/2019		9.97	20	3	2.01	10500.3	134 kg/cm <sup>2</sup>	96.1%	134.54
140-C25%	01/11/2019	29/11/2019	28 días	9.86	20	3	2.03	14575.7	191 kg/cm <sup>2</sup>	136.4%	190.96
140-C25%	01/11/2019	29/11/2019		9.85	20	5	2.03	15527.6	204 kg/cm <sup>2</sup>	145.6%	203.84
140-C25%	01/11/2019	29/11/2019		9.84	20	6	2.03	15638.2	206 kg/cm <sup>2</sup>	146.9%	205.66

Fuente: laboratorio Ingeocontrol



**Figura N°11:** Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA)



**Fuente:** Elaboración propia

**Muestra Patrón  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  a la Compresión**

**Tabla N°23:** determinación de la resistencia a la compresión del patrón de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , a edades de 7, 14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )
175-P	24/10/2019	31/10/2019	7 días	9.90	20	2	2.02	11303.5	147 kg/cm <sup>2</sup>	83.9%	117.46
175-P	24/10/2019	31/10/2019		9.89	20	2	2.02	11329.6	147 kg/cm <sup>2</sup>	84.3%	118.02
175-P	24/10/2019	31/10/2019		9.94	20	3	2.01	11262.3	145 kg/cm <sup>2</sup>	82.9%	116.06
175-P	24/10/2019	07/11/2019	14 días	10.10	20	2	1.98	12703.5	159 kg/cm <sup>2</sup>	90.6%	126.84
175-P	24/10/2019	07/11/2019		10.12	20	2	1.98	12699.6	158 kg/cm <sup>2</sup>	90.2%	126.28
175-P	24/10/2019	07/11/2019		10.23	20	3	1.96	13062.3	159 kg/cm <sup>2</sup>	90.8%	127.12
175-P	24/10/2019	21/11/2019	28 días	9.81	20	5	2.04	13985.3	185 kg/cm <sup>2</sup>	105.7%	147.98
175-P	24/10/2019	21/11/2019		9.78	20	5	2.04	13254.8	176 kg/cm <sup>2</sup>	100.8%	141.12
175-P	24/10/2019	21/11/2019		9.87	20	2	2.03	13674.9	185 kg/cm <sup>2</sup>	102.1%	142.94

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°12:** Diferencia de resistencias (Muestra Patrón)



**Fuente:** Elaboración propio

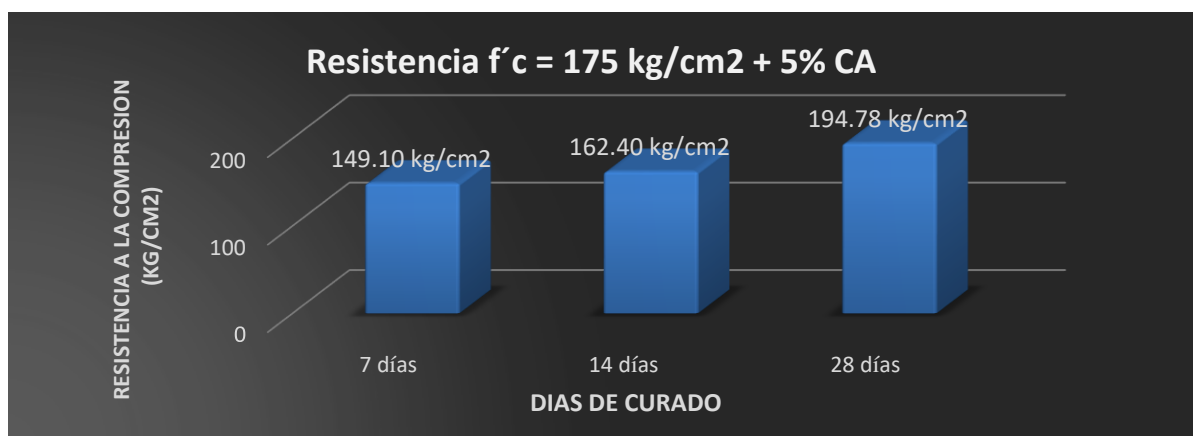
**Muestra de Resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  con 5% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°24:** determinación de la resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 5% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )
175-C5%	24/10/2019	31/10/2019	7 días	9.89	20	5	2.02	11452.3	149 kg/cm <sup>2</sup>	85.2%	149.1
175-C5%	24/10/2019	31/10/2019		9.85	20	5	2.03	11324.6	149 kg/cm <sup>2</sup>	84.9%	148.58
175-C5%	24/10/2019	31/10/2019		9.90	20	2	2.02	11417.5	148 kg/cm <sup>2</sup>	84.8%	148.4
175-C5%	24/10/2019	07/11/2019	14 días	10.06	20	5	1.99	12852.3	162 kg/cm <sup>2</sup>	92.4%	161.7
175-C5%	24/10/2019	07/11/2019		10.09	20	5	1.98	12884.6	161 kg/cm <sup>2</sup>	92.1%	161.18
175-C5%	24/10/2019	07/11/2019		9.98	20	2	2.00	12707.5	162 kg/cm <sup>2</sup>	92.8%	162.4
175-C5%	24/10/2019	21/11/2019	28 días	10.02	20	5	2.00	14574.9	185 kg/cm <sup>2</sup>	105.6%	184.8
175-C5%	24/10/2019	21/11/2019		9.85	20	5	2.03	14845.6	195 kg/cm <sup>2</sup>	111.3%	194.78
175-C5%	24/10/2019	21/11/2019		9.80	20	5	2.04	14457.9	192 kg/cm <sup>2</sup>	109.5%	191.63

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°13:** Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA)



**Fuente:** Elaboración propia

**Muestra de Resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°25:** determinación de la resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 15% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )
175-C15%	24/10/2019	31/10/2019	7 días	9.87	20	5	2.03	11627.2	152 kg/cm <sup>2</sup>	86.8%	151.9
175-C15%	24/10/2019	31/10/2019		9.86	20	2	2.03	11723.8	154 kg/cm <sup>2</sup>	87.7%	153.48
175-C15%	24/10/2019	31/10/2019		9.89	20	2	2.02	11562.7	151 kg/cm <sup>2</sup>	86.0%	150.5
175-C15%	24/10/2019	07/11/2019	14 días	9.97	20	5	2.01	12921.2	166 kg/cm <sup>2</sup>	94.6%	165.55
175-C15%	24/10/2019	07/11/2019		9.89	20	2	2.02	12710.8	165 kg/cm <sup>2</sup>	94.5%	165.38
175-C15%	24/10/2019	07/11/2019		10.11	20	2	1.98	13262.7	165 kg/cm <sup>2</sup>	94.4%	165.2
175-C15%	24/10/2019	21/11/2019	28 días	9.84	20	5	2.03	15279.4	201 kg/cm <sup>2</sup>	114.8%	200.9
175-C15%	24/10/2019	21/11/2019		9.83	20	5	2.03	15448.9	204 kg/cm <sup>2</sup>	116.3%	203.53
175-C15%	24/10/2019	21/11/2019		9.90	20	2	2.02	15328.6	199 kg/cm <sup>2</sup>	113.8%	199.15

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°14:** Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA)



**Fuente:** Elaboración propia

**Muestra de Resistencia  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°26:** determinación de la resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c	RESISTENCIA (Kg/cm2)
175-C25%	01/11/2019	08/11/2019	7 días	10.06	20	5	1.99	11927.3	150 kg/cm2	85.7%	149.97
175-C25%	01/11/2019	08/11/2019		9.98	20	2	2.00	12034.1	154 kg/cm2	87.9%	153.83
175-C25%	01/11/2019	08/11/2019		9.97	20	2	2.01	11967.2	153 kg/cm2	87.6%	153.3
175-C25%	01/11/2019	15/11/2019	14 días	10.15	20	5	1.97	13607.3	168 kg/cm2	96.1%	168.17
175-C25%	01/11/2019	15/11/2019		10.03	20	5	1.99	13304.1	168 kg/cm2	96.2%	168.35
175-C25%	01/11/2019	15/11/2019		10.07	20	2	1.99	13397.2	168 kg/cm2	96.1%	168.17
175-C25%	01/11/2019	29/11/2019	28 días	9.81	20	5	2.04	15638.2	207 kg/cm2	118.2%	206.85
175-C25%	01/11/2019	29/11/2019		9.91	20	4	2.02	15454.7	200 kg/cm2	114.5%	200.38
175-C25%	01/11/2019	29/11/2019		9.93	20	4	2.01	15971.5	206 kg/cm2	117.8%	206.15

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°15:** Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA).



**Fuente:** Elaboración propio

**Muestra Patrón de Tracción por compresión Diametral  $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$**

**Tabla N°27:** determinación de la resistencia a la tracción por compresión diametral del patrón  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
140-P	24/10/2019	31/10/2019	7 días	20	10.05	4215	13.4 kg/cm <sup>2</sup>
140-P	24/10/2019	31/10/2019		20	10.05	4415	14.0 kg/cm <sup>2</sup>
140-P	24/10/2019	07/11/2019	14 días	20	10.06	4905	15.5 kg/cm <sup>2</sup>
140-P	24/10/2019	07/11/2019		20	10.00	4955	15.6 kg/cm <sup>2</sup>
140-P	24/10/2019	21/11/2019	28 días	20	9.87	7318	23.6 kg/cm <sup>2</sup>
140-P	24/10/2019	21/11/2019		20	9.84	7000.5	22.6 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°16:** Diferencia de resistencias (Muestra Patrón)



**Fuente:** Elaboración propia

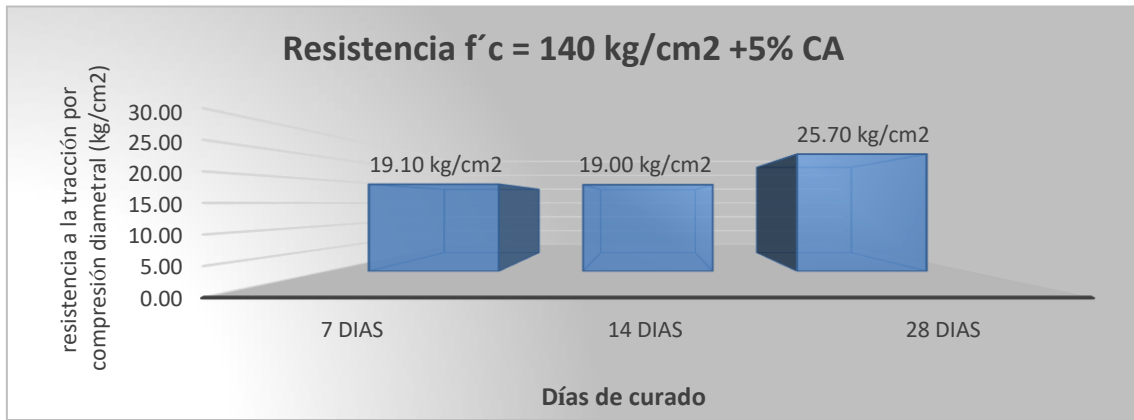
**Muestra de Resistencia a la Tracción por Compresión Diametral  $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$  con 5% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°28:** determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 5% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
140- C 5%	24/10/2019	31/10/2019	7 días	20	10.00	5612	17.2kg/cm <sup>2</sup>
140- C 5%	24/10/2019	31/10/2019		20	10.09	5465	19.1kg/cm <sup>2</sup>
140- C 5%	24/10/2019	07/11/2019	14 días	20	10.00	5923	18.9 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 5%	24/10/2019	07/11/2019		20	9.99	5973	19.0 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 5%	24/10/2019	21/11/2019	28 días	20	9.88	7825.5	25.2 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 5%	24/10/2019	21/11/2019		20	9.85	7955.2	25.7 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°17:** Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA)



**Fuente:** Elaboración propia

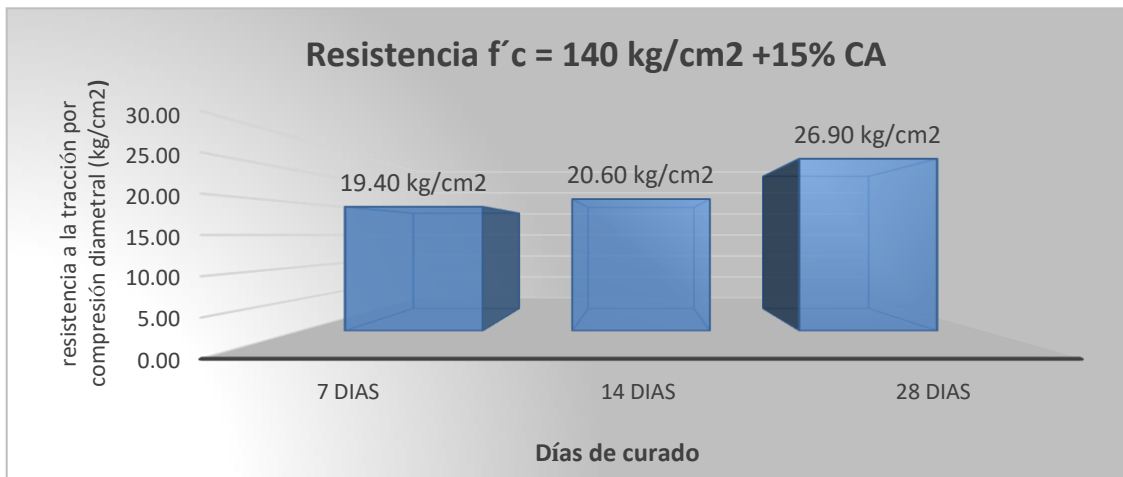
**Muestra de Resistencia a la Tracción por compresión diametral  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 15% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°29:** determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 15% de CA, edades de 7, 14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
140- C 15%	01/11/2019	08/11/2019	7 días	20	10.18	6124	19.1 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 15%	01/11/2019	08/11/2019		20	10.08	6147	19.4 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 15%	01/11/2019	15/11/2019	14 días	20	9.97	6459	20.6 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 15%	01/11/2019	15/11/2019		20	10.11	6491	20.4 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 15%	01/11/2019	29/11/2019	28 días	20	9.83	8032.6	26.0 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 15%	01/11/2019	29/11/2019		20	9.83	8314.6	26.9 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°18:** Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA)



**Fuente:** Elaboración propio

**Muestra de Resistencia a la Tracción a la compresión Diametral  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  con 25% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°30:** determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
140- C 25%	01/11/2019	08/11/2019	7 días	20	9.99	6485	20.7 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 25%	01/11/2019	08/11/2019		20	10.11	6612	20.8 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 25%	01/11/2019	15/11/2019	14 días	20	9.99	6895	22.0 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 25%	01/11/2019	15/11/2019		20	10.13	6972	21.9 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 25%	01/11/2019	29/11/2019	28 días	20	9.84	8652.1	28.0 kg/cm <sup>2</sup>
140- C 25%	01/11/2019	29/11/2019		20	9.83	8794.3	28.5 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°19:** Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA)



**Fuente:** Elaboración propia

**Muestra Patrón de Tracción por compresión Diametral  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$**

**Tabla N°31:** determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral del patrón  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
175-P	24/10/2019	31/10/2019	7 días	20	10.05	6188	19.6 kg/cm <sup>2</sup>
175-P	24/10/2019	31/10/2019		20	10.05	6087	19.3 kg/cm <sup>2</sup>
175-P	24/10/2019	07/11/2019	14 días	20	10.10	6398	20.2 kg/cm <sup>2</sup>
175-P	24/10/2019	07/11/2019		20	10.03	6387	20.3 kg/cm <sup>2</sup>
175-P	24/10/2019	21/11/2019	28 días	20	9.87	8215.6	26.5 kg/cm <sup>2</sup>
175-P	24/10/2019	21/11/2019		20	9.83	8415.7	27.3 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°20:** Diferencia de resistencias (Muestra Patrón)



**Fuente:** Elaboración propia

**Muestra de Resistencia a la Tracción por Compresión Diametral  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  con 5% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°32:** determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con 5% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
175- C 5%	24/10/2019	31/10/2019	7 días	20	10.00	7064	22.5 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 5%	24/10/2019	31/10/2019		20	10.09	6815	21.5 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 5%	24/10/2019	07/11/2019	14 días	20	10.10	7264	22.9 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 5%	24/10/2019	07/11/2019		20	10.01	7015	22.3 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 5%	24/10/2019	21/11/2019	28 días	20	9.80	8612.4	28.0 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 5%	24/10/2019	21/11/2019		20	9.92	8521.7	27.3 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°21:** Diferencia de resistencias (Muestra con 5% CA)



**Fuente:** Elaboración propia

**Muestra de Resistencia a la Tracción por Compresión Diametral  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> con 15% de Conchas de abanico.**

**Tabla N°33:** determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>, con 15% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
175- C 15%	24/10/2019	31/10/2019	7 días	20	10.18	7315	22.9 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 15%	24/10/2019	31/10/2019		20	10.08	7202	23.1 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 15%	24/10/2019	07/11/2019	14 días	20	9.99	7445	23.7 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 15%	24/10/2019	07/11/2019		20	9.97	7442	23.8 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 15%	24/10/2019	21/11/2019	28 días	20	9.86	8824.6	28.5 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 15%	24/10/2019	21/11/2019		20	9.83	8912.1	28.9 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°22:** Diferencia de resistencias (Muestra con 15% CA)



**Fuente:** Elaboración propia

**Muestra de Resistencia a la Tracción por Compresión Diametral  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> con 25% de Conchas de abanico.**

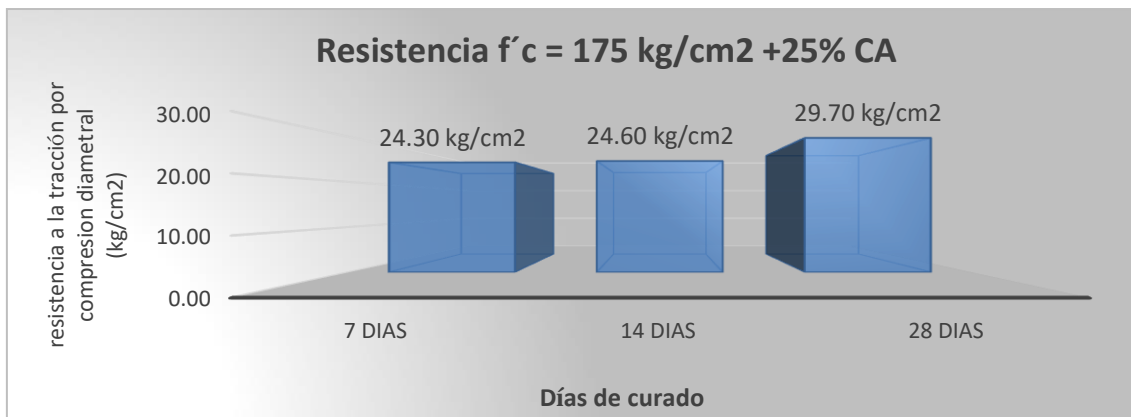
**Tabla N°34:** determinación de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 175$  kg/cm<sup>2</sup>, con 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIÁMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL
175- C 25%	01/11/2019	08/11/2019	7 días	20	9.99	7612	24.3 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 25%	01/11/2019	08/11/2019		20	10.11	7412	23.3 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 25%	01/11/2019	15/11/2019	14 días	20	10.06	7772	24.6 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 25%	01/11/2019	15/11/2019		20	10.15	7792	24.4 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 25%	01/11/2019	29/11/2019	28 días	20	9.83	9164.4	29.7 kg/cm <sup>2</sup>
175- C 25%	01/11/2019	29/11/2019		20	9.92	9174.1	29.4 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol



**Figura N°23:** Diferencia de resistencias (Muestra con 25% CA)



**Fuente:** Elaboración propio

## RESUMEN DE RESULTADOS DE ROTURAS DE PROBETAS

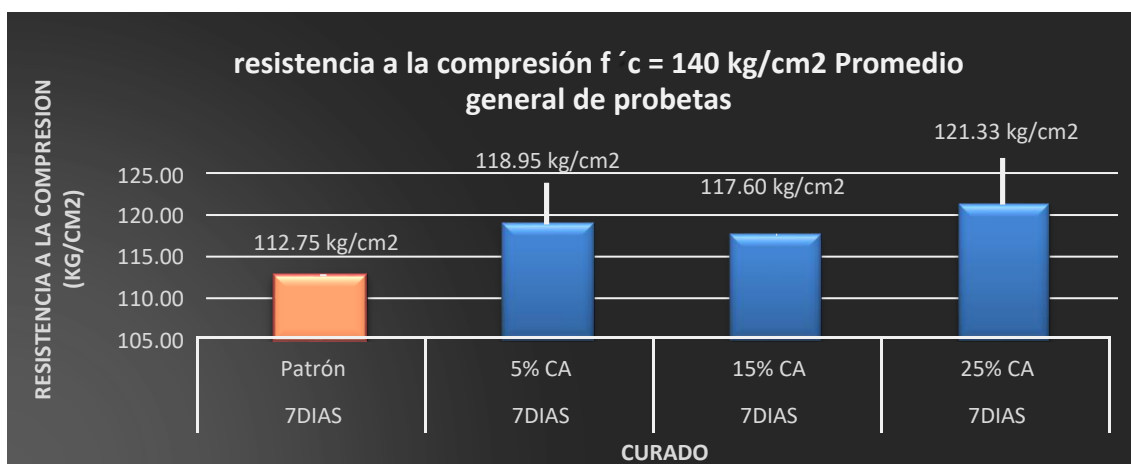
### Rotura a la Compresión $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ :

**Tabla N°35:** Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la compresión  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con el patrón, 5%, 15% y 25% de CA, edades de 7, 14 y 28 días.

	7 DIAS				14 DIAS				28 DIAS			
	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA
	112.28	119.84	119.7	120.4	126	130.34	132.86	135.1	153.16	165.48	181.02	190.96
	11.02	116.48	116.62	120.4	123.2	130.06	133.06	134.96	142.1	165.34	193.48	203.84
	114.94	120.54	116.48	123.2	127.54	129.36	132.02	134.54	147.14	164.64	196.56	205.66
<b>PROMEDIO</b>	112.75	118.95	117.6	121.33	125.58	129.92	132.67	134.87	147.47	165.15	190.35	200.15

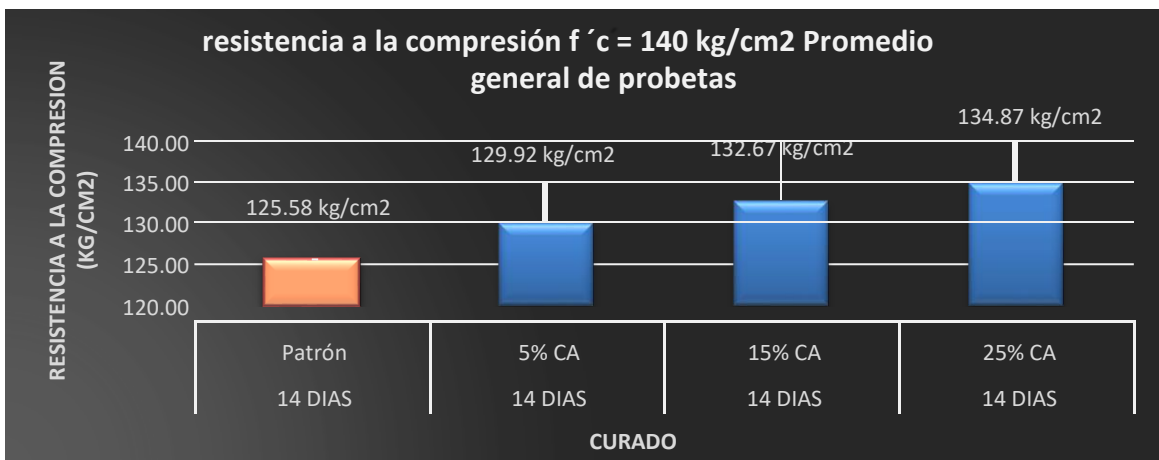
**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°24:** Muestra General del Patrón, 5%, 15% y 25% de CA, edad 7 días



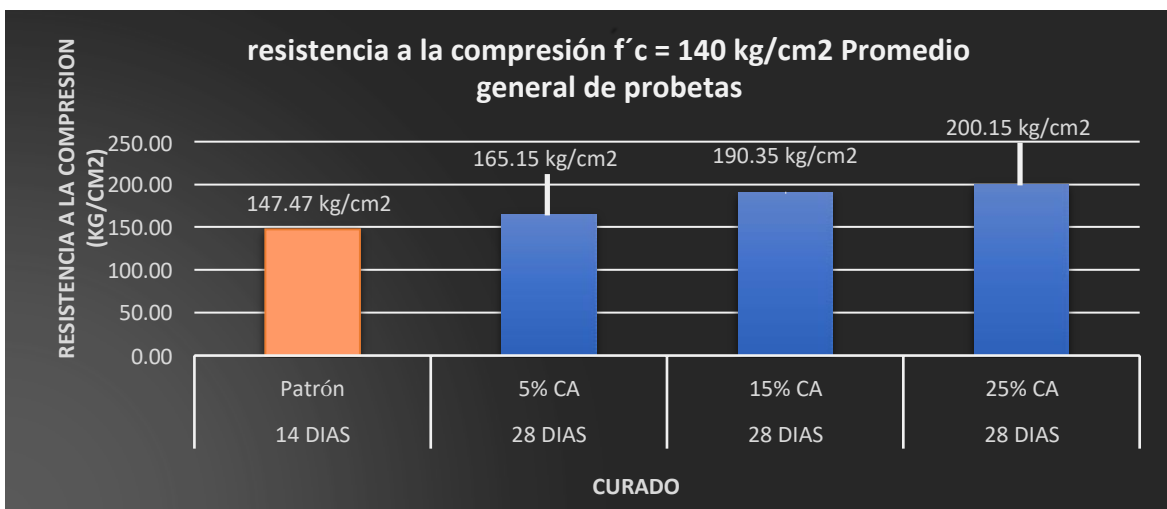
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°25:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 14 días.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°26:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28 días



**Fuente:** Elaboración propia

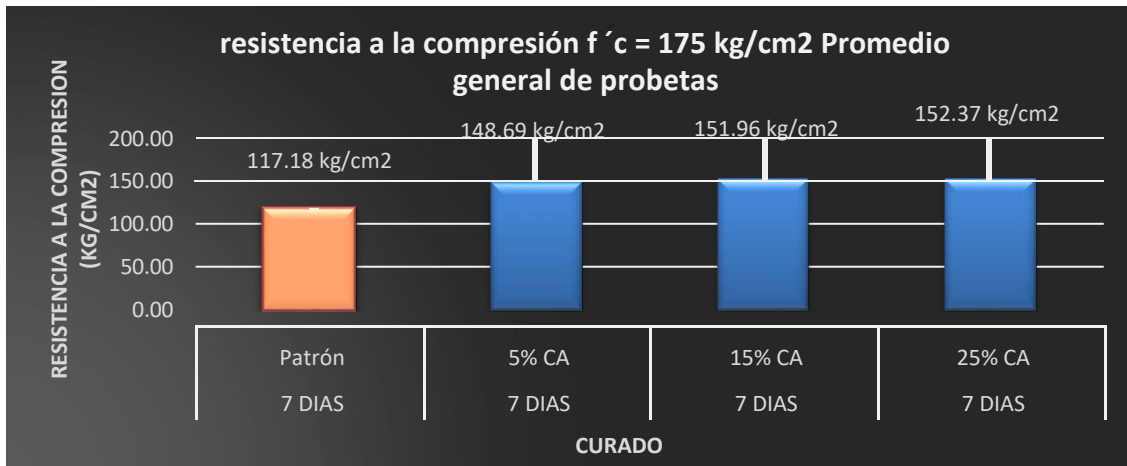
**Rotura a la Compresión f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>:**

**Tabla N°36:** Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la compresión f'c = 175 kg/cm<sup>2</sup>, con el patrón, 5%,15% y 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

	7 DIAS				14 DIAS				28 DIAS			
	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA
	117.46	149.1	151.9	149.98	126.84	161.7	165.55	168.18	147.98	184.8	200.9	206.85
	118.02	148.58	153.48	153.83	126.28	161.18	165.38	168.35	141.12	194.78	203.53	200.38
	116.06	148.4	150.5	153.3	162.12	162.4	165.2	168.18	142.94	191.63	199.15	206.15
<b>PROMEDIO</b>	117.18	148.69	117.6	152.37	126.75	161.76	165.38	168.23	144.01	190.4	201.19	204.46

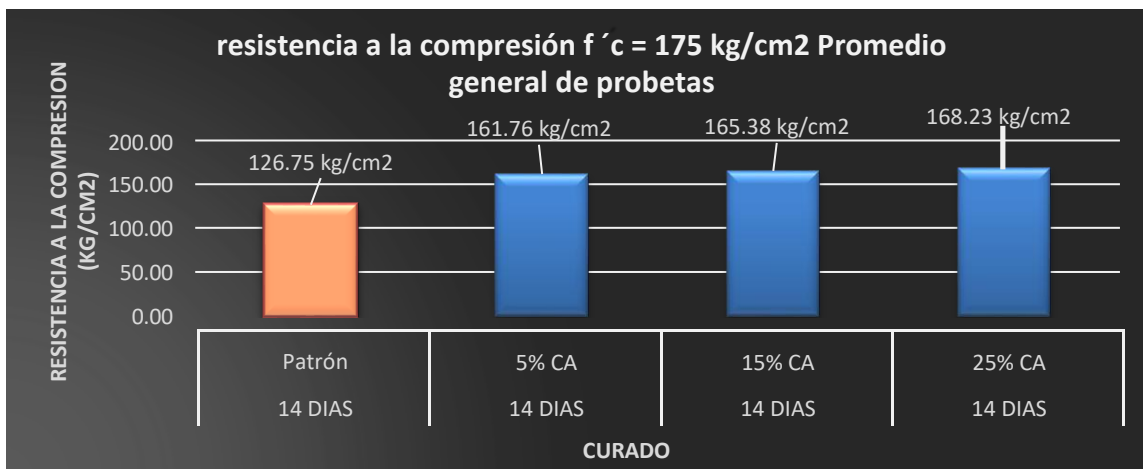
**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°27:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 7 días



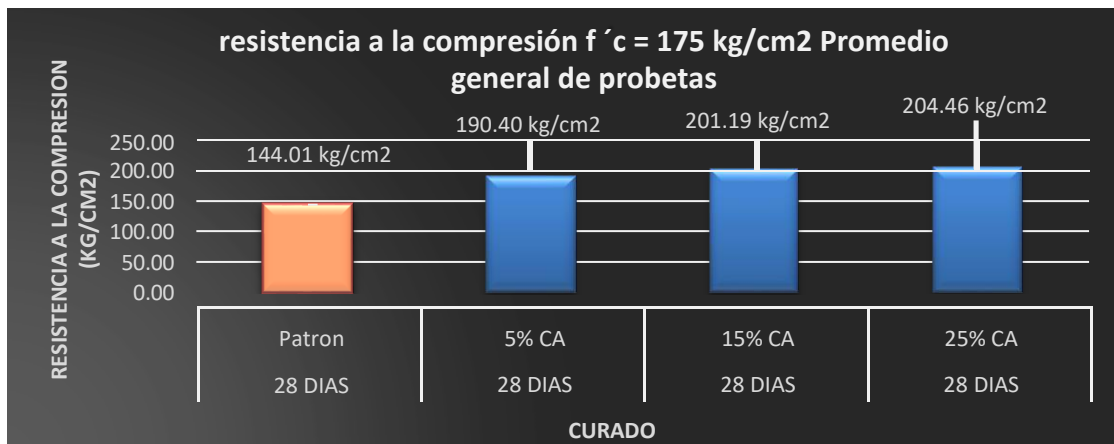
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°28:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 14 días.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°29:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28 días.



**Fuente:** Elaboración propia

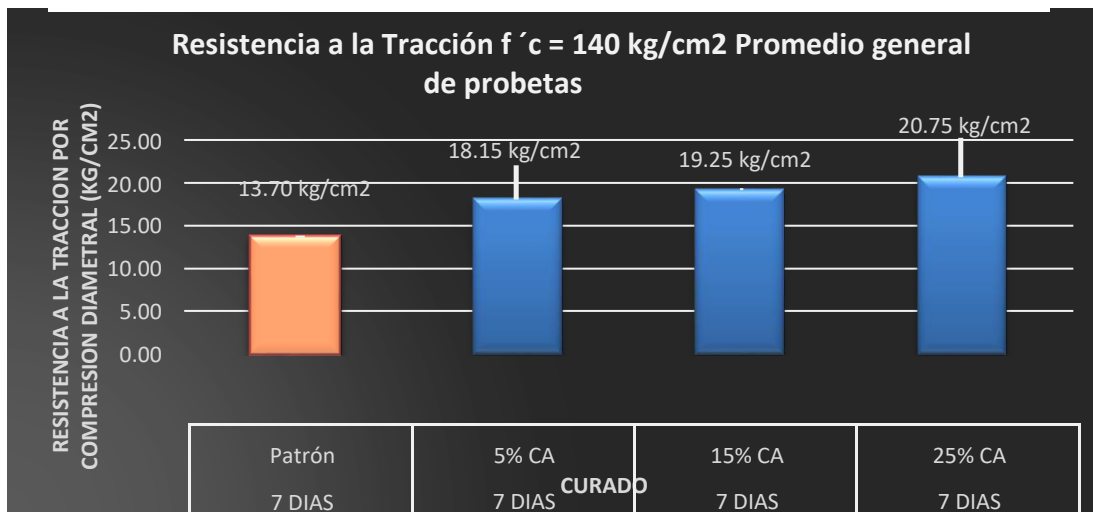
**Rotura de Resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ :**

**Tabla N°37:** Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , con el patrón, 5%, 15% y 25% de CA, edades de 7, 14 y 28 días.

	7 DIAS				14 DIAS				28 DIAS			
	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA
	13.40	17.20	19.10	20.70	15.50	18.90	20.60	22.00	23.60	25.2	26.00	28.00
	14.00	19.10	19.40	20.80	15.6	19.00	20.40	21.9	22.60	25.70	26.90	28.50
<b>PROMEDIO</b>	13.7	18.15	19.25	20.75	15.55	18.95	20.5	21.95	23.1	25.45	26.45	28.25

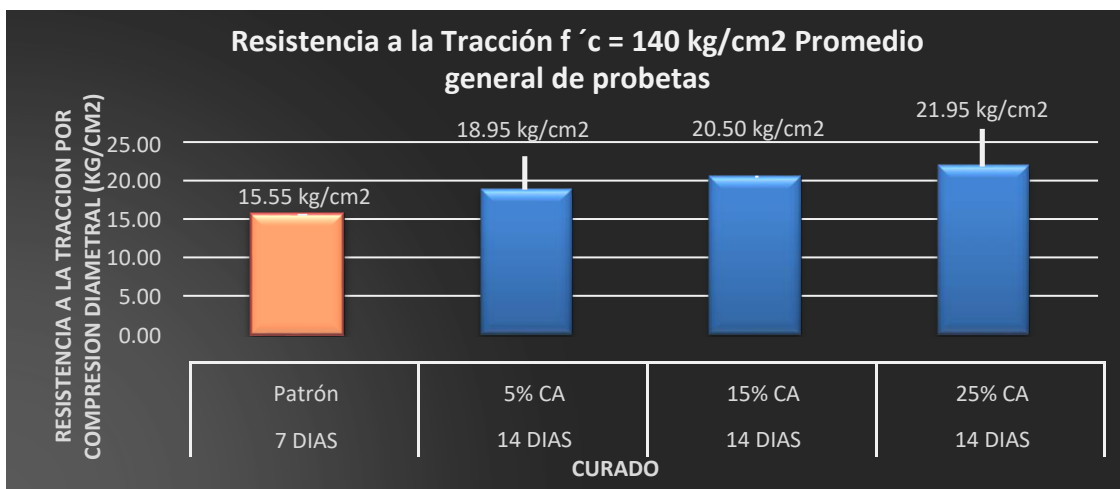
**Fuente:** laboratorio Ingeocontrol

**Figura N°30:** Muestra General del Patrón, 5%, 15% y 25% de CA, edad 7 días



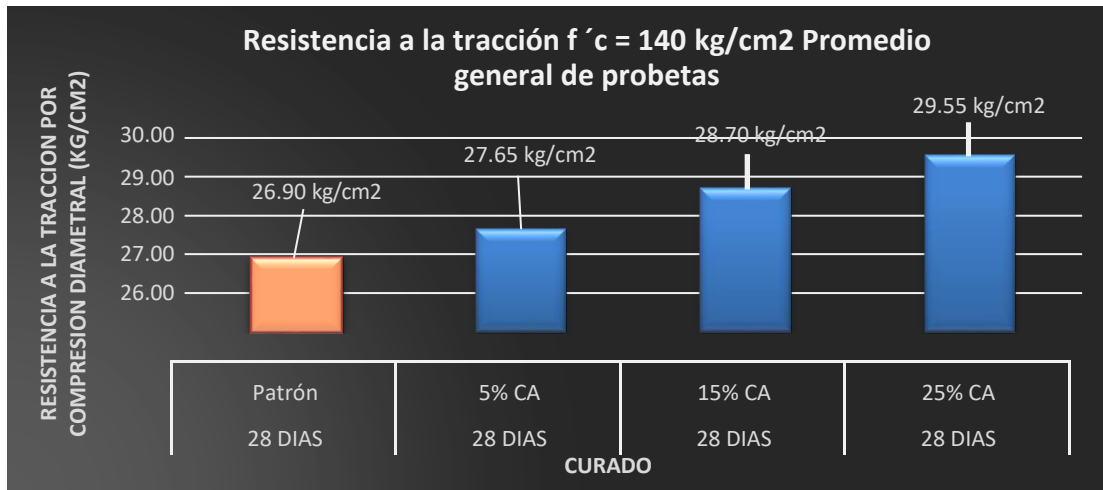
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°31:** Muestra General del Patrón, 5%, 15% y 25% de CA, edad 14 días



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°32:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28 días.



**Fuente:** Elaboración propia

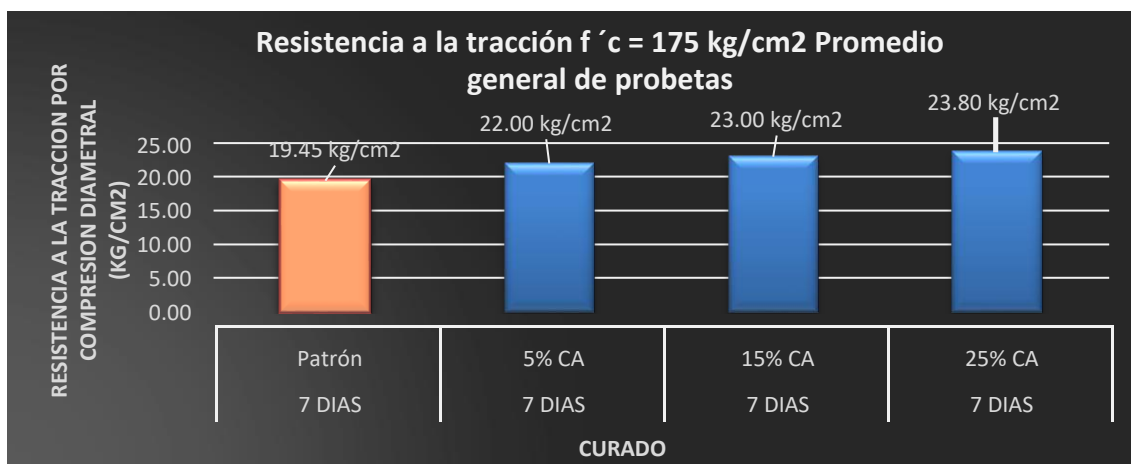
**Rotura de Resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ :**

**Tabla N°38:** Resultado del promedio general del ensayo de rotura de resistencia a la tracción por compresión diametral  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , con el patrón, 5%,15% y 25% de CA, edades de 7,14 y 28 días.

	7 DIAS				14 DIAS				28 DIAS			
	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA	Patrón	5% CA	15% CA	25% CA
	19.60	22.50	22.90	24.30	20.20	22.90	23.70	24.60	26.50	28.00	28.50	29.70
	19.30	21.50	23.10	23.30	20.30	23.80	23.80	24.40	27.30	27.30	28.90	29.40
<b>PROMEDIO</b>	19.45	22.00	23.00	23.80	20.25	23.75	23.75	24.50	26.90	27.65	28.70	29.55

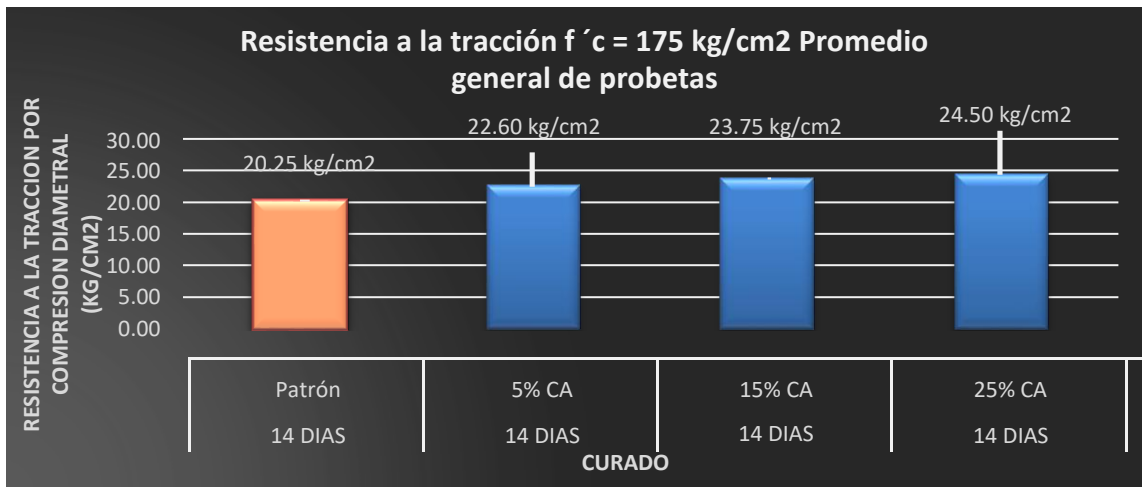
**Fuente:** laboratorio Ingecontrol

**Figura N°33:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 7 días



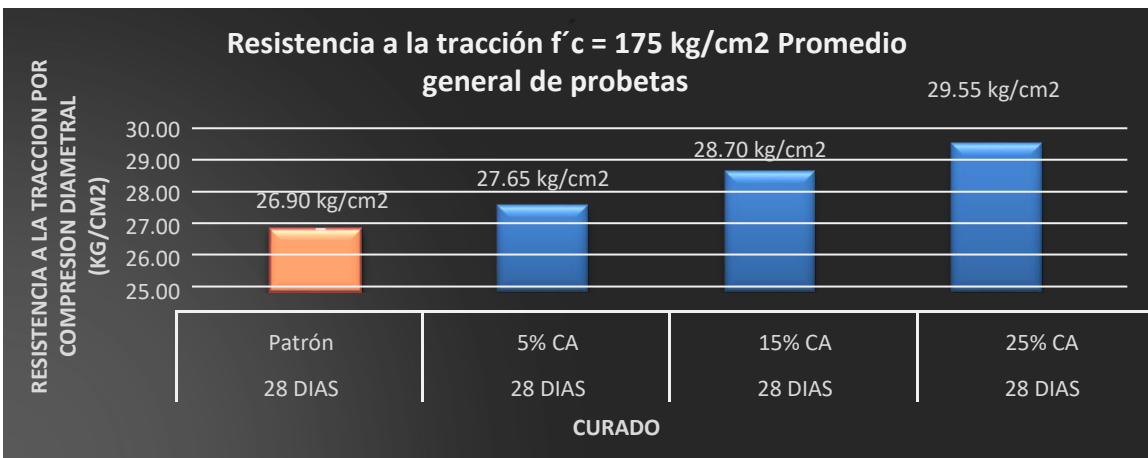
**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°34:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 14 días.



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura N°35:** Muestra General del Patrón, 5%,15% y 25% de CA, edad 28 días.



**Fuente:** Elaboración propia

## **IV. DISCUSIÓN**

### **Concreto fresco asentamiento**

Huayta (2019), título de Ingeniero Civil, ‘Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del concreto tradicional y concreto modificado con cal de conchas de abanico’. determino que el asentamiento de las mezclas de concreto con contenido de CCA de 3% y 5% tuvieron un decremento de 7.7 a 10.3%, con relación al concreto normal. Flores y Mazza (2014). Determinaron el asentamiento para una mezcla de concreto con 0%,5%,10% y 15% de CA tuvieron resultado del slump de 3.4”, 3”,2.5” y 2” para eso porcentajes mencionados. Por tal motivo comparando con los resultados de los autores en mención se determinó el slump de una mezcla de concreto con 0%,5%,15% y 25% de conchas de abanico tuvo como resultados de un slump de 3”-4” ya que con este resultado cumple con la NTP.

### **Resistencia de probetas de concreto de compresión – tracción**

Huayta (2019), título de Ingeniero Civil, titulada “Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del concreto tradicional y concreto modificado con cal de conchas de abanico” Determino los efectos de la cal de las conchas de abanico con una resistencia obtenida a los 14 días y 28 días dio como resultado que mejoro a la resistencia patrón (175 kg/cm<sup>2</sup>), con porcentajes de 3%,4% y 5% de CA con un  $a/c = 0.57$  ,los resultados mostraron que a los 28 días fue 220.34,216.74y 214.86 kg/cm<sup>2</sup> , siendo el porcentaje con mayor incidencia el 3%. Flores y Mazza (2014), para obtener el título de Ingenieros Civiles, sustento en la Universidad Nacional del Santa, la tesis: “Utilización de Residuos Sólidos de Conchas de Abanico como Mejoramiento en las Propiedades Resistentes del Concreto”. Determino la resistencia a la compresión de mezcla de concreto con la adición de proporciones de residuos calcáreos de conchas de abanico con resistencias de 175 y 210 kg/cm<sup>2</sup>, con un porcentaje de reemplazo de 5%,10% y 15% de CA con un  $a/c = 0.55$ . se obtuvo a los 28 días resistencias promedio 230.50, 226.50, 225.5 kg/cm<sup>2</sup> obteniendo un rango de 5% - 15% mejoran la resistencia de concreto, alcanzo una resistencia superior en 5% con relación a la resistencia inicial. Por tal motivo comparando con los resultados del autor en mención se determinó la resistencia de 175kg/cm<sup>2</sup>, con un  $a/c = 0.66$ . con un porcentaje de reemplazo de 5%,15% y 25% de conchas de abanico que se obtuvo a los 28 días una resistencia promedio de 190.4,201.19,204.46 kg/cm<sup>2</sup> obteniendo un rango de 15%-25% que mejoran la resistencia del concreto



## **V. CONCLUSIONES**

Después de evaluar y haber desarrollado la presente tesis sobre los residuos de las conchas de abanico, y de cada uno de las propiedades del concreto fresco y endurecido teniendo en cuenta basada en la Norma Técnica Peruana y los objetivos y metas planteadas se puede concluir en lo siguiente:

- Para concreto de  $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ 
  - La resistencia a la compresión con porcentaje de reemplazo de 0%, 5%, 15% y 25% de CA, se consiguió una resistencia equilibrada a los 28 días de 147.47, 165.15, 190.35 y 200.15  $\text{kg/cm}^2$ , así mismo superando al diseño patrón en un 35% de su resistencia, se concluye que la adición de las conchas de abanico mejoró la resistencia al concreto Teniendo con una alta incidencia del 25% de CA.
  - Se determinó para la resistencia de tracción por compresión diametral con reemplazo de 0%, 5%, 15% y 25% de CA, se obtuvo un promedio a los 28 días 23.10, 25.45, 26.45 y 28.25 superando al diseño patrón en 5% de su resistencia.
  
- Para concreto de  $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ 
  - La resistencia a la compresión con porcentaje de reemplazo de 0%, 5%, 15% y 25% de CA, se consiguió una resistencia equilibrada a los 28 días de 144.01, 190.40, 201.19 y 204.46  $\text{kg/cm}^2$ , así mismo superando al diseño patrón en un 40% de su resistencia. se concluye que la adición de las conchas de abanico mejoró la resistencia al concreto Teniendo con una alta incidencia del 25% de CA.
  - Se determinó para la resistencia de tracción por compresión diametral con reemplazo de 0%, 5%, 15% y 25% de CA, se obtuvo un promedio a los 28 días 26.9, 27.65, 28.7. y 29.55 superando al diseño patrón en 3% de su resistencia.
  
- En general el reemplazo se concluye que los residuos de las conchas de abanico trituradas de porcentaje de reemplazo del 5%, 15% y 25% si mejora la resistencia en concreto, el porcentaje óptimo de reemplazo fue el 5% ya que este cumple con todo el comportamiento y alcanzo una buena resistencia de los diseños elaborados, y en la Resistencia de tracción. puede concluir que el reemplazo con las conchas de abanico no se ve afectado al concreto, más aún tiene un buen acomodo garantiza un buen comportamiento en las propiedades de concreto fresco y endurecido.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Después haber desarrollado la presente tesis sobre los recursos de las conchas de abanico, se propone las siguientes recomendaciones en general:

Incentivar una búsqueda y nuevas alternativas de materiales para el concreto, en particular de reciclado que permite reducir costos en la construcción.

Muy importante conocer una cantera confiable para extraer el tipo material que se va usar para la elaboración del diseño de mezcla de concreto y que cumpla con la NTP.

Se recomienda, nuevas investigaciones con este residuo de las conchas de abanico en el reemplazo del agregado fino para comprobar el comportamiento en un concreto fresco y endurecido.

Se recomienda el uso adecuado de las conchas de abanico para investigaciones futuras ya que así estaremos ayudando al medio ambiente a disminuir áreas de contaminación por la producción de este abundante molusco de las conchas de abanico y que nos hará disminuir costos en la construcción.

## **REFERENCIAS**

ACI Committee 211. “*Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete (ACI 211.1 - 9.1.)*”. ACI Manual of Concrete Practice, Part American Concrete Institute. Farmington Hills. Detroit, Michigan, 2002.38pp.

CISNEROS, Rosario, *Crecimiento comparativo de la concha de abanico*. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina, 2008. 87pp.

CHAVEZ, Cabrera Rosa M. “*Productividad de la semilla de conchas de abanico (Argopecten purpuratus) de Diferentes Precedencias de la Bahía Paracas, Pisco*”. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina,2014.66pp.

CARRILO, Shirley S. “*Viabilidad del reciclaje de las conchas de abanico en la industria de la construcción*”. Perú: Universidad de Piura,2017.70pp.

CASTAÑEDA, David. “*Análisis de la granulometría de las conchas de abanico trituradas para su uso como agregado en concreto*”. Perú: Universidad de Piura,2017.138pp.

FONDEPES, *Manual de cultivo suspendido de concha de abanico*. F. N, Agencia Española Cooperación Internacional AECI, & Proyecto de Apoyo al desarrollo del sector pesca,2004.103pp.

FARFAN Pierre -R “*Uso de concha de abanico triturada para mejoramiento de subrasantes arenosas*”. Tesis de pregrado en Ingeniería Civil, Perú: Universidad de Piura,2015.104pp.

FLORES Salazar. *Utilización de Residuos de Conchas de Abanico como mejoramiento en las propiedades en las propiedades de resistencia de concreto*, Perú: Universidad Nacional del Santa – Chimbote, 2014.161pp.

GIRARDO Bolívar Orlando, *Dosificación de Mezclas de Hormigón Métodos*. Colombia: Universidad de Colombia, 2006.68pp.

HUAYTA Alpaca, J. D. “*Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional y Concreto Modificado con Cal de Conchas de Abanico*”. Perú: Universidad Cesar Vallejo,2018.155pp.

INDECOPI NTP 339.184. “*Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de concreto*”. Perú: Norma Técnica Peruana,2002.9pp.

MARK Alexander. S. M.” *Aggregates in concrete*”. Francia: Taylor & Francis eBook, 1st edition,2019. 488pp.ISBN 9780367864590-

MENDO, J., Wolff, M., Carbajal, W., & Badjeck., I. G. “*Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (Argopecten purpuratus) en la costa peruana*”. Perú: FAO Actas de Pesca y Acuicultura,2008.114pp.

NIZAMA D. “*Valoración de residuos crustáceos para concretos de baja resistencia*”. Tesis de pregrado en Ingeniería Civil: Perú, Universidad de Piura.2014.74pp.

OWOLABI, T. W. Performance Evaluación of Snail Shell Powder as Partial Replacement for Unsuitable Soils”. Nigeria: Babalola University,2015.12pp.

RUIZ. Gaby. “*Evaluación experimental del uso de las conchas de abanico como reemplazo de agregado petróleo en concreto hidráulico con cemento portland*”. Perú: Universidad de Piura,2016.124pp.

REYES Cortez A.I. “*Estabilización de suelos de la subrasante con ceniza de concha de abanico al 35 % en el asentamiento humano los constructores*”. Perú, Universidad San Pedro – Chimbote,2018.35pp.

SAAVEDRA Gonzaga, J.R.” *Interacción de la Concha de Abanico Triturada con los Agregados Triturados y Redondeados en mezclas de concreto*”. Perú: Universidad de Piura,2016.114pp.

SALAZAR Sánchez, D. O. “*Resistencia a la compresión de un concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  sustituyendo al cemento por la combinación de un 8% por el polvo de la concha de abanico y 12% por las cenizas de la cascara de arroz*”. Perú: Universidad San Pedro,2017.113pp.

YSLA, L & Nava, V. V.” *Efectos de la densidad y profundidad en crianza de las conchas de abanico (Argopecten purpuratus) cultivos suspendidos*”. Perú: Instituto del mar del Perú,1988.181-185pp.

VIVAR Ivonne.” *Cambios en la estructura comunitario del epibentos por efectos del cultivo de conchas de abanico (Argopecten purpuratus) en la bahía de Sechura Piura*”. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina,2016.126pp.

YANG Ik Eun. “*Effect of partial replacement of sand with dry oyster shell on the long-term performance of concrete*”. Gangneung- Wonju National University,2010.758-765pp.

YOON, G. Kim, B.y Han, S.” Chemical–mechanical characteristics of crushed oyster-shell. Waste Management.2003.8525-834pp.

## **ANEXOS**



## **ANEXOS 1**

### **Matriz de consistencia de la investigación**

TITULO: "Incorporación de las Conchas de Abanico Trituradas como Agregado Fino para la Elaboración del Concreto Simple, del Distrito de Pucusana, 2019"						
AUTOR: ROBHN PEÑA CALDERON						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES		INSTRUMENTO	MÉTODO
<b>PROBLEMA GENERAL:</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLE 1: LAS CONCHAS DE ABANICO</b>			<b>DISEÑO:</b> INVESTIGACION EXPERIMENTAL
¿Cómo la incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino mejorara el concreto simple, del distrito de Pucusana, 2019?	Demostrar como la incorporación de conchas de abanico como agregado fino mejorara el concreto simple, del distrito de Pucusana, 2019.	La incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino si mejora el concreto simple, del distrito de Pucusana, 2019.	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	TAMIZ,BALANZA DE CALIBRACION,MOLINO DE RODILLOS,COMBA,RECIPIENTES	
			PROPIEDADES FISICAS	• ARBSORCION		
				• GRANULOMETRIA		
COMPOSICION DE LA CONCHA	• COMPONENTES MINERALES					
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS:</b>	• COMPONENTES FISICOS			<b>TIPO:</b> APLICADA
¿Cuál es la resistencia optima del concreto simple incorporando las conchas abanico trituradas como agregado fino, en el distrito de Pucusana 2019?	Determinar la resistencia optima del concreto simple incorporando las conchas de abanico trituradas como agregado fino en el distrito de Pucusana 2019.	Se Comprobará la resistencia optima del concreto simple incorporando las conchas de abanico trituradas como agregado fino, del distrito de Pucusana, 2019.	PORCENTAJE DE DOSIFICACION	5%,15% Y 25%		
			<b>VARIABLE 2: CONCRETO SIMPLE</b>			<b>POBLACIÓN:</b> 120 PROBETAS
¿Cómo influye la variación de las propiedades físicas de las conchas trituradas como agregado fino en el concreto simple, del distrito de Pucusana 2019?	Demostrar la variación de las propiedades físicas de las conchas trituradas como agregado fino en el concreto simple del distrito de Pucusana 2019	Se demostrará la variación de las propiedades físicas de las conchas trituradas como agregado fino en el concreto simple,del distrito de Pucusana, 2019.	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	LABORATORIO DE CONCRETO	
			ESTUDIO DE AGREGADOS	• HUMEDAD		
				• ABSORCION		
DISEÑO DE MEZCLA	• GRANULOMETRIA					
PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO	• PESO UNITARIO					
	• PESO ESPECIFICO					
	• RESISTENCIA $f'c=140$ kg/cm <sup>2</sup> y $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup>	ACI 211.1- NTP E.060				
	• TRABAJABILIDAD	LABORATORIOS DE CONCRETO				
	• FRAGUA					
	• ASENTAMIENTO	ENSAYO DE REVENIMIENTO				
¿Cómo influye el reemplazo del agregado fino por conchas de abanico trituradas como agregado sustituto al concreto simple, del distrito de Pucusana, 2019?	Determinar el reemplazo del agregado fino por las conchas de abanico triturada como agregado sustituto al concreto simple, distrito de Pucusana 2019.	Se usará el reemplazo del agregado fino por las conchas trituradas como agredo sustituto al concreto simple, del distrito de Pucusana, 2019.	PROPIEDADES MECANIA CONCRETO ENDURECIDO	• COMPRESION	ENSAYO COMPRESION(NTP 339.059)	
				• TRACCION	ENSAYO TRACCION (NTP 339.082)	
					ENSAYO FLEXION (NTP 339.078)	

**ANEXOS 2**  
**Certificados de Validación**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
CMC-106-2019**

Peticionario : INGEOCONTROL SAC

Atención : INGEOCONTROL SAC

Lugar de calibración : Calle 16. Mz. B lote 11 Urb. Ampliación los Portales de Chavin 4° Etapa - SMP.

Tipo de equipo : Máquina de Compresión Axial Eléctro-hidráulica

Capacidad del equipo : 1,112 kN (250,000 lbf. ó 113 TN)

División de escala : 0.1 kN

Marca : ELE - INTERNATIONAL

Modelo : No Indica.

Nº de serie del equipo : PC 001 Código : LC-001

Lector digital : ADR TOUCH ELE-INTERNATIONAL

Nº de serie lector digital : 1887-1-00082

Procedencia : USA

Método de calibración : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines"

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 19,6°C / 64%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 19,7°C / 64%

Patrón de referencia : Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology), patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8294, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-18, certificado de calibración reporte N° C-8294(ASRET)K0518

Número de páginas : 2

Fecha de calibración : 2019-10-25

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.

El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2019-10-28	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

**Resultados de medición**

Dirección de carga : Compresión

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kN)	1° ascenso (kN)	2° ascenso (kN)	3° ascenso (kN)			
0	0	0	0	0	0	0,0	0,1
9	100	99,98	101,13	100,20	100,40	-0,4	0,1
18	200	199,31	199,68	200,90	200,00	0,0	0,1
27	300	301,78	302,02	301,85	301,90	-0,6	0,1
36	400	401,75	401,02	400,62	401,10	-0,3	0,1
45	500	501,43	503,39	501,85	502,20	-0,4	0,1
54	600	604,82	602,78	604,07	603,90	-0,6	0,1
63	700	704,63	702,39	705,95	704,30	-0,6	0,1
72	800	805,46	800,30	805,27	803,70	-0,5	0,1
81	900	896,50	894,15	898,70	896,50	0,4	0,1

**Incertidumbre**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2 y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".


**Notas**

El usuario esta obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado.





	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-101
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
PROYECTO	: Incorporación de las Conchas de abanico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana -Lima 2019	REGISTRO N°:	IGC19-LEM-486-03
SOLICITANTE	: Robhin Peña Calderón	REALIZADO POR :	J. Gutiérrez
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	---
UBICACIÓN DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
FECHA DE EMISIÓN	: 08/11/2019	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F'c de diseño	: 140 kg/cm <sup>2</sup>		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c
140-P	24/10/19	31/10/19	7	10.05	20.00	5	1.99	8812.3	112 kg/cm <sup>2</sup>	80.2%
140-P	24/10/19	31/10/19	7	10.05	20.00	5	1.99	8815.3	111 kg/cm <sup>2</sup>	79.4%
140-P	24/10/19	31/10/19	7	9.98	20.00	2	2.00	9001.3	115 kg/cm <sup>2</sup>	82.2%
140-C5%	24/10/19	31/10/19	7	10.00	20.00	5	2.00	9412.7	120 kg/cm <sup>2</sup>	85.6%
140-C5%	24/10/19	31/10/19	7	10.09	20.00	2	1.98	9314.6	116 kg/cm <sup>2</sup>	83.2%
140-C5%	24/10/19	31/10/19	7	9.90	20.00	2	2.02	9284.1	121 kg/cm <sup>2</sup>	86.1%
140-C15%	01/11/19	08/11/19	7	10.01	20.00	2	2.00	9417.9	120 kg/cm <sup>2</sup>	85.5%
140-C15%	01/11/19	08/11/19	7	10.12	20.00	6	1.98	9375.1	117 kg/cm <sup>2</sup>	83.3%
140-C15%	01/11/19	08/11/19	7	10.15	20.00	2	1.97	9421.8	116 kg/cm <sup>2</sup>	83.2%
140-C25%	01/11/19	08/11/19	7	10.06	20.00	6	1.99	9564.7	120 kg/cm <sup>2</sup>	86.0%
140-C25%	01/11/19	08/11/19	7	9.98	20.00	6	2.00	9413.8	120 kg/cm <sup>2</sup>	86.0%
140-C25%	01/11/19	08/11/19	7	9.97	20.00	2	2.01	9614.3	123 kg/cm <sup>2</sup>	88.0%

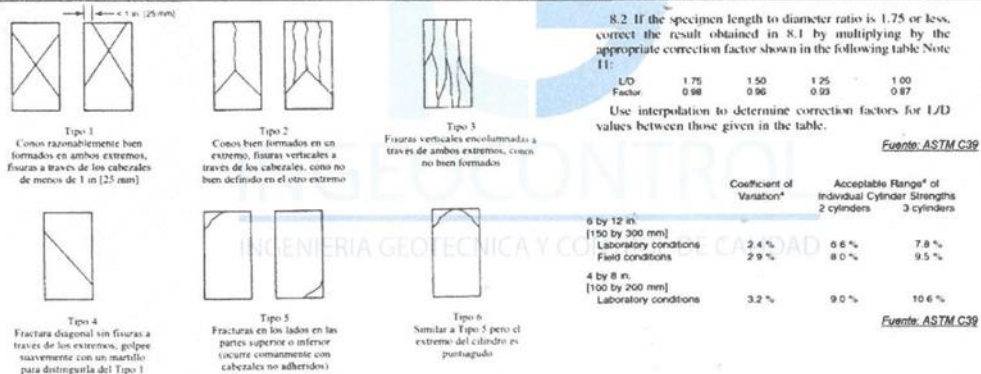



FIG. 1 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

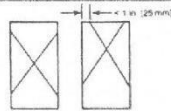
INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-101
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

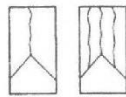
PROYECTO	: Incorporación de las Conchas de abarico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana -Lima 2019	REGISTRO N°:	IGC19-LEM-486-04
SOLICITANTE	: Robhin Peña Calderón	REALIZADO POR :	J. Gutiérrez
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	---
UBICACIÓN DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
FECHA DE EMISIÓN	: 08/11/2019	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
Fc de diseño	: 175 kg/cm2		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% Fc
175-P	24/10/19	31/10/19	7	9.90	20.00	2	2.02	11303.5	147 kg/cm2	83.9%
175-P	24/10/19	31/10/19	7	9.89	20.00	2	2.02	11329.6	147 kg/cm2	84.3%
175-P	24/10/19	31/10/19	7	9.94	20.00	3	2.01	11262.3	145 kg/cm2	82.9%
175-C5%	24/10/19	31/10/19	7	9.89	20.00	5	2.02	11452.3	149 kg/cm2	85.2%
175-C5%	24/10/19	31/10/19	7	9.85	20.00	5	2.03	11324.6	149 kg/cm2	84.9%
175-C5%	24/10/19	31/10/19	7	9.90	20.00	2	2.02	11417.5	148 kg/cm2	84.8%
175-C15%	24/10/19	31/10/19	7	9.87	20.00	5	2.03	11627.2	152 kg/cm2	86.8%
175-C15%	24/10/19	31/10/19	7	9.86	20.00	2	2.03	11723.8	154 kg/cm2	87.7%
175-C15%	24/10/19	31/10/19	7	9.89	20.00	2	2.02	11562.7	151 kg/cm2	86.0%
175-C25%	01/11/19	08/11/19	7	10.06	20.00	5	1.99	11927.3	150 kg/cm2	85.7%
175-C25%	01/11/19	08/11/19	7	9.98	20.00	5	2.00	12034.1	154 kg/cm2	87.9%
175-C25%	01/11/19	08/11/19	7	9.97	20.00	2	2.01	11967.2	153 kg/cm2	87.8%



Tipo 1  
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm]



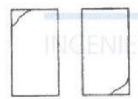
Tipo 2  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3  
Fisuras verticales enclavadas a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpée suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5  
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntagudo

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

Coefficient of Variation <sup>a</sup>	Acceptable Range <sup>a</sup> of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
	2.9 %	7.8 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %
		10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos


Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

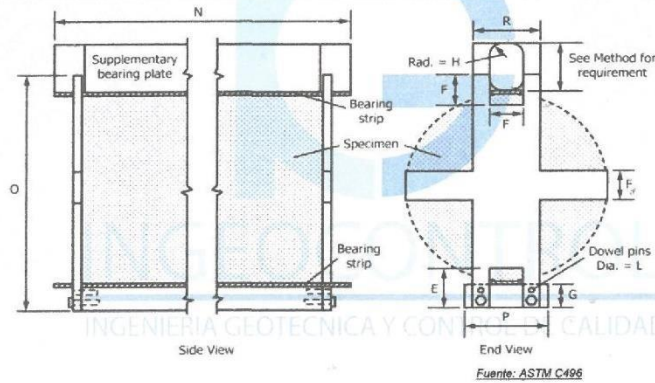
INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C



	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
PROYECTO	: Incorporación de las Conchas de abarico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana -Lima 2019	REGISTRO N°:	IGC19-LEM-486-01
SOLICITANTE	: Robhin Peña Calderón	REALIZADO POR :	J. Torres
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	J. Gutiérrez
UBICACIÓN DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
FECHA DE EMISIÓN	: 13/11/2019	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F'c de diseño	: 140 kg/cm2		

Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C496/C496M-17

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
140-P	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.05	4215	13.4 kg/cm2
140-P	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.05	4415	14.0 kg/cm2
140-C5%	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.00	5612	17.9 kg/cm2
140-C5%	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.09	5465	17.2 kg/cm2
140-C15%	01/11/19	08/11/19	7 días	20	10.18	6124	19.1 kg/cm2
140-C15%	01/11/19	08/11/19	7 días	20	10.08	6147	19.4 kg/cm2
140-C25%	01/11/19	08/11/19	7 días	20	9.99	6485	20.7 kg/cm2
140-C25%	01/11/19	08/11/19	7 días	20	10.11	6612	20.8 kg/cm2




**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	OQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.



	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-124
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO</b>	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

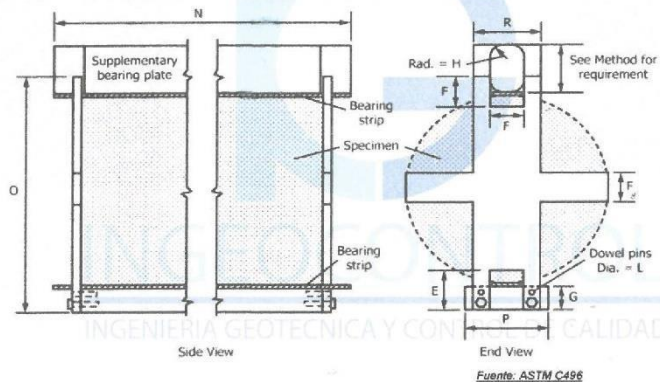
**PROYECTO** : Incorporación de las Conchas de abarico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana -Lima 2019 REGISTRO N°: IGC19-LEM-486-02  
**SOLICITANTE** : Robhin Peña Calderón REALIZADO POR : J. Torres  
**CÓDIGO DE PROYECTO** : — REVISADO POR : J. Gutiérrez  
**UBICACIÓN DE PROYECTO** : — FECHA DE ENSAYO : Indicada  
**FECHA DE EMISIÓN** : 13/11/2019 TURNO : Diurno

---

**Tipo de muestra** : Concreto endurecido  
**Presentación** : Especímenes cilíndricos 4" x 8"  
**Fc de diseño** : 175 kg/cm2

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens**  
**ASTM C496/C496M-17**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
175-P	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.05	6188	19.6 kg/cm2
175-P	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.05	6087	19.3 kg/cm2
175-C5%	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.00	7064	22.5 kg/cm2
175-C5%	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.09	6815	21.5 kg/cm2
175-C15%	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.18	7315	22.9 kg/cm2
175-C15%	24/10/19	31/10/19	7 días	20	10.08	7302	23.1 kg/cm2
175-C25%	01/11/19	08/11/19	7 días	20	9.99	7612	24.3 kg/cm2
175-C25%	01/11/19	08/11/19	7 días	20	10.11	7412	23.3 kg/cm2




**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  <b>Noemí C. Sánchez Huamán</b> INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  <b>Jony C. Gutiérrez Abanto</b> GERENTE GENERAL INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz B Lote11, Urb. Ampliación Los Portales de Chavin 4ta Etapa, San Martín de Porres  
 Telf.: (01) 467-8957 Cel.: 924 513 299 930 267 190  
[www.ingeocontrol.com](http://www.ingeocontrol.com) / [informes@ingeocontrol.com](mailto:informes@ingeocontrol.com)

	<b>INFORME</b>	Código	AE-PO-101
	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN</b>	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

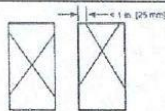
**PROYECTO** : Incorporación de las Conchas de abanico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana -Lima 2019 REGISTRO N°: IGC19-LEM-486-06  
**SOLICITANTE** : Robbin Peña Calderón REALIZADO POR : J. Gutiérrez  
**CÓDIGO DE PROYECTO** : --- REVISADO POR : ---  
**UBICACIÓN DE PROYECTO** : --- FECHA DE ENSAYO : Indicada  
**FECHA DE EMISIÓN** : 18/11/2019 TURNO : Diurno

---

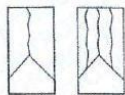
**Tipo de muestra** : Concreto endurecido  
**Presentación** : Especímenes cilíndricos 4" x 6"  
**F'c de diseño** : 140 kg/cm2

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c
140-P	24/10/2019	7/11/2019	14	10.01	20.00	5	2.00	9912.3	126 kg/cm2	90.0%
140-P	24/10/2019	7/11/2019	14	10.12	20.00	2	1.98	9915.3	123 kg/cm2	88.0%
140-P	24/10/2019	7/11/2019	14	10.09	20.00	6	1.98	10201.3	128 kg/cm2	91.1%
140-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14	9.99	20.00	3	2.00	10212.7	130 kg/cm2	93.1%
140-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14	10.00	20.00	1	2.00	10214.6	130 kg/cm2	92.9%
140-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14	9.97	20.00	5	2.01	10104.1	129 kg/cm2	92.4%
140-C15%	1/11/2019	15/11/2019	14	9.89	20.00	5	2.02	10207.9	133 kg/cm2	94.9%
140-C15%	1/11/2019	15/11/2019	14	10.15	20.00	3	1.97	10775.1	133 kg/cm2	95.1%
140-C15%	1/11/2019	15/11/2019	14	10.23	20.00	2	1.96	10851.8	132 kg/cm2	94.3%
140-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14	9.98	20.00	6	2.00	10564.7	135 kg/cm2	96.5%
140-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14	9.99	20.00	5	2.00	10583.8	135 kg/cm2	96.4%
140-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14	9.97	20.00	3	2.01	10500.3	134 kg/cm2	96.1%



**Tipo 1**  
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de conos de 1 in (25 mm)



**Tipo 2**  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



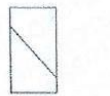
**Tipo 3**  
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

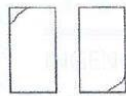
L/D Factor:	1.75	1.50	1.25	1.00
	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



**Tipo 4**  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



**Tipo 5**  
Fracturas en los lados en las partes superiores o inferiores (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



**Tipo 6**  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

Coefficient of Variation*	Acceptable Range <sup>†</sup> of Individual Cylinder Strength	
	2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm] Laboratory conditions Field conditions	2.4 % 2.9 %	6.6 % 8.0 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm] Laboratory conditions	3.2 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 3 Esquema de los Modos de Fractura Típicos


Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

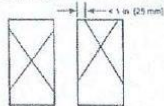


	INFORME	Código	AE-FO-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

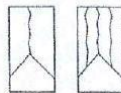
PROYECTO	: Incorporación de las Conchas de abanico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana -Lima 2019	REGISTRO N°:	IGC19-LEM-486-06
SOLICITANTE	: Robhin Peña Calderón	REALIZADO POR :	J. Gutiérrez
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR :	---
UBICACIÓN DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO :	Indicada
FECHA DE EMISIÓN	: 19/11/2019	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"		
F'c de diseño	: 175 kg/cm2		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	% F'c
175-P	24/10/2019	7/11/2019	14	10.10	20.00	2	1.98	12703.5	159 kg/cm2	90.6%
175-P	24/10/2019	7/11/2019	14	10.12	20.00	2	1.98	12699.6	158 kg/cm2	90.2%
175-P	24/10/2019	7/11/2019	14	10.23	20.00	3	1.96	13052.3	160 kg/cm2	90.8%
175-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14	10.06	20.00	5	1.99	12852.3	162 kg/cm2	92.4%
175-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14	10.09	20.00	5	1.98	12884.6	161 kg/cm2	92.1%
175-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14	9.98	20.00	2	2.00	12707.5	162 kg/cm2	92.8%
175-C15%	24/10/2019	7/11/2019	14	9.97	20.00	5	2.01	12921.2	166 kg/cm2	94.6%
175-C15%	24/10/2019	7/11/2019	14	9.89	20.00	2	2.02	12710.8	165 kg/cm2	94.5%
175-C15%	24/10/2019	7/11/2019	14	10.11	20.00	2	1.98	13262.7	165 kg/cm2	94.4%
175-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14	10.15	20.00	5	1.97	13607.3	168 kg/cm2	96.1%
175-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14	10.03	20.00	5	1.99	13304.1	168 kg/cm2	96.2%
175-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14	10.07	20.00	2	1.98	13397.2	168 kg/cm2	96.1%



Tipo 1  
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos. Fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm]



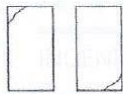
Tipo 2  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, cone no bien definido en el otro extremo



Tipo 3  
Fisuras verticales en columnas a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5  
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior ocurre comúnmente con cabezales no adheridos



Tipo 6  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es pentagonal

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation <sup>1</sup>	Acceptable Range <sup>2</sup> of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
6 by 12 in. [150 by 300 mm]			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
4 by 8 in. [100 by 200 mm]			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %


Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos


Fuente: ASTM C39

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

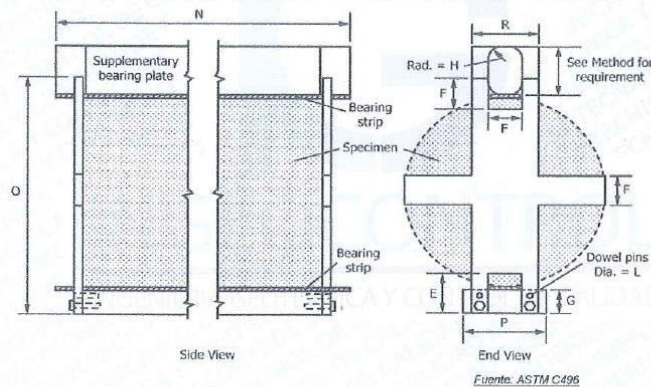


	<b>INFORME</b>	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

PROYECTO	: Incorporación de las Conchas de abanico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana - Lima 2019	REGISTRO N°: IGC19-LEM-486-07
SOLICITANTE	: Robhin Peña Calderón	REALIZADO POR : R. Leyva
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---	REVISADO POR : J. Gutiérrez
UBICACIÓN DE PROYECTO	: ---	FECHA DE ENSAYO : Indicada
FECHA DE EMISIÓN	: 18/11/2019	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"	
Fc de diseño	: 140 kg/cm <sup>2</sup>	



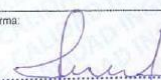
Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C496/C496M-17

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
140-P	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	10.08	4905	15.5 kg/cm <sup>2</sup>
140-P	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	10.10	4955	15.6 kg/cm <sup>2</sup>
140-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	10.00	5923	18.9 kg/cm <sup>2</sup>
140-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	9.99	5973	19.0 kg/cm <sup>2</sup>
140-C15%	1/11/2019	15/11/2019	14 días	20	9.97	6459	20.6 kg/cm <sup>2</sup>
140-C15%	1/11/2019	15/11/2019	14 días	20	10.11	6491	20.4 kg/cm <sup>2</sup>
140-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14 días	20	9.99	6895	22.0 kg/cm <sup>2</sup>
140-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14 días	20	10.13	6972	21.9 kg/cm <sup>2</sup>




**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

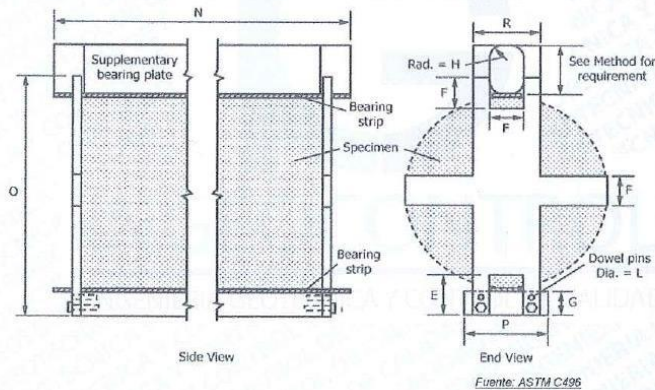
INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 <b>Noemí C. Sánchez Huamán</b> INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	 <b>Jony C. Gutiérrez Abanto</b> GERENTE GENERAL INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.



	INFORME		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	: Incorporación de las Conchas de abanico Trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del Distrito de Pucusana -Lima 2019		REGISTRO N°:	IGC19-LEM-488-08
SOLICITANTE	: Robbin Peña Calderón		REALIZADO POR :	J. Torres
CÓDIGO DE PROYECTO	: ---		REVISADO POR :	J. Gutiérrez
UBICACIÓN DE PROYECTO	: ---		FECHA DE ENSAYO :	Indicada
FECHA DE EMISIÓN	: 18/11/2019		TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido			
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"			
Fc de diseño	: 175 kg/cm2			




Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens  
ASTM C496/C496M-17

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
175-P	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	10.10	6308	20.2 kg/cm2
175-P	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	10.03	6387	20.3 kg/cm2
175-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	10.10	7264	22.9 kg/cm2
175-C5%	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	10.01	7015	22.3 kg/cm2
175-C15%	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	9.99	7445	23.7 kg/cm2
175-C15%	24/10/2019	7/11/2019	14 días	20	9.97	7442	23.8 kg/cm2
175-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14 días	20	10.06	7772	24.6 kg/cm2
175-C25%	1/11/2019	15/11/2019	14 días	20	10.15	7792	24.4 kg/cm2



**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- \* Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	DCC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  <b>Noemí C. Sánchez Huamán</b> INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERÍA DE TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  <b>Jony C. Gutiérrez Abanto</b> GERENTE GENERAL INGENIERÍA DE TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

## INFORME

**De la** : CONSULTORIA - CONTROL DE CALIDAD MATERIALES DE  
CONSTRUCCION - DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO -  
ENSAYOS ESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS Y AFINES

**Atención  
Obra** : PEÑA CALDERON ROBHN  
: TESIS: "INCORPORACIÓN DE LAS CONCHAS DE ABANICO  
TRITURADASCOO AGREGADO FINO PARA LA ELABORACIÓN  
DEL CONCRETO SIMPLE PUCUSANA 2019"

**Ubicación de la obra** : ANCO - LIMA

**Asunto** : Diseño de mezcla  $f'c = 140$  y  $175 \text{ Kg/cm}^2$

**Fecha de emisión** : 21/10/2019

---

### 1.0 DE LOS MATERIALES

#### 1.1 Cemento:

Se utilizó cemento ANDINO Tipo I, proporcionado por el solicitante.

#### 1.2 Agregado Fino:

Consistente en una Muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera TRAPICHE.

Las características se indican en el ANEXO 1.

#### 1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una Muestra de PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera TRAPICHE.

Las características se indican en el ANEXO 2.

#### 1.4 Combinación de Agregados:

La granulometría del Agregado Global obtenido por la combinación del agregado fino y grueso, se muestra en el ANEXO 3.

#### 1.5 Agua:

Se uso agua potable procedente del laboratorio.



---

Ing. Rolando A. V. Martínez  
CIP 710019

#### NOTA:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.

RESULTADOS :

**2.0 DISEÑO DE MEZCLA PRELIMINAR (  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  ) CEMENTO ANDINO Tipo I**

**2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Denominación	.....	$f'c = 140$	Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento	.....	3" - 4"	
Relación a/c de diseño	.....	0.70	
Relación a/c de obra	.....	0.71	
Proporciones de diseño	.....	1	: 2.43 : 2.75
Proporciones de obra	.....	1	: 2.47 : 2.76

**2.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO**

Cemento	.....	332	Kg.
Arena	.....	807	Kg.
Piedra	.....	911	Kg.
Agua	.....	232	L.

**2.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO EN OBRA**

Cemento	.....	332	Kg.
Arena	.....	820	Kg.
Piedra	.....	916	Kg.
Agua	.....	234	L.

**2.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA**

Cemento	.....	42.50	Kg.
Arena	.....	105.14	Kg.
Piedra	.....	117.38	Kg.
Agua	.....	30.04	L.

**2.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN**

		CEMENTO	ARENA	PIEDRA
Proporciones	.....	1	: 2.83	: 3.06
Agua	.....	30.04	L/bolsa	

**3.0 OBSERVACIONES:**

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Técnico : Sr. R.V.M.

Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

**NOTAS:**

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



RESULTADOS :

4.0 DISEÑO DE MEZCLA PRELIMINAR (  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  ) CEMENTO ANDINO Tipo I

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$		
Asentamiento	.....	3" - 4"		
Relación a/c de diseño	.....	0.66		
Relación a/c de obra	.....	0.67		
Proporciones de diseño	.....	1	: 2.21	: 2.62
Proporciones de obra	.....	1	: 2.25	: 2.64

4.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR  $\text{m}^3$  DE CONCRETO

Cemento	.....	351	Kg.
Arena	.....	777	Kg.
Piedra	.....	922	Kg.
Agua	.....	232	L.

4.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR  $\text{m}^3$  DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	351	Kg.
Arena	.....	790	Kg.
Piedra	.....	927	Kg.
Agua	.....	234	L.

4.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.50	Kg.
Arena	.....	95.64	Kg.
Piedra	.....	112.11	Kg.
Agua	.....	28.33	L.

4.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

		CEMENTO	ARENA	PIEDRA
Proporciones	.....	1	: 2.58	: 2.92
Agua	.....	28.33	L/bolsa	

5.0 OBSERVACIONES:

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Hecho por : Ing. C. Villegas M.  
Técnico : Sr. R.V.M.



Ing. Rolando A. V. Martínez  
Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



## ANEXO 1

RESULTADOS :

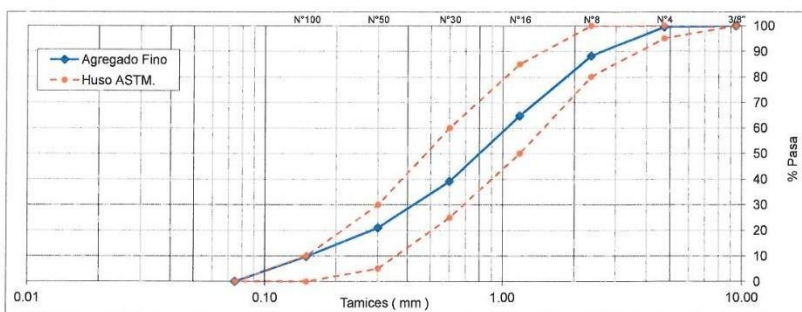
### 1. CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO FINO :

Consiste en una Muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera TRAPICHE.

#### A) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA. ASTM C 33 HUSO AGR. FINO
(Pulg)	(mm)				
3/8"	9.50	0.0	0.0	100.0	100
N°4	4.75	0.5	0.5	99.5	95 - 100
N°8	2.36	11.3	11.8	88.2	80 - 100
N°16	1.18	23.5	35.3	64.7	50 - 85
N°30	0.60	25.6	60.9	39.1	25 - 60
N°50	0.30	18.2	79.1	20.9	5 - 30
N°100	0.15	11.3	90.3	9.7	0 - 10
FONDO		9.7	100.0	0.0	

#### B) CURVA DE GRANULOMETRÍA



#### C) PROPIEDADES FÍSICAS

Módulo de Fineza	2.78
Peso Unitario Suelto (kg/m <sup>3</sup> )	1310
Peso Unitario Compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1546
Peso Específico (g/cm <sup>3</sup> )	2.61
Contenido de Humedad (%)	1.69
Porcentaje de Absorción (%)	1.69

**2. OBSERVACIONES:** 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Técnico : Sr. R.V.M.

Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

#### NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

**ANEXO 2**

RESULTADOS :

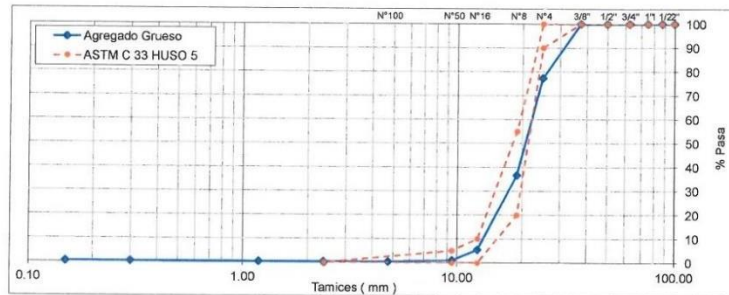
**1. CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO GRUESO :**

Consiste en una Muestra de PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera TRAPICHE.

**A) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA. ASTM C 33 HUSO 5
(Pulg)	(mm)				
4"	100.00	0.0	0.0	100.0	100
3 1/2"	87.50	0.0	0.0	100.0	100
3"	75.00	0.0	0.0	100.0	100
2 1/2"	62.50	0.0	0.0	100.0	100
2"	50.00	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	22.7	22.7	77.3	90 - 100
3/4"	19.00	40.6	63.3	36.7	20 - 55
1/2"	12.50	31.3	94.6	5.4	0 - 10
3/8"	9.50	4.4	99.0	1.0	0 - 5
Nº4	4.75	0.7	99.6	0.4	-
Nº8	2.36	0.0	99.6	0.4	-
Nº16	1.18	0.0	99.6	0.4	-
Nº50	0.30	0.0	99.6	0.4	-
Nº100	0.15	0.0	99.6	0.4	-
FONDO	2.38	0.4	100.0	0.0	-

**B) CURVA DE GRANULOMETRÍA**



**C) PROPIEDADES FÍSICAS**

Módulo de Fineza	7.60
Peso Unitario Suelto (kg/m <sup>3</sup> )	1355
Peso Unitario Compactado (kg/m <sup>3</sup> )	1543
Peso Específico (g/cm <sup>3</sup> )	2.62
Contenido de Humedad (%)	0.55
Porcentaje de Absorción (%)	0.80

**2. OBSERVACIONES:** 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Técnico : Sr. R.V.M.

Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

**NOTAS:**

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

### ANEXO 3

RESULTADOS :

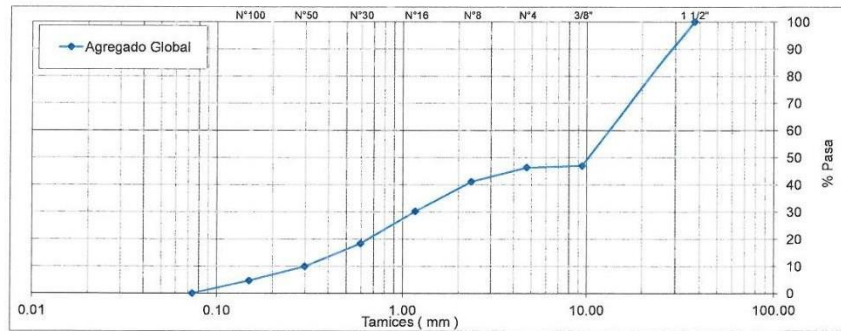
1. CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO GLOBAL :

Consiste en una combinación de ARENA GRUESA procedente de la cantera TRAPICHE y PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera TRAPICHE.

A) ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA
(Pulg)	(mm)			
3/8"	9.50	2.3	53.1	46.9
N°4	4.75	0.6	53.7	46.3
N°8	2.36	5.2	58.9	41.1
N°16	1.18	10.9	69.8	30.2
N°30	0.60	11.9	81.7	18.3
N°50	0.30	8.4	90.1	9.9
N°100	0.15	5.2	95.3	4.7
FONDO		4.7	100.0	0.0

B) CURVA DE GRANULOMETRÍA



C) PROPIEDADES FÍSICAS

Tamaño Nominal Máximo	1"
Módulo de Fineza	5.36
% Agregado Grueso	53.61
% Agregado Fino	46.39

2. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Técnico : Sr. R.V.M.

Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

## INFORME

**De la** : CONSULTORIA - CONTROL DE CALIDAD MATERIALES DE CONSTRUCCION - DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ENSAYOS ESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS Y AFINES

**Atención** : PEÑA CALDERON ROBHHN

**Obra** : TESIS: "INCORPORACIÓN DE LAS CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS COMO AGREGADO FINO PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO SIMPLE - PUCUSANA - LIMA 2019"

**Ubicación de la obra** : PUCUSANA - LIMA

**Asunto** : Diseño de mezcla  $f'c = 175(5\%), 175(15\%)$  y  $175(25\%) \text{ Kg/cm}^2$

**Fecha de emisión** : 21/10/2019

---

### 1.0 DE LOS MATERIALES

#### 1.1 Cemento:

Se utilizó cemento ANDINO ULTRA, proporcionado por el solicitante.

#### 1.2 Agregado Fino:

Consistente en una Muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera TRAPICHE.

Las características se indican en el ANEXO 1.

#### 1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una Muestra de PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera TRAPICHE.

Las características se indican en el ANEXO 2.

#### 1.4 Combinación de Agregados:

La granulometría del Agregado Global obtenido por la combinación del agregado fino y grueso, se muestra en el ANEXO 3.

#### 1.5 Agua:

Se uso agua potable procedente del laboratorio.

#### 1.6 Conchas de abanico:

Conchas de abanico con peso específico de  $2.57 \text{ gr/m}^3$



---

Ing. Rolando A. V. Martínez  
CIP 710019

#### NOTA:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.

RESULTADOS :

2.0 DISEÑO DE MEZCLA FINAL (  $f'c = 175$  (5%)  $\text{Kg/cm}^2$  ) CEMENTO ANDINO ULTRA

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 175$ (5%) $\text{Kg/cm}^2$
Asentamiento	.....	3" - 4"
Relación a/c de diseño	.....	0.66
Relación a/c de obra	.....	0.67
Proporciones de diseño	.....	1 : 2.10 : 2.62 :
Proporciones de obra	.....	1 : 2.14 : 2.64 :
Concha de abánico	.....	4701.4 g. por bolsa de cemento

2.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR  $\text{m}^3$  DE CONCRETO

Cemento	.....	348 Kg.
Arena	.....	732 Kg.
Piedra	.....	914 Kg.
Agua	.....	230 L.
Concha de abánico	.....	38550 g. por bolsa de cemento

2.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR  $\text{m}^3$  DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	348 Kg.
Arena	.....	745 Kg.
Piedra	.....	919 Kg.
Agua	.....	232 L.
Concha de abánico	.....	38550 g. por bolsa de cemento

2.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.50 Kg.
Arena	.....	90.83 Kg.
Piedra	.....	112.08 Kg.
Agua	.....	28.33 L.
Concha de abánico	.....	4701.4 g. por bolsa de cemento

2.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	CONCHAS
Proporciones	.....	1	2.45	2.92
Agua	.....	28.33	l/bolsa	4.7 kg/bolsa

3.0 OBSERVACIONES:

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Técnico : Sr. R.V.M.



Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



RESULTADOS :

4.0 DISEÑO DE MEZCLA FINAL (  $f'c = 175$  (15%) Kg/cm<sup>2</sup> ) CEMENTO ANDINO ULTRA

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 175$ (15%) Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento	.....	3" - 4"
Relación a/c de diseño	.....	0.66
Relación a/c de obra	.....	0.67
Proporciones de diseño	.....	1 : 1.88 : 2.62
Proporciones de obra	.....	1 : 1.91 : 2.64
Concha de abánico	.....	14104.3 g. por bolsa de cemento

4.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO

Cemento	.....	348 Kg.
Arena	.....	655 Kg.
Piedra	.....	914 Kg.
Agua	.....	230 L.
Concha de abánico	.....	115650 g. por bolsa de cemento

4.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	348 Kg.
Arena	.....	666 Kg.
Piedra	.....	919 Kg.
Agua	.....	232 L.
Concha de abánico	.....	115650 g. por bolsa de cemento

4.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.50 Kg.
Arena	.....	81.27 Kg.
Piedra	.....	112.08 Kg.
Agua	.....	28.33 L.
Concha de abánico	.....	14104.3 g. por bolsa de cemento


4.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	CONCHAS	
Proporciones	.....	1	: 2.19	: 2.92	: 14.1
Agua	.....	28.33	L/bolsa		kg/bolsa

5.0 OBSERVACIONES:

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Técnico : Sr. R.V.M.

  
Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

RESULTADOS :

6.0 DISEÑO DE MEZCLA FINAL (  $f'c = 175$  (25%) Kg/cm<sup>2</sup> ) CEMENTO ANDINO ULTRA

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 175$ (25%) Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento	.....	3" - 4"
Relación a/c de diseño	.....	0.66
Relación a/c de obra	.....	0.67
Proporciones de diseño	.....	1 : 1.66 : 2.62
Proporciones de obra	.....	1 : 1.69 : 2.64
Concha de abánico	.....	23507.1 g. por bolsa de cemento

6.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO

Cemento	.....	348 Kg.
Arena	.....	578 Kg.
Piedra	.....	914 Kg.
Agua	.....	230 L.
Concha de abánico	.....	192750 gramos por bolsa de cemento

6.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	348 Kg.
Arena	.....	588 Kg.
Piedra	.....	919 Kg.
Agua	.....	232 L.
Concha de abánico	.....	192750 gramos por bolsa de cemento

6.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.50 Kg.
Arena	.....	71.71 Kg.
Piedra	.....	112.08 Kg.
Agua	.....	28.33 L.
Concha de abánico	.....	23507.1 gramos por bolsa de cemento

6.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	CONCHAS	
Proporciones	.....	1	1.92	2.90	23.5
Agua	.....	28.33	L/bolsa		kg/bolsa

7.0 OBSERVACIONES:

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Hecho por : Ing. C. Villegas M.  
Técnico : Sr. R.V.M.



Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

## INFORME

**De la** : CONSULTORIA - CONTROL DE CALIDAD MATERIALES DE CONSTRUCCION - DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - ENSAYOS ESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS Y AFINES  
**Atención** : PEÑA CALDERON ROBHN  
**Obra** : TESIS: "INCORPORACIÓN DE LAS CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS COMO AGREGADO FINO PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO SIMPLE - PUCUSANA - LIMA 2019"  
**Ubicación de la obra** : PUCUSANA - LIMA  
**Asunto** : Diseño de mezcla  $f'c = 140(5\%), 140(15\%)$  y  $140(25\%)$  Kg/cm<sup>2</sup>  
**Fecha de emisión** : 21/10/2019

---

### 1.0 DE LOS MATERIALES

#### 1.1 Cemento:

Se utilizó cemento ANDINO ULTRA, proporcionado por el solicitante.

#### 1.2 Agregado Fino:

Consistente en una Muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera TRAPICHE.

Las características se indican en el ANEXO 1.

#### 1.3 Agregado Grueso:

Consistente en una Muestra de PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera TRAPICHE.

Las características se indican en el ANEXO 2.

#### 1.4 Combinación de Agregados:

La granulometría del Agregado Global obtenido por la combinación del agregado fino y grueso, se muestra en el ANEXO 3.

#### 1.5 Agua:

Se uso agua potable procedente del laboratorio.

#### 1.6 Conchas de abanico:

Conchas de abanico con peso específico de 2.57 gr/m<sup>3</sup>



---

Ing. Rolando A. V. Martínez  
CIP 710019

#### NOTA:

1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.



RESULTADOS :

Pág. 2 de 7

**2.0 DISEÑO DE MEZCLA FINAL (  $f'c = 140$  (5%) Kg/cm<sup>2</sup> ) CEMENTO ANDINO ULTRA**

**2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Denominación	.....	$f'c = 140$ (5%) Kg/cm <sup>2</sup>		
Asentamiento	.....	3" - 4"		
Relación a/c de diseño	.....	0.70		
Relación a/c de obra	.....	0.71		
Proporciones de diseño	.....	1	: 2.31	: 2.75
Proporciones de obra	.....	1	: 2.35	: 2.76
Concha de abánico	.....	5167.4	g. por bolsa de cemento	

**2.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO**

Cemento	.....	329	Kg.
Arena	.....	759	Kg.
Piedra	.....	903	Kg.
Agua	.....	230	L.
Concha de abánico	.....	39950	g. por bolsa de cemento

**2.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO EN OBRA**

Cemento	.....	329	Kg.
Arena	.....	772	Kg.
Piedra	.....	908	Kg.
Agua	.....	232	L.
Concha de abánico	.....	39950	g. por bolsa de cemento

**2.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA**

Cemento	.....	42.50	Kg.
Arena	.....	99.84	Kg.
Piedra	.....	117.45	Kg.
Agua	.....	30.04	L.
Concha de abánico	.....	5167.4	g. por bolsa de cemento

**2.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN**

Proporciones	.....	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	CONCHAS
Agua	.....	1	: 2.69	: 3.06	: 5.2
		30.04	l/bolsa		kg/bolsa

**3.0 OBSERVACIONES:**

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Técnico : Sr. R.V.M.



Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

**NOTAS:**

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

RESULTADOS :

**4.0 DISEÑO DE MEZCLA FINAL ( f 'c = 140 (15%) Kg/cm<sup>2</sup> ) CEMENTO ANDINO ULTRA**

**4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Denominación	.....	f'c = 140 (15%) Kg/cm <sup>2</sup>		
Asentamiento	.....	3" - 4"		
Relación a/c de diseño	.....	0.70		
Relación a/c de obra	.....	0.71		
Proporciones de diseño	.....	1	:	2.07 : 2.75
Proporciones de obra	.....	1	:	2.10 : 2.76
Concha de abánico	.....	15502.3	g. por bolsa de cemento	

**4.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO**

Cemento	.....	329	Kg.
Arena	.....	679	Kg.
Piedra	.....	903	Kg.
Agua	.....	230	L.
Concha de abánico	.....	119850	g. por bolsa de cemento

**4.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO EN OBRA**

Cemento	.....	329	Kg.
Arena	.....	691	Kg.
Piedra	.....	908	Kg.
Agua	.....	232	L.
Concha de abánico	.....	119850	g. por bolsa de cemento

**4.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA**

Cemento	.....	42.50	Kg.
Arena	.....	89.33	Kg.
Piedra	.....	117.45	Kg.
Agua	.....	30.04	L.
Concha de abánico	.....	15502.3	g. por bolsa de cemento

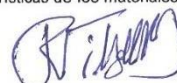
**4.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN**

	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	CONCHAS
Proporciones	.....	1	:	2.41 : 3.06 : 15.5
Agua	.....	30.04	L/bolsa	kg/bolsa

**5.0 OBSERVACIONES:**

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Técnico : Sr. R.V.M.



Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

RESULTADOS :

6.0 DISEÑO DE MEZCLA FINAL (  $f'c = 140$  (25%) Kg/cm<sup>2</sup> ) CEMENTO ANDINO ULTRA

6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 140$ (25%) Kg/cm <sup>2</sup>		
Asentamiento	.....	3" - 4"		
Relación a/c de diseño	.....	0.70		
Relación a/c de obra	.....	0.71		
Proporciones de diseño	.....	1	:	1.82 : 2.75
Proporciones de obra	.....	1	:	1.85 : 2.76
Concha de abánico	.....	25837.2	g. por bolsa de cemento	

6.2 CANTIDAD DE MATERIAL DE DISEÑO POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO

Cemento	.....	329	Kg.
Arena	.....	599	Kg.
Piedra	.....	903	Kg.
Agua	.....	230	L.
Concha de abánico	.....	199750	gramos por bolsa de cemento

6.3 CANTIDAD DE MATERIAL POR m<sup>3</sup> DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	329	Kg.
Arena	.....	609	Kg.
Piedra	.....	908	Kg.
Agua	.....	232	L.
Concha de abánico	.....	199750	gramos por bolsa de cemento

6.4 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42.50	Kg.
Arena	.....	78.82	Kg.
Piedra	.....	117.45	Kg.
Agua	.....	30.04	L.
Concha de abánico	.....	25837.2	gramos por bolsa de cemento

6.5 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

		CEMENTO	ARENA	PIEDRA	CONGHAS
Proporciones	.....	1	:	2.11	: 3.03
Agua	.....	30.04	L/bolsa		25.8 kg/bolsa

7.0 OBSERVACIONES:

- 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
- 2) Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Hecho por : Ing. C. Villegas M.  
Técnico : Sr. R.V.M.




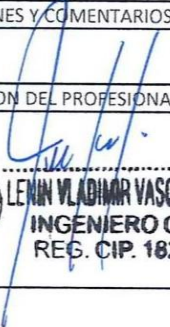
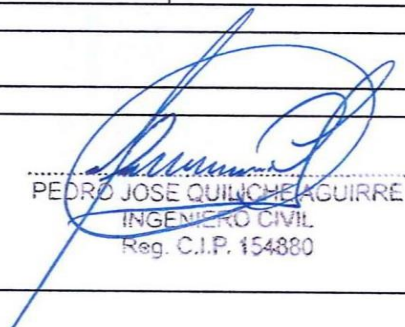
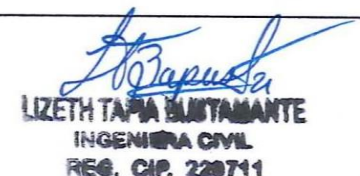
Ing. Rolando Antonio V. Martínez  
CIP 710019

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.

## **ANEXOS 3**

### **Instrumento de investigación**

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>FICHA TECNICA</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
<b>PROYECTO DE INVESTIGACION</b>		INCORPORACION DE LAS CONCHAS DE ABANICO TRITURAS COMO AGREGO FINO PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO SIMPLE , PUCUSANA, LIMA 2019			
<b>ALUMNO : ROBHN PEÑA CALDERON</b>					
<b>ANALISIS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.059)</b>					
<b>I. INFORMACION GENERAL</b>					
<b>UBICACIÓN</b>	DEPARTAMENTO	Lima			
	DISTRITO	Pucusana			
	POBLACION	Conchas de abanico			
	MUESTRA	Probetas de Ccncreto			
<b>II. ESTUDIOS DE PROYECTO</b>					
FECHA DE ENSAYO DE RESISTENCIA DE COMPRESION					
MATERIALES					
EDAD DE CONCRETO					
RESISTENCIA DE DISEÑO ( F'c=100 Kg/cm2 - F'C=175 Kg/cm2)					
N° DE ENSAYOS					
PROBETAS					
<b>III. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:</b>					
(Empty space for observations)					
<b>IV. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL</b>					
 ..... <b>LENN V. VASQUEZ DIAZ</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>REG. C.I.P. 182362</b>		 ..... <b>PEDRO JOSE QUIUCHE AGUIRRE</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Reg. C.I.P. 154880</b>		 ..... <b>LIZETH TAPIA BUSTAMANTE</b> <b>INGENIERA CIVIL</b> <b>REG. C.I.P. 220711</b>	
				<b>ACEPTACION</b>	<b>PUNTAJE</b>
				VALIDO	<del>1</del>
				NO VALIDO	0





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TECNICA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO DE INVESTIGACION

INCORPORACION DE LAS CONCHAS DE ABANICO TRITURAS COMO AGREGO FINO PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO SIMPLE , PUCUSANA, LIMA 2019

ALUMNO : ROBHN PEÑA CALDERON

## ANALISIS GRANULOMETRIA DEL AGREGADOS GRUESO Y FINO

## I. INFORMACION GENERAL

UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	Lima
	DISTRITO	Pucusana
	POBLACION	Conchas de abanico
	MUESTRA	Probetas de Concreto

## II. ESTUDIOS DE PROYECTO

## AGREGADO GRUESO

TAMIZ		MATERIAL RETENIDA		RET(AC)	PASA(AC)
ASTM	mm	gr	%	%	%
3"	76.10				
2 1/2"	64.00				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.00				
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				
#4	4.76				
Bandeja <#4					
Total					

Peso inicial \_\_\_\_\_

Peso final \_\_\_\_\_

error \_\_\_\_\_

T.M \_\_\_\_\_

## AGREGADO FINO

TAMIZ		MATERIAL RETENIDA		RET(AC)	PASA(AC)
ASTM	mm	gr	%	%	%
3/8"	9.510				
#4	4.760				
#8	2.380				
#16	1.190				
#30	0.595				
#50	0.297				
#100	0.149				
#200	0.074				
Bandeja <#200					
Total					

Peso inicial \_\_\_\_\_

Peso final \_\_\_\_\_





error \_\_\_\_\_

M.F \_\_\_\_\_

## III. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

## IV. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL

 <b>LENIN VLADIMIR VASQUEZ DIAZ</b> INGENIERO CIVIL REG. C.I.P. 182362	 <b>PEDRO JOSE RUTILCHE AGUIRRE</b> INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. 154880	 <b>LIZETH TAPIA BUSTAMANTE</b> INGENIERA CIVIL REG. C.I.P. 220711	ACEPTACION	PUNTAJE
			VALIDO	<input checked="" type="checkbox"/>
			NO VALIDO	0

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>FICHA TECNICA</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>									
<b>PROYECTO DE INVESTIGACION</b>		INCORPORACION DE LAS CONCHAS DE ABANICO TRITURAS COMO AGREGO FINO PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO SIMPLE , PUCUSANA, LIMA 2019											
<b>ALUMNO : ROBHN PEÑA CALDERON</b>													
<b>ANALISIS PESO ESPECIFICO Y SECCIONES TRANSVERSALES</b>													
<b>I. INFORMACION GENERAL</b>													
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>		Lima										
	<b>DISTRITO</b>		Pucusana										
	<b>POBLACION</b>		Conchas de abanico										
	<b>MUESTRA</b>		Probetas de Concreto										
<b>II. ESTUDIOS DE PROYECTO</b>													
<b>A. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION</b>				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">MUESTRA N°</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> </table>		MUESTRA N°				1	2	3	4
MUESTRA N°													
1	2	3	4										
1. Bandeja N°													
2. Peso del agregado S.S.S + Bandeja													
3. Pesom bandeja													
4. Peso del agregado S.S.S (2)- (3)													
5. Cesta N°													
6. Peso del agrado S.S.S + Cesta (sumergida)													
7. Peso cesta sumergido													
8. Peso agregado S.S.S Sumergido (6)-(7)													
9. Bandeja para Secado N°													
10. Peso agregado seco + Bandeja													
11. Peso de Bandeja													
12. Peso agregado seco (10)-(11)													
13. Volumen Agregado S.S.S. (4)-(8)													
14. Peso Especifico (12) / (13)													
15. Agua de abasorcion (4)-(12)													
16. Humedad de abasorcion (15)/ (12) X100													
<b>B. PESO UNITARIO VOLUMETRICO</b>				<b>SUELTO</b>	<b>VARILLANDO</b>								
1. Recipiente N°													
2. Peso del agregado + Recipiente													
3. Peso Recipiente													
4. Peso del agregado (2)- (3)													
5. Volumen del recipiente													
6. Peso Unitario (4) / (5)													
<b>C. HUMEDAD</b>													
1. Bandeja N°													
2. Peso del agregado en E.N + Bandeja													
3. Peso de bandeja													
4. Peso agregado seco + Bandeja													
5. Cantidad de agua en el agregado (2) - (4)													
6. Peso del agregado seco (4) -(3)													
7. Humedad Total (5)/ (6)x 100													
<b>III. OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:</b>													
<b>IV. IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL</b>													
 <b>LENIN VLADIMIR VASQUEZ DIAZ</b> INGENIERO CIVIL REG. C.I.P. 182362		 <b>PEDRO JOSE QUILICHE AGUIRRE</b> INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. 154880		 <b>LIZETH TAPIA BUSTAMANTE</b> INGENIERA CIVIL REG. C.I.P. 220711									
				<b>ACEPTACION</b>	<b>PUNTAJE</b>								
				VALIDO	<del>8</del>								
				NO VALIDO	0								



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TECNICA

FACULTAD DE INGENIERIA

PROYECTO DE INVESTIGACION

INCORPORACION DE LAS CONCHAS DE ABANICO TRITURADAS COMO AGREGO FINO PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO SIMPLE, PUCUSANA, LIMA 2019

ALUMNO : ROBHN PEÑA CALDERON

## DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO ( ACI 211.1)

CEMENTO PORTLAND

MARCA

PESO ESPECIFICO

TIPO DE CONSTRUCCION

ASENTAMIENTO MAXIMO RECOMENDADO mm.

RESISTENCIA DEL CONCRETO ( Kg / cm<sup>2</sup> )

AGREGADO

GRUESO

FINO

1.- Tamaño

(PULG)

(mm)

2.- Peso Unitario Varillado (ASTM C-29)

(Kg/m<sup>3</sup>)

2a.- Peso Unitario Suelto

3.- Peso Especifico (Saturado superficialmente seco)

4.- Humedad Natural

(%)

5.- Absorción

(%)

6.- Módulo de fineza

7.- Agua de Mezclado

(Tabla 2)

(L)

8.- Contenido Aproximado de aire atrapado

(Tabla 2)

(%)

9.- Relación Agua / Cemento

(Tabla 3)

09.- Relación Agua Cemento ( verificación )

(Tabla 3)

09a.- Resistencia Máxima

09b.- Relación Agua (1)

09c.- Resistencia Mínima

09d.- Relación Agua (2)

10.- Relación Agua/Cemento (según condicion de exp. (Tabla 4)

11.- Volúmen de Agregado Grueso Seco y Compactac (Tabla 5)

(m<sup>3</sup>)

11A.- Módulo de Fineza Máximo

11B.- Volúmen Agregado Grueso (1)

11C.- Módulo de Fineza Mínimo

11D.- Volúmen Agregado Grueso (2)

12.- Cemen

Peso

(Kg)

Volúmen

(m<sup>3</sup>)

13.- Aire

Volúmen

(m<sup>3</sup>)

14.- Agrega

Peso

(Kg)

Volúmen

(m<sup>3</sup>)

Volumen Corregido (Método de Walker)

(m<sup>3</sup>)

15.- Agrega

Peso

(kg)

Volúmen

(m<sup>3</sup>)

Volumen Corregido (Método de Walker)

(m<sup>3</sup>)

## CORRECCION DEL AGUA DE MEZCLADO

16.- Aporte del Agregado Grueso

(L)

17.- Aporte del Agregado Fino

(L)

18.- Agua Total de Mezclado

(L)

CEMENTO

A. FINO

A.GRUESO

AGUA

DOSIFICACION EN LABC ( Kg / m<sup>3</sup> )DOSIFICACION EN OBR# ( Kg / m<sup>3</sup> )

III.OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

IV.IDENTIFICACION DEL PROFESIONAL

LENIN VLADIMIR VASQUEZ DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 182362PEÑA JOSÉ QUILICHE AGUIRRE  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. 154880LIZETH TAPIA BUSTAMANTE  
INGENIERA CIVIL  
REG. CIP. 220711

ACEPTACION

PUNTAJE

VALIDO

X

NO VALIDO

0



## **ANEXOS 4**

### **Fotografías de equipos y ensayos de laboratorios**

## Materiales para la mezcla de concreto.

Arena gruesa



Piedra chancada



Lavado de las conchas de abanico



Triturado manual de las conchas de abanico con la comba



Ensayos para determinar los pesos de los materiales para el diseño

Figura 01. Arena gruesa



Figura 02. Agua



Figura 03. Cemento andino ultra



figura 04. Conchas de abanico

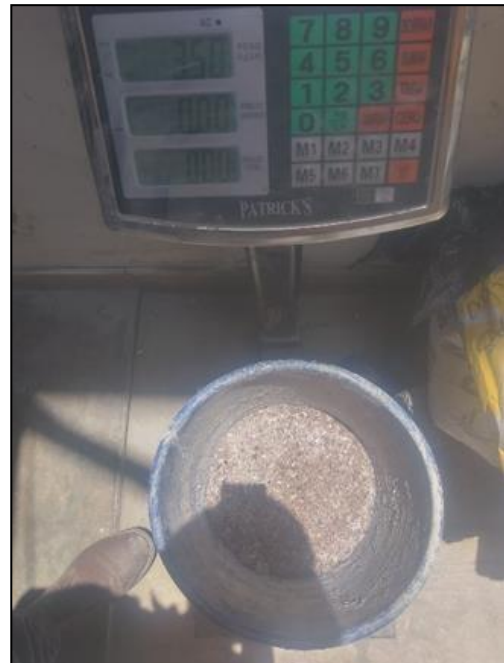


Figura 05. Piedra chancada



Figura 06. Conjunto de agregados





## Elaboración de la mezcla para saber el asentamiento (SLUMP)

Figura 07. Preparación con y el mezclado



Figura 08. Medición del asentamiento



Figura 09. Varillado en probeta



Figura 10. Probetas culminadas



Figura 11. Marcación de probetas



Figura 12. Curado de probeta



### Ensayos de concreto (compresión, tracción diametral)

Figura 13. Medición y colocación de las probetas





Figura 14. Rotura de probetas de compresión y tracción diametral



**ANEXOS 4**  
**ficha técnica del cemento**





## Ficha Técnica

# CEMENTO ANDINO ULTRA

### Descripción:

- Es un Cemento Hidráulico tipo HS, MH Y R.

### Beneficios:

- Alta resistencia a mediano y largo plazo, alta durabilidad.
- Alta resistencia a la acción de agentes externos (sales y cloruros).
- Moderado calor de hidratación. Ideal para climas cálidos y fríos.
- Bajo contenido de álcalis. Excelente resistencias a todo tipo de agregado.

### Usos:

- Para estructuras sólidas y obras de construcción civil que requieran propiedades resistentes al salitre, la humedad, agua de mar y agregados álcali reactivos.
- Apropiado para construcciones en minas, reservorios de agua, piscinas, casas de playa; entre otros.

### Características Técnicas:

- Cumple la Norma Técnica Peruana NTP-334.082 y la Norma Técnica Americana ASTM C-1157.

### Formato de Distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



## Recomendaciones

### Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

### Manipulación:

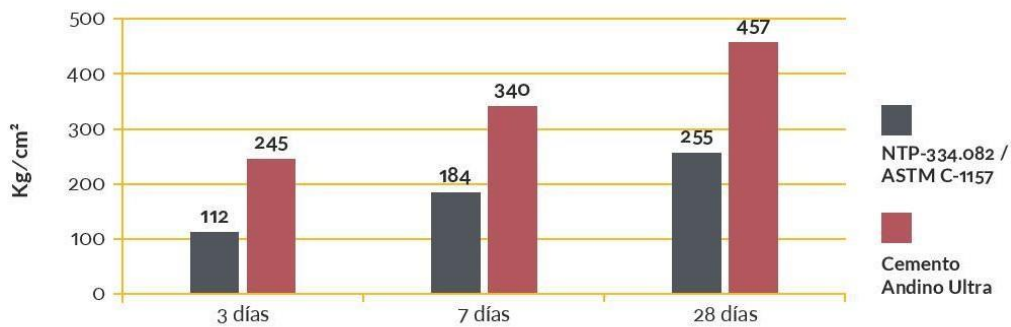
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

### Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

## Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.082 / ASTM C-1157 vs. Cemento Andino Ultra



## Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Andino Ultra	Requisitos NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	4.7	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.02	Máximo 0.80
Superficie específica	m²/kg	480	No específica
Densidad	g/ml	3.0	No específica
<b>Resistencia a la Compresión</b>			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm²	245	Mínimo 112
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm²	340	Mínimo 184
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm²	457	Mínimo 255
<b>Tiempo de Fraguado</b>			
Fraguado Vicat inicial	min	147	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	305	Máximo 420
<b>Barras curadas en agua</b>			
Expansión a 14 días	%	0.009	Máximo 0.020
<b>Potencial Alcali-Reactivo</b>			
Expansión a 14 días	%	0.009	Máximo 0.020
Expansión a 56 días	%	0.021	Máximo 0.060
<b>Calor de Hidratación</b>			
Calor de hidratación a 7 días	cal/g	63	Máximo 70
<b>Resistencia a los sulfatos</b>			
Resistencia al ataque de sulfatos	%	0.034	0.05 % máx. a 180 días