



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia del porcentaje de las conchas de maruchas calcinadas en la Resistencia a la Compresión, Densidad y Durabilidad del Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Villanueva Mendoza Joseph Javier (ORCID: 0000-0001-9171-7370)

ASESOR:

Mgtr. López Carranza Atilio Rubén (ORCID: 0000-0002-3631-2001)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios antes todo por siempre iluminarme en mi camino día con día y el que me dio unos padres excelentes quienes siempre me apoyan en todas mis metas.

A mis padres Elmer Javier Villanueva Borja y Elena Doris Mendoza Varas, a ellos por su gran apoyo incondicional.

Al ing. Rigoberto Cerna Chávez, por su enseñanza, apoyo y confianza que nos brinda para así seguir creciendo en nuestro camino profesional.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por brindarme esta vida y el guiarme día con día a ser una mejor persona.

A mis padres porque gracias a ellos pude culminar mis metas trazadas y seguir cumpliéndolas.

Al Ing. Rigoberto Cerna Chávez quien fue mi Docente y guía en la mejora de esta tesis.

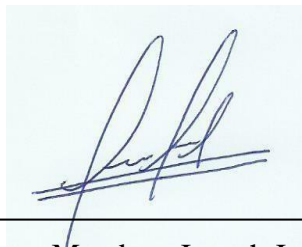
Declaración De Autenticidad

Yo **Villanueva Mendoza Joseph Javier**, estudiante de la escuela de Ingeniería Civil, identificado con DNI N°44919026, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

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

Nuevo Chimbote, 15 de Agosto de 2019



Villanueva Mendoza Joseph Javier

DNI: 44919026

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F’C= 175 KG/CM²”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Villanueva Mendoza Joseph Javier

El autor

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	x
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- MÉTODO	17
2.1 Diseño de Investigación.....	17
2.2 Variables, Operacionalización	18
2.3 Población y Muestra.....	20
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	21
2.5 Procedimiento.....	22
2.6 Método de análisis de datos	25
2.7 Aspecto ético	25
III. RESULTADOS.....	26
IV. DISCUSIÓN.....	35
V. CONCLUSIONES	37

VI. RECOMENDACIONES	38
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	42

RESUMEN

El desarrollo de este proyecto estuvo enmarcado en determinar la “INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F’C= 175 KG/CM²”, evaluando todas la muestras con adición de conchas de maruchas calcinadas, siendo esta la materia prima extraídas de nuestro muelle de Chimbote, para luego ser lavada y calcinada, los ensayos realizados se elaboraron en laboratorio obteniendo un certificado por cada ensayo en el periodo desde el mes de marzo hasta julio del presente año, realizando la aplicación de teorías y normas del concreto así mismo sus componentes como resistencia de durabilidad densidad y compresión del concreto. Aplicando como método la observación directa para lograr obtener los resultados y con un tipo de investigación no experimental correlacional, con un total de 60 probetas que representaran la población y muestra realizadas bajo la Norma NTP 339-033, realizándose la aplicación de protocolos de laboratorio para los ensayos de control de calidad, resistencia y durabilidad del concreto que fue un protocolo validado.

Por último se concluyó que los especímenes fueron sometidas a ensayos para determinar su resistencia a la densidad, durabilidad y compresión en los 28 días de curado dados en los protocolos, resultando que con la adición del 6% de conchas de maruchas calcinadas se tuvo una alta resistencia a la compresión de 185.15 Kg/cm² pero que iba disminuyendo con el 9% de adición dando una resistencia de 178.73 Kg/cm², con respecto al peso unitario si se obtuvo una alta densidad con la adición de 9% con 2506.45 Kg/m³, y como último se obtuvo una distancia de 2.18 cm con la adición del 9% con respecto al ensayo de durabilidad, presentando esta menor permeabilidad. Lo cual concluyo que es la más adecuada porque afirmó la hipótesis dada.

PALABRAS CLAVE: Resistencia a la Compresión, Durabilidad, Durabilidad.

ABSTRACT

The development of this project was framed in determining the “INFLUENCE OF THE PERCENTAGE OF THE SHELLS OF CALCHINED MARUCHAS IN THE RESISTANCE TO THE COMPRESSION, DENSITY AND DURABILITY OF THE CONCRETE F'C = 175 KG / CM²”, evaluating all the samples with addition of shells of calcined maruchas, this being the raw material extracted from our Chimbote dock, and then washed and calcined, the tests carried out were prepared in the laboratory obtaining a certificate for each test in the period from March to July of this year, realizing the application of theories and norms of concrete as well as its components as durability resistance density and compression of concrete. Applying direct observation as a method to obtain the results and with a type of correlational non-experimental investigation, with a total of 60 specimens that represent the population and sample carried out under NTP Standard 339-033, performing the application of laboratory protocols for the tests of quality control, resistance and durability of the concrete that was a validated protocol.

Finally, it was concluded that the specimens were subjected to tests to determine their resistance to density, durability and compression in the 28 days of curing given in the protocols, resulting in the addition of 6% of shells of calcined maruchas had a high compressive strength of 185.15 Kg / cm² but that was decreasing with the 9% addition giving a resistance of 178.73 Kg / cm², with respect to the unit weight if a high density was obtained with the addition of 9% with 2506.45 Kg / m³, and as a last, a distance of 2.18 cm was obtained with the addition of 9% with respect to the durability test, presenting this lower permeability. Which concludes that it is the most appropriate because it affirmed the hypothesis given.

KEYWORDS: Resistance to Compression, Durability, Durability.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

A lo largo del tiempo hemos conocido del variado empleo del concreto en las obras a lo largo de los años a fin de perfeccionar la calidad en la que vivimos.

En nuestro país uno de los problemas del concreto, se debe a la resistencia en compresión, debido a que en diversos casos no lograr soportar sismos de mediana a gran escala y también al medio ambiente que nos rodea, así formándose deformaciones, grietas, colapsos o quebraduras. Siendo así de conocimiento que el concreto es muy resistente empleado en la construcción, siendo manipulada y trabajada en su forma líquida, principalmente el cemento, aditivos específicos y agregados. El cemento se compone primordialmente por arcilla y caliza, propios materiales de la naturaleza.

A nivel mundial sabemos sobre la explotación de los recursos naturales tales como la arcilla y caliza elementos para la fabricación del cemento, al pasar de los días estamos expuestos al cambio de nuestro planeta, estando desfavorablemente esta explotación debido a que dicha producción perjudica el medio ambiente sin medir su costo, es por ello que se buscan variantes para remplazar o añadir al porcentaje de cemento, si perjudicar las construcciones por el contrario buscando la mejora.

Hay una gran variedad lugares de la zona costera del Perú, pudiendo encontrar desechos tales como conchas de maruchas, localizados en variedad de botaderos como materiales contaminantes. Las conchas de maruchas tienen alto índice de consumo y extracción del mar oceánico pudiendo siendo así un material útil en la elaboración de un concreto en cierta proporción.

Se busca elaborar un concreto adicionándole cierta cantidad de este molusco que son las conchas de maruchas a fin de brindar la mejora en las propiedades y reduce el empleo del cemento buscando el cuidado del medio ambiente debido a su situación crítica. Este material no puede mezclarse de manera directa debido a contar con material orgánico que podría sufrir calcinación.

Siendo el motivo del presente trabajo, determinar el comportamiento de las características de este concreto contando con estos moluscos y verificando si es beneficiosa.

1.2 Trabajos Previos

En el entorno Local, tenemos **“Influencia de la proporción de conchas de abanico calcinadas sobre la resistencia a la compresión y densidad en bloques de paprercrete”**, siendo Anais Victoria Pretell Muñoz la autora, nos menciona que:

[...]Como objetivo general tiene definir que tanto influye esta adicción de conchas de abanico calcinadas frente a la compresión y densidad en bloques de PAPERCRETE, llegando a las conclusiones al culminar la investigación habiendo sido probado con diferentes proporciones y la obtención de diferentes resultados, llegando a la conclusión que mientras más proporciones de este aditivo más es la resistencia frente a la compresión y también mayor las altas densidades, pero la dosificación las propiedades de esta van disminuyendo a medida que la adición aumenta. (2015, p.7).

En el entorno Nacional, encontramos la tesis: **“Concreto a la alta resistencia usando aditivos superplastificante, microsílce y nanosílce con cemento portland tipo I”**, siendo Edher Huincho Salvatierra el autor, cual indica que:

[...]Como objetivo general tiene definir cualitativa y cuantitativa lo que es el desarrollo que crea en la resistenci, también la adición de nanosílce y microsílce dentro del concreto, así tener como conclusión al finalizar el proyecto se logró tener una mayor resistencia obteniendo un resultado de 1423 kg/cm² al tiempo de 90 días y también una característica de autocompactado. La optima dosificación del microsílce arrojada es de 10% la cual en este porcentaje se alcanza una mayor resistencia a la compresión obteniendo un 1420kg/cm², en el caso de nanosílce el porcentaje es de 1% obteniendo un 968kg/cm²; en el caso de combinación de nanosílce y microsílce el porcentaje es de 5% de microsílce y 0.5% de nanosílce obteniendo un 1065kg/cm² en la resistencia a la compresión. (2011, p.11).

En el entorno Internacional, tenemos “Evaluación del jugo de fique como aditivo ocluser de aire y su influencia en la durabilidad y resistencia del concreto” siendo Leyla Yamile Jaramillo Zapata la autora, el cual indica que:

[...]Su objetivo general es calcular el jugo de fique como un aditivo de permeabilidad para el concreto, la reacción de estos tanto en resistencia para la compresión y la durabilidad del mismo, concluyendo que empleando este jugo al concreto disminuye su capacidad espumante a su mayor tiempo (edad) y estabilidad, a causa del incremento de la fermentación, asimismo disminuye la cantidad de sapogeninas y también el comportamiento tensoactivo del aditivo, de esta manera poder lograr la oclusión de aire en hormigones y morteros. Al usar el jugo en concreto a la edad de 9 días, presentando una disminución de volumen de espuma del 82% y del 45% de estabilidad. (2009, p.8).

Así mismo Jaramillo adiciona que:

[...]El cemento favorece a la acción espumante del jugo, creciendo el volumen de espuma del 20% y de estabilidad presentando un 60%. Esta adición muestra una apta capacidad espumante permitiendo la oclusión de aire en el concreto, asimismo en aplicaciones en mayor cantidad con 9% (p/p) en agua de amasado se presenta burbujas con mayor tamaño tendiendo a combinarse con el tiempo formando otras burbujas de tamaño mayores y así disminuyendo la estabilidad de esta. (2009, p.9).

1.3 Relacionado al Tema

El concreto como sabemos “es un elemento muy importante de construcción, con gran resistencia, trabajándolo únicamente en forma líquida, pudiendo adoptar la forma deseada dependiendo del amoldado” (AGUIRRE, 2012, p. 15).

Como sabemos el concreto se compone básicamente de cemento, el agua y otros elementos, que en algunos casos seguidamente se les agrega elemento más nombrado aditivo, que este mismo al fraguar y endurecer obtiene resistencias semejante a las piedras naturales de mayor calidad. Son las mezclas de estos elementos que hace posible este fin, respetando la dosificación según norma y uso que tendrá el concreto, previo ensayo de estabilidad de los elementos a usar, para así tener un estudio de cómo se utilizará y que fin tendrá.

De acuerdo a Huiñapi indica que:

[...]La importancia que tiene el concreto en la construcción, su calidad al final dependerá mucho de forma importante, el conocimiento profundo del elemento, el uso del concreto hoy en día va aumentando, llegando este a utilizarse en muchas variedades de propósitos, y así dar una mejor protección y calidad de vida, teniendo en cuenta muchos parámetros siguientes

En su estado fresco presenta diversas propiedades tales como menciona Huiñapi adiciona que:

[...]Primero que en su forma en estado fresco es cuando se forma la mezcla hasta el momento que fragua el cemento, ya que la conducta Geológica del concreto fresco va a depender de los siguientes parámetros: La relación entre agua y cemento, el tamaño del material de agregados, el nivel de hidratación, la temperatura y el mezclado. (2015, p. 24)

El concreto tiene una trabajabilidad en su estado fresco Huiñapi menciona que:

[...]Es muy buena, para ser mezclado, manipulado y emplearlo en una obra, teniendo en cuenta la compactación que disponga, dependiendo las dimensiones del elemento, el armado de sus secciones y otras características colocadas en obra. Se sabe que a mayor agua, mejor será su trabajabilidad respetando siempre la dosificación establecida para no tener excesos, también a más finos agregados se trabaja su plasticidad y fluidez. La consistencia del concreto es el desplazamiento, obteniéndose sin haber utilizado las fuerzas externas. (2015, p. 35)

El concreto “se cuantifica a través de la exudación y segregación, siendo calculado por métodos estandarizados que aceptan examinar estas propiedades con diferentes muestras, quedando obvio encontrar los valores mínimos” (AGUIRRE, 2012, p. 15).

Tener en cuenta estos fenómenos dependerá e que cantidad de finos y sus características adherentes, y no la cantidad de agua que presenta la mezcla. Así mismo Alarcon indica que:

[...]La compactibilidad es la magnitud de facilidad del concreto al compactarse en estado fresco. Hay métodos que resaltan el "factor de compactación", la cual decide la proporción al realizar la compactación total, la cual se establece del cociente sobre la densidad suelta de la prueba, siendo dividida entre la densidad de compactación. (2014, p. 15).

Según Alarcon menciona que “se denomina de máximo o mínimo en la facilidad del concreto fresco en adaptarse o deformarse de una manera precisa. Entonces nos damos cuenta que el concreto depende del tamaño de los agregados, el agua de amasado y ensayos granulométricos” (2014, p. 16).

Las dimensiones de los agregados influyen en el método de su compactación al concreto. Así mismo se puede lograr determinar que la consistencia y asentamiento de concreto tiene que ser Plástica, lo que es trabajable en este caso, ya que en ese punto el concreto queda en óptima condición para ser aplicado en campo. (AGUIRRE, 2012, p. 17).

Adicionando también de acuerdo a Alarcón en su investigado “la Tolerancia del Concreto en su consistencia “Plástica” debe tener un ± 1 cm estando en un intervalo de 5-10” (2012, p. 17).

El Peso Unitario del concreto de acuerdo a Aguirre:

[...]Tiene el objetivo de definir el nivel de densidad, lo cual el peso unitario es el peso varillado, en medición del volumen la muestra. El resultado se da en unidades de Kg/m³, hay elementos también como el aire ingresado o aditivos que reducen el agua o retardan la fragua, son los que pueden alterar el peso unitario, presentando una variación generalmente pequeña. (2012, p. 32).

La modificación en el peso unitario tienen importancia, esto hace que los concretos se caractericen en:

Son concretos Livianos, ya que tienen incorporados agregados ligeros semejantes al del peso normal, salvo su densidad es más bajo. Estas características son producidas al integrar agregados ligeros o al mezclar agregados normales con ligeros. El peso unitario esta entre los 1300kg/ m³ a los 2000kg/ m³“ (AGUIRRE, 2012, p. 33).

Son concretos Normales, ya que incorporan agregados con un peso mediano o regular ya que es indispensable para poder obtener este peso. El peso unitario esta entre los 2000kg/m³ a los 2600 kg/m³“ (AGUIRRE, 2012, p. 33).

Son concretos Pesados, ya que estos incorporan agregados más pesados la cual se agrega el elemento acero alcanzando valores muy altos en su peso unitario, que son mayores al de 2600kg/m³“ (AGUIRRE, 2012, p. 34).

La Exudación del concepto de acuerdo a Aguirre define que:

[...] El aumento de agua en la mezcla saliendo hacia superficie del concreto, debido a la sedimentación de sólidos contenidos dentro del concreto. Esta transformación comienza posterior al colocado del concreto y armado del encofrado, hasta la iniciación del fraguado. Después de culminado el vaciado y viendo las circunstancias del clima para generar evaporación rápida, se pudiera ver la aparición de líquido en la parte superior del concreto. (2012, p. 35)

Esta propiedad es “cuando cierta cantidad agua presenta una separación en la mezcla y sale al exterior del concreto, siendo este caso denominado como sedimentación, cuando dentro de la masa plástica se asientan los sólidos” (AGUIRRE, 2012, p. 35).

Las leyes físicas del flujo son las que gobiernan este fenómeno, el líquido en el sistema capilar del concreto, esto es anterior a la diferencia de densidades y la consecuencia de la viscosidad del concreto.

Esta propiedad “está influenciada por la finura del cemento y la porción de finos en los agregados del concreto, presenta una menor exudación mientras más fino sea la molienda y alto el porcentaje del material (menor de la malla N°100), debido que detiene el agua en la mezcla” (GASTAÑADU, 2014, p. 45).

La prueba de Contenido de Aire evalúa que tantos vacíos presenta en el interior del concreto, debemos saber que a más aire en el interior, disminuirá la resistencia en la compresión del ensayo.

Así mismo se indica de acuerdo a Gastañadui que:

[...]En casos de temperaturas muy bajas (climas con condiciones severas), es conveniente el ingreso de aire en ciertas medidas, más aun que debido al congelamiento, el agua retenida por dentro eleva su volumen. Una pequeña cantidad de material (que pase por malla N°200), particularmente la arcilla, puede disminuir la medida de aire en la mezcla, esto obliga que se utilice más aditivo incorporador de aire a fin de poder obtener igual de resultados. (2014, p. 43).

Debemos saber que el concreto es una estructura porosa y que jamás será 100% impermeable.

Por permeabilidad se entiende que “es la facultad de un material para dejar conducir un fluido a través de sus poros. La permeabilidad dependerá de su compacidad, compacidad y nivel de agua” (AGUIRRE, 2012, p. 35).

La Durabilidad dependerá de los agentes agresivos, pudiendo ser físicos, mecánicos o químicos. Son los agentes como las sales, humedad, calor y otros factores contaminantes los que más predominan negativamente” (AGUIRRE, 2012, p. 35).

Alarcón menciona ciertos agentes agresivos del concreto, de los que se encuentran:

[...]**Mecánica**, las cuales influyen las vibraciones, sobrecargas, impactos y choques. **Físicas**, las cuales influyen los ciclos de congelamiento, oscilaciones térmicas, fuego, causas hidrométricas. **Químicas**, las cuales influyen la contaminación atmosférica, terrenos agresivos, aguas filtradas. **Biológicas**, las cuales influyen la vegetación o microorganismos. (2014, p.45).

La Resistencia a la compresión, según Aguirre:

[...]Presenta su cuantificación normalmente a la edad de veintiocho días de haber sido vaciado de la muestra de concreto, hay casos de grandes estructuras como tuneles o presas, en los cuales emplean cementos portland especiales, es donde se dan tiempos mayores o menores de los veintiocho días de edad. La resistencia se analiza con probetas cilíndricas que cuentan con estándares en sus dimensiones, los cuales son de 30cm. de altura y 15cm. de diámetro, llevadas a una maquina específicamente para la rotura de estas, las cuales puesta a cargas que son incrementadas a ritmo uniforme. (2012, p. 37).

La resistencia a la compresión (fc) es el promedio de mínimo 2 probetas que son extraídas de la misma muestra recogida, a los días que se debe ensayar, mayormente a la edad de 28 días es el requerido según normal. El procedimiento es según norma (ALARCON, 2014, p.45).

Hay muchos factores que afectan en resistencia a la compresión y una de ellas es la relación (agua/cemento), siendo la característica que más influyente a la resistencia a la compresión, esto establece del peso del cemento respecto al peso del agua en la mezcla.

Por lo que se pueden mencionar Aguirre argumenta si:

[...]Si la relación a/c desciende, entonces la porosidad también disminuye alcanzando una buena densidad en el concreto, siendo esto de mejor calidad con elevada resistencia a la compresión. La relación que exista entre estos debe ser inferior a 0.25 debido a que representa la menor cantidad de agua, logrando la hidratación total del cemento. Si aumentamos la relación a/c, inferior será su resistencia. (2014, p.45).

Según el tipo de cemento altera la conducta de la resistencia y varía al paso del tiempo pero se puede observar que después de un cierto tiempo, que los concretos preparados con cementos diferentes llegan a alcanzar de forma relativa las mismas características.

Los tipos de agregados son importantes porque “el ensayo de probeta puede quebrarse a por medio de la piedra o por la mezcla de agregado/pasta. Teniendo un agregado de buena calidad y resistente, el primero de los casos no logra presentarse” (HUIÑAPI, 2015, p. 36)

Al contrario, “ el fallo en la mezcla piedra/mortero dependerá del nivel de mezcla de los elementos tratados, estos son en función al texturizado de su graduación, tamaño máximo, superficie, etc., ya que el agregado es muy importante en la resistencia. (HUIÑAPI, 2015, p. 37).

De acuerdo a Aguirre adiciona que:

[...]Es complicado definir el tiempo de curado que se necesita para el concreto, según norma del ACI determina un mínimo de (7) días en los cementos Portland normal según (ACI-211). Al utilizar un tipo de cementos para fraguado lento, el periodo tiende a aumentarse, al contrario de al usar un cemento de fragua rápida, este puede disminuir, pero jamás en menos de los (3) días según (ACI-5.11.2). Para los casos con alta resistencia, el tiempo de curado se inicia una edad temprana, pudiendo arrojar resultados correctos. (2012, p. 38).

Siendo claros, no se culminara el proceso hasta lograr en las probetas curadas un 70% de resistencia a la compresión, siendo estas bajo unas condiciones similares al concreto que es puesto en campo.

La Elasticidad en el concreto Aguirre lo describe como:

[...]Es la capacidad tener una deformación frente a una carga sin que esta se deforme permanentemente. Sabemos que este material no es un material elástica, debido a no presentar una conducta lineal en ningún tramo del diagrama de deformación de carga y compresión, pero habitualmente se precisa en el concreto un "Módulo de Elasticidad Estático" por medio de una recta tangente al inicio del diagrama, o también una recta secante encargada de unir el inicio del diagrama en un punto dado debido que es generalmente el (%) de la última tensión, teniendo así un resultado para esta característica. (2012, p. 39).

El módulo de elasticidad normalmente “tienen una oscilación entre 250.000kg/cm² a 350.000kg/cm² y siendo relación contraria las proporciones agua/cemento del concreto. Idealmente las mezclas de concreto más ricas poseen módulos de elasticidades mucho más altas, y también una más condición de deformarse que las que presentan un concreto con mezcla pobre” (AGUIRRE, 2012, p. 38).

La extensibilidad del concreto es “la propiedad de deformación sin que se agriete, dependiendo básicamente del flujo plástico y elasticidad que está formado por la deformación del concreto con las cargas constantes con el tiempo” (AGUIRRE, 2012, p. 39).

La microfisuración “ se manifiesta normalmente aproximadamente en el 60% de su último esfuerzo y con un 0.0012 de deformación unitaria, y en normales condiciones, las fisuras se vuelven visibles cuando la deformación unitaria del concreto se presenta alrededor de los 0.003” (ALARCON, 2014, p.46).

Sus ventajas principales del concreto, como material de construcción son:

- Emplear materiales de la zona, especialmente agua y agregados.
- Es versátil permitiendo alcanzar distintas formas deseadas.
- La factibilidad de elaborarlo en campo, como una unidad prefabricada.
- Sobre todo el bajo costo en unidad cúbica (m³), en comparación con otros materiales.

Sus limitaciones principales del concreto son:

- La Resistencia disminuye al esfuerzo de tensión, obligando al uso de acero de refuerzo.
- La permeabilidad que es debido a los poros capilares dentro de la mezcla.
- Las alteraciones en longitud y volumen se da por el tratamiento de hidratación y secado ya que el concreto sufre una expansión al hidratarse y contraerse al secarse. También cambian de longitud esto se debe a que el concreto sufre contracción al enfriarse y expansión con el calor posibilitando el agrietamiento en el concreto.

Sabemos que el cemento al combinarse con el agua, la piedra y la arena, se obtiene una mezcla tan capaz de tener un endurecimiento similar al de una roca.

Normalmente los cementos son vendidos en bolsas (bl), conteniendo un pie cúbico (p³), con un peso de 42.5 kg. Entre estos existen muchas variedades y marcas, teniendo en cuenta que los más usados son los del tipo I e IP; en cada bolsa de cemento se encuentra impresas su tipo y características. Entre las más conocidas tenemos:

Cemento Tipo I que es “el más común en estructuras realizadas con concreto de primera planta y labores de albañilería, debido a que no se requieren propiedades especiales” (CARRILLO, 2003, p. 23)

Cemento Puzolánico IP, se logra describir de acuerdo a Carrilli como:

[...]Tiene adicionada un 15% de puzolana, elemento que presenta color rojizo obteniéndose cenizas volcánicas, ladrillos pulverizados o arcillas calcinadas. Presentando como ventaja el reemplazo de este elemento por parte del cemento, ya que esto permite retener el agua obteniendo un aumento de capacidad de adherencia retrasando así el tiempo de fraguado convenientemente para más tiempo si se necesita. (2003, p. 23).

Cemento Tipo II presentan “una resistencia medida frente ataques de sulfatos, este cemento es recomendable en entornos de ambientes agresivos, ya que los sulfatos y cloruros son los elementos donde se manifiestan en agua propias del suelo o aguas subterráneas ya que al entrar en contacto con el concreto se tiende a deteriorar” (CARRILLO, 2003, p. 23).

Cemento Tipo III que “es de crecimiento rápido a la resistencia. Es recomendable usar este cemento cuando se requiera adelantar el desencofrado por tales motivos, ya que al fraguar este produce un aumento de calor, es por esto que se recomienda aplicar en climas fríos” (CARRILLO, 2003, p. 23)

Cemento Tipo IV “recomendable para obras de gran tamaño y envergadura, debido al vaciado de gran cantidad de concreto y requieren producir bajo calor al fraguar” (CARRILLO, 2003, p. 24)

Cemento Tipo V que es el cemento más resistente en ataques de sales, siendo recomendado este cemento a estructuras que tendrán contacto con ambientes salinos o al agua” (CARRILLO, 2003, p. 24).

El agregado es definido como “el grupo de partículas inorgánicas que son originadas de forma artificial o natural, presentando su dimensionamiento fijado en la NTP 400.011” (CARRILLO, 2003, p. 26).

Es materiales “se logran encontrar embebidos en la pasta, este son el periodo discontinuo del concreto y que ocupan en el concreto un aproximado del 75% de volumen en unidad cúbica (m³)” (CARRILLO, 2003, p. 26).

El agregado fino es un material desintegrado en forma natural o artificial de las rocas, consiguiéndose en las canteras u parecidas, atravesando un tamiz de 3/8 " (9.51mm) y no pasa del tamiz N° 200 (74mm); Según NTP 400.011” (CARRILLO, 2003, p. 26).

El agregado grueso de acuerdo a Carrillo define como:

[...]El material que se retiene en el tamiz 4.75mm (N° 9) que este es resultado del fraccionamiento mecánica y/o natural de las rocas, cumpliendo con lo establecido en la NTP 400.037. Siendo clasificados como grava y piedra chancada o triturada, debemos saber que la grava proviene de la desintegración de materiales pétreos de manera natural encontrado en los lechos de ríos o canteras. (CARRILLO, 2003, p. 27).

El agua según Carrillo este componente se define como:

[...]Primordial para elaborar concreto ya que su proporción determina la trabajabilidad, propiedades y resistencia del concreto al endurecer. Sus principales funciones en la mezcla son; hidratar el cemento, lubricar e intervenir en la maniobrabilidad de la mezcla y para poder tener vacíos esencial en la mezcla para el sistema de hidratación tenga espacios para fluir. (CARRILLO, 2003, p. 27).

Así mismo para el agua Huiñapi nos indica que este:

Tiene una reacción química al ser mezclada con el cemento para la formación del concreto, llegando a alcanzar la formación del gel obteniendo el total logrado en sus propiedades, que al estar no frescos, buscan facilitar en la apropiada colocación y manipular la mezcla, y en su estado endurecido lograr tener las características deseadas. (2015, p.38)

El material orgánicos y/o inorgánicos que “ pueden añadirse al concreto ya sea en medio de la elaboración o posterior de realizada la mezcla de cemento, son las que alteran de manera dirigida a ciertas características de sus muchos procesos como de endurecimiento, hidratación e inclusivamente la estructura misma del concreto” (CARRILLO, 2003, p. 28).

La conducta de los distintos tipos de cementos, “está determinado en un esquema que es ciertamente rígido, inclusivamente con sus distintas características, no satisface todo lo solicitado en procesos constructivos.

Hay muchos casos, que únicamente existen soluciones con el empleo de adiciones o aditivos debido a ser técnica y eficiente” (CARRILLO, 2003, p. 28).

Teniendo en cuenta “su consolidación a nivel mundial el criterio del uso de aditivos como elemento dentro de lo normal en la mejora del concreto, ya que este coopera a establecer y reducir riesgos que pueden ocasionar debido al no control de algunas propiedades ajenas a la mezcla original, como nivel de hidratación, estructura de vacíos, tiempo de fraguado, etc.” (AGUIRRE, 2012, p. 39).

El cono de Abrams, Gastañadui nos mención que:

[...]Es una prueba que es realizada en laboratorio al hormigón, debiendo hacerse en estado fresco, para así poder tener una medición de consistencia. Esta prueba radica en llenar un molde metálico con una medida estándar, en tres capas siendo apisonada por medio de una varilla unas veinticinco veces y posteriormente realizar el retiro del molde, midiendo el asentamiento que se nota en la mezcla de concreto. Esta medición es completada por medio de la observación en el derrumbamiento del cono de concreto fresco. (2014, p. 27).

En los bancos naturales se ha comprobado la presencia de tres especies de moluscos, de las cuales se logra identificar al “**Donaxobesulus**, más conocidas como “**palabritas**” o “**maruchas**”, ubicadas en diferentes zonas inter-mareal.

Este **Molusco** de aguas cálidas, ha logrado el incremento en su exportación debido a su característica principal que es el elevado calcio, generando un aproximado de 6 millones de dólares anuales hasta la fecha de esta.

Según Laboratorio químico, estos moluscos tienen elementos que brindan similitudes con las del cemento siendo factible para el empleo dentro del concreto.

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MOLUSCO
Conchas de Maruchas
(Ver Anexo 04)

ANÁLISIS	RESULTADO
ÓXIDO DE CALCIO (CaO)	63%
ÓXIDO DE SILICIO (SiO)	21%
ÓXIDO DE ALUMINIO (Al ₂ O ₃)	7%
ÓXIDO FÉRRICO (FeO)	3%
ÓXIDO DE MAGNESIO (MgO)	1.50%
ÓXIDO DE AZUFRE, SÓLIDO Y POTASIO (SO ₂ , NaO Y KO)	4.50%
TOTAL	100%

1.4 Formulación del problema

¿De qué maneras influirá la adición en porcentajes de conchas de maruchas calcinadas a la resistencia a la compresión, densidad y durabilidad de un concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$?

1.5 Justificación

A lo largo de los años la utilización y evolución en técnicas nuevas en la construcción, ha hecho que se sigan haciendo más estudios sobre otras alternativas, para conseguir una mejora en el concreto, tanto en durabilidad, densidad y principalmente a la compresión, debido que actualmente en el mercado el precio de los aditivos y cementos se ha elevado.

La presente tesis tiene como finalidad desarrollar un concreto en la cual se incluirán conchas de maruchas calcinadas, aprovechando el bajo costo en el mercado actual, debido a ser desechos orgánicos, pero con propiedades de alto contenido cálcico y caliza siendo similar al cemento, por ello utilizaremos sus características para así mejorar su resistencia, densidad y durabilidad, para de esta manera ser alternativa de aditivos que tienen costos elevados y de paso evitamos la contaminación y extracción de nuestros recursos minerales.

1.6 Hipótesis

A medida que incrementa la adición en conchas de maruchas calcinadas, aumenta su Resistencia a la Compresión del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$, Densidad y Durabilidad en los ensayos en probetas.

1.7 Objetivo

Objetivo

General

1. Determinar la influencia del porcentaje de conchas de maruchas calcinadas en la resistencia a la compresión, densidad y durabilidad del concreto de $f'c = 175$ kg/cm².

Objetivo

Específico

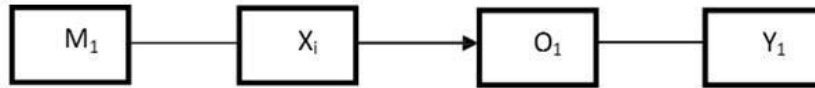
1. Establecer una mayor resistencia a la compresión con los distintos porcentajes de adición en un concreto de $f'c = 175$ kg/cm².
2. Establecer una mayor densidad con los distintos porcentajes de adición en un concreto de $f'c = 175$ kg/cm².
3. Establecer una menor penetración de agua bajo presión con los distintos porcentajes de adición en un concreto de $f'c = 175$ kg/cm².

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

No experimental / Correlacional

Nuestras variables se correlacionarán para obtener un resultado.



Dónde:

M_1 : Cantidad de probetas

X_i : Proporción conchas de maruchas calcinadas al 3%, 6% y 9%. O_1 :

Resultados

Y_1 : Resistencia a la compresión



Dónde:

M_1 : Cantidad de probetas

X_i : Proporción conchas de maruchas calcinadas

O_1 : Resultados

Y_1 : Densidad



Dónde:

M_1 : Cantidad de probetas

X_i : Proporción conchas de maruchas calcinadas

O_1 : Resultados

Y_1 : Durabilidad

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Identificación de Variables

V. Dependiente:

Resistencia a la Compresión, Densidad y Durabilidad.

V. Independiente:

Proporción de Conchas de maruchas calcinada.

2.2.2 Operacionalización de las variables

- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Definición: Es aquella característica que tiene como definición la medición de la resistencia máxima frente a cargas axiales del concreto, siendo generalmente determinada por la última resistencia sometida a presión de una probeta.

Definición operacional: Es realizado por medio de ensayos de compresión en tiempos de curado en siete, catorce y veintiocho días, incluyendo el 0%, 3%, 6% y 9% de conchas de maruchas calcinadas.

Indicadores: fuerza - área

Escala de medición: nominal

- DENSIDAD

Definición conceptual: Es aquella que se obtiene por medio de la división entre la masa y su volumen en una muestra.

Definición operacional: Se realizara el pesado de las probetas con muestras con curado de veintiocho días, dividiéndose entre su volumen.

Indicadores: peso - volumen

Escala de medición: nominal.

- DURABILIDAD

Definición: Es la vida útil que haya sido proyectado, expuesto tanto al medio ambiente como a sismos, generando quebraduras, colapsos, deformaciones o grietas.

Definición operacional: Posterior al realizar el mezclado en las probetas con distintas adiciones de conchas de maruchas calcinadas, haciéndose pruebas de permeabilidad, poniéndose mezcla en moldes de concreto unas veinticuatro horas como mínimo, siendo posteriormente retirado del molde para ser acondicionado durante veintiocho días y ser expuesto a la humedad y a la misma atmosfera.

Indicadores: Penetración de agua bajo presión.

Escala de medición: Nominal

- PORCENTAJE DE CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS

Definición: Conformada en gran parte con calcio y también sedimentos de caliza con similitud al del cemento.

Definición operacional: La preparación de los ensayos (probetas) adicionándoles las conchas de maruchas calcinadas, se realizara con agregados y Cemento Portland tipo I con proporciones determinadas de agua.

Se tuvieron porcentajes de adición en 3%, 6% y 9% respecto al cemento.

Indicadores: Porcentaje de conchas de maruchas calcinadas.

Escala de medición: Razón

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población:

Tendremos una población de 48 probetas para elaborar y ser evaluados, añadiéndose diferentes porcentajes correspondientes.

2.3.2 Muestra:

Unidad de Análisis:

ENSAYO DE PROBETAS

TABLA N° 01

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					TOTAL
EDAD (Días)	PATRÓN 0%	CONCHA DE MARUCHAS			
		3%	6%	9%	
7	3	3	3	3	12
14	3	3	3	3	12
28	3	3	3	3	12
					36

TABLA N° 02

(Se tomaron las probetas del ensayo de Resistencia a la Compresión antes de ser ensayado)

DENSIDAD					TOTAL
EDAD (Días)	PATRÓN 0%	CONCHA DE MARUCHAS			
		3%	6%	9%	
28	3	3	3	3	12
					12

TABLA N° 03

DURABILIDAD					TOTAL
EDAD (Días)	PATRÓN 0%	CONCHA DE MARUCHAS			
		3%	6%	9%	
28	3	3	3	3	12
					12

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

TABLAN° 4

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

VARIABLE	TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTO	FUENTE
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Observación directa de los hechos	Protocolo NTP 339.034 ASTM C-39	Laboratorio Externo
DENSIDAD	Observación directa de los hechos	Protocolo NTP 400.017 ASTM C-29	Laboratorio Externo
DURABILIDAD	Observación directa de los hechos	Protocolo (Validado)	Laboratorio externo

2.5 Procedimiento

CREACIÓN DE LAS PROBETAS

Los Materiales a emplear son:

- **Cemento Portland tipo I**, siendo esta la más utilizada y frecuente en construcciones.
- **El agregado fino y grueso**, que son parte indispensable para el concreto.
- **Las Conchas de maruchas calcinadas**, siendo el aditivo principal, obtenido de su calcinación en un horno a 600°C por unas 6 horas.

LA RECOLECCIÓN

- En la cantera “ La Cumbre” se recogió la muestra de agregado fino (arena gruesa) unos 30 Kg aproximadamente para luego ser trasladarlo al laboratorio correspondiente.
- Se fue a la cantera “Medina” donde se recogió la muestra del agregado grueso (piedra chancada) unos 50 kg aproximadamente para luego ser trasladado el laboratorio correspondiente.
- Para las pruebas correspondientes tanto químicas como físicas, se guían según Norma NTP400.010.
- Se determina las características químicas y físicas para el control de calidad según las normas técnicas vigentes (Association for Testing Materials - ASTM) y (Norma Técnica Peruana – NTP)

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D - 2216 – NTP 339.185)

Utilizaremos una Balanza de una sensibilidad del 0.01% respecto al peso de la muestra a ensayar y un Horno gradual con temperatura hasta 110°C.

Procedimiento:

- Recopilación de información como el peso de la tara.
- Colocación de 500g. dentro de la tara.
- En la tara se coloca muestra y se pone dentro del horno a 110°C de temperatura por 24 horas.
- Se retira la muestra del horno para proceder con el pesado en la balanza, obteniendo el porcentaje de humedad

DISEÑO DE MEZCLA (ACI 211)

Según Norma ACI-221, el diseño para esta mezcla alcanzara una resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$. (Ver Anexo 03)

CONO DE ABRAMS (NTP 339.035 - ASTM C 143)

- Para este ensayo se necesitara un cono de acero con dimensiones de la parte inferior sea de 200 mm, la superior es de 100 mm, una altura de 300 mm, teniendo una tolerancia de $\pm 3 \text{ mm}$ y un espesor mínimo de 1.5 mm - 1.15 mm repujado.
- 1 Varilla de acero
- Una wincha

Procedimiento:

- El cono se coloca en una superficie firme y plana, luego se coloca el cono, teniendo la base de mayor diámetro abajo, pisando las aletas del cono y así mantenerlo firme. Se humedece el interiormente evitando de esta manera el rozamiento del concreto con la superficie misma.
- Llenado del cono y compactado con la varilla mediante 3 capas de igual proporción, luego dar unos 25 golpes de manera espiral en cada capa.
- Se realiza el retiro de la mezcla excedente mediante una varilla metálica, a fin de tener un perfecto llenado del cono y al ras para luego retirar cuidadosamente el molde.

PESO UNITARIO (NTP 339.046 - ASTM C 138)

Para esto necesitamos una balanza, una varilla o vibrador y un mazo pequeño hecha de goma.

Procedimiento:

- Realizar el pesado en Kg. del recipiente vacío para luego humedecerlo.
- Luego hallar el volumen.
- Llenado del concreto y compactado con la varilla mediante 3 capas de igual proporción, dando 25 golpes de forma de espiral en cada capa.
- Realizar el enrasado de la superficie de la mezcla.
- Se limpia el exterior del recipiente
- Calcula el peso del recipiente lleno.

2.6 Métodos de análisis de datos

Análisis Descriptivo

Según resultado nos indica que el trabajo es Cuantitativo porque nos muestra de una manera analítica, mediante porcentajes, utilizando métodos estadísticos para luego ser comparados con otros datos.

2.7 Aspectos éticos

Se respetara siempre la biodiversidad, medio ambiente, privacidad, honestidad, cultura y demás, tal y como manda la Norma Técnica Peruana.

III RESULTADOS

ENSAYO DE LABORATORIO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Se realizaron 3 muestras a cada porcentaje de adición, así mismo con el patrón ensayado, sacando así un promedio. (Ver anexo N° 07)

TESTIGO PATRONES

TESTIGOS PATRONES	RESISTENCIA POR EDAD DE CURADO		
	07 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
PATRÓN	127.23	159.05	177.46



GRÁFICA N°01:

INTERPRETACIÓN:

La gráfica se observa la evolución conforme va avanzando los días de curado, según los porcentajes de acuerdo al reglamento (ASTM C-39).

ADICIÓN 3%

TESTIGOS PATRONES	RESISTENCIA POR EDAD DE CURADO		
	07 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
PATRÓN	132.8	162.32	181.50



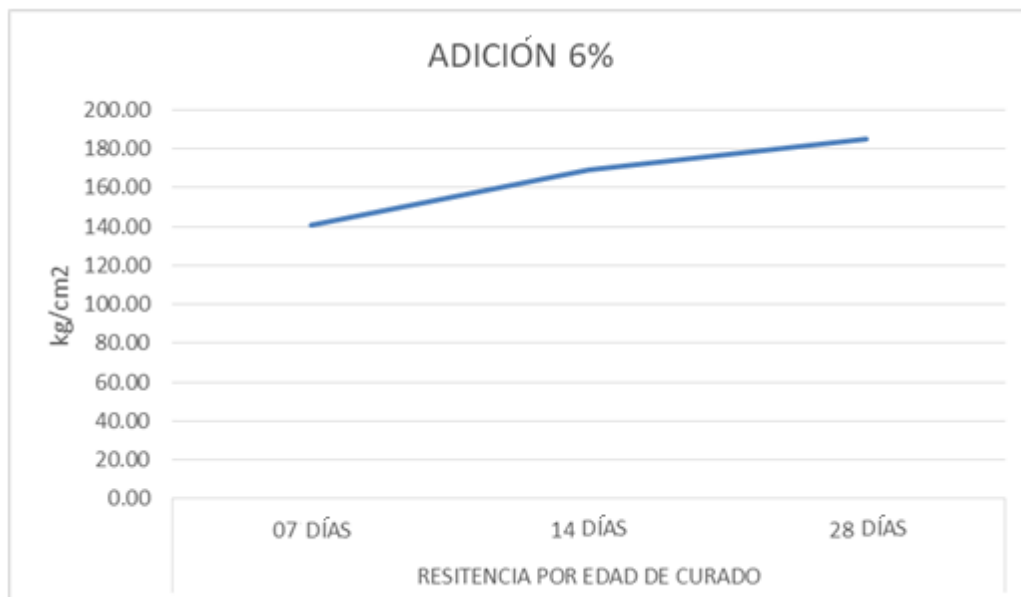
GRÁFICA N°02:

INTERPRETACIÓN:

La gráfica se observa el ensayo con la adición del 3%, que ha aumentado respecto al patrón de acuerdo a los días de curado.

ADICIÓN 6%

TESTIGOS PATRONES	RESISTENCIA POR EDAD DE CURADO		
	07 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
PATRÓN	140.74	169.38	185.15



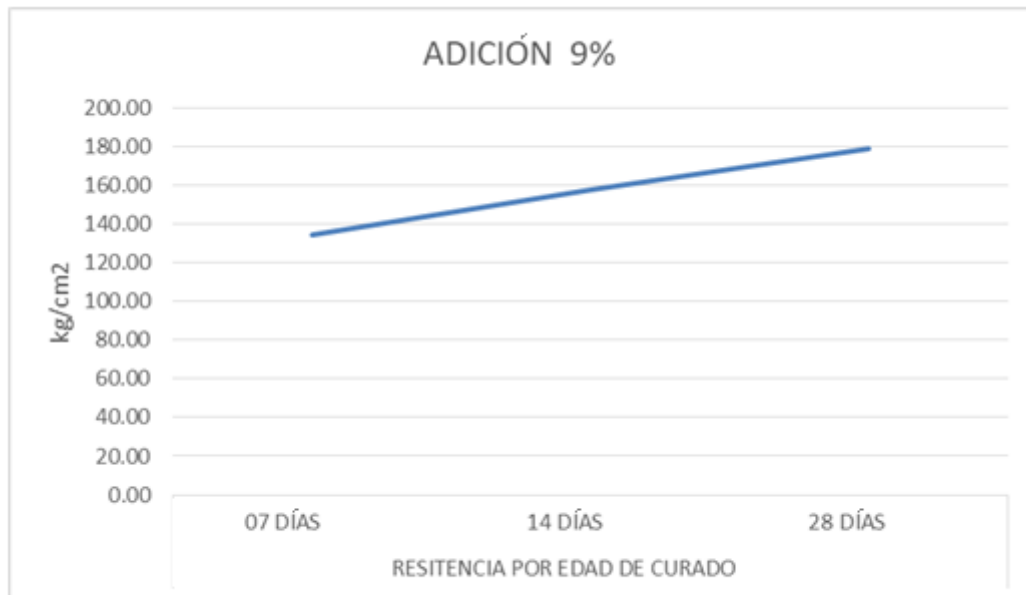
GRÁFICA N°03:

INTERPRETACIÓN:

Se observa el ensayo con la adición del 6%, que ha aumentado con respecto al 3% conforme a los días de curado.

ADICIÓN 9%

TESTIGOS PATRONES	RESISTENCIA POR EDAD DE CURADO		
	07 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
PATRÓN	134.16	157.70	178.73



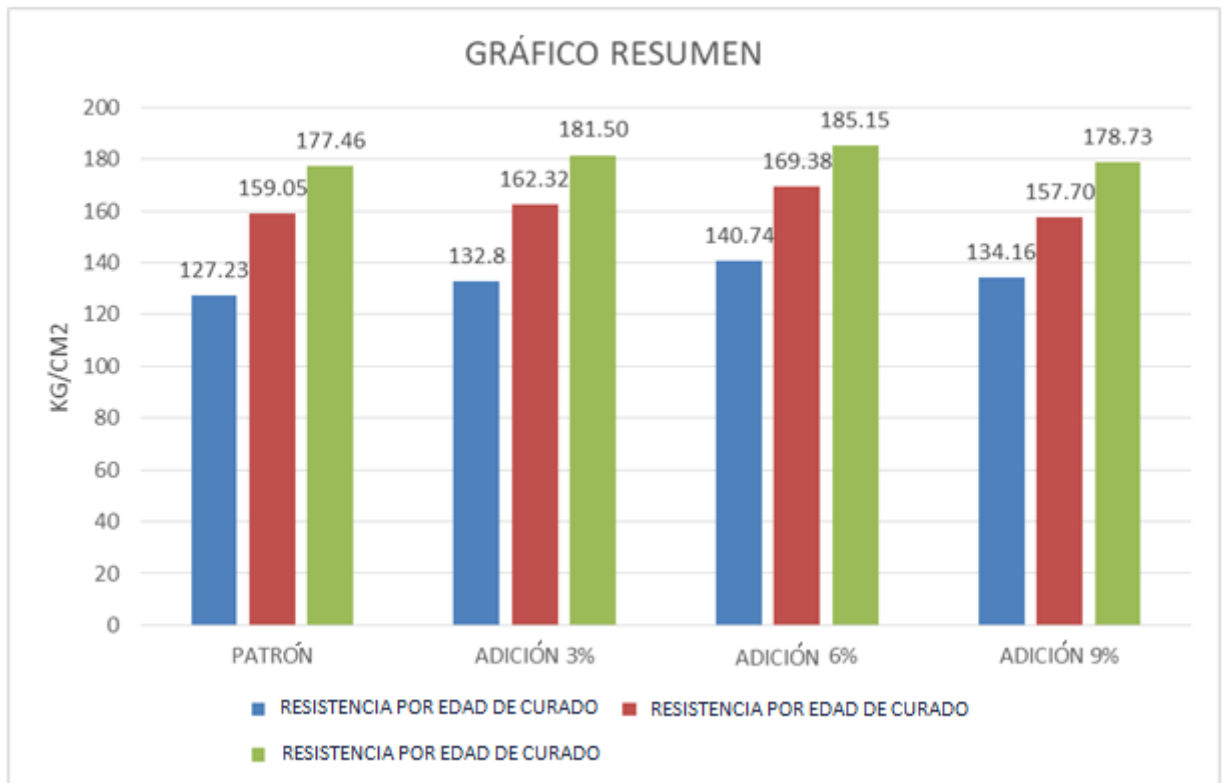
GRÁFICA N°04

INTERPRETACIÓN:

Se observa el ensayo con adición del 9%, que ha aumentado con respecto al 6% conforme a los días de curado.

CUADRO RESUMEN

TESTIGO	RESISTENCIA POR EDAD DE CURADO		
	07 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
PATRÓN	127.23	159.05	177.46
ADICIÓN 3%	132.8	162.32	181.5
ADICIÓN 6%	140.74	169.38	185.15
ADICIÓN 9%	134.16	157.7	178.73



GRÁFICA N°05:

INTERPRETACIÓN:

La gráfica se observa el resumen promedio de los ensayos a la resistencia a la compresión, en sus distintas adiciones y días de curado, teniendo la adición del 6% la más alta y estando en el 9% de adición esta va decayendo.

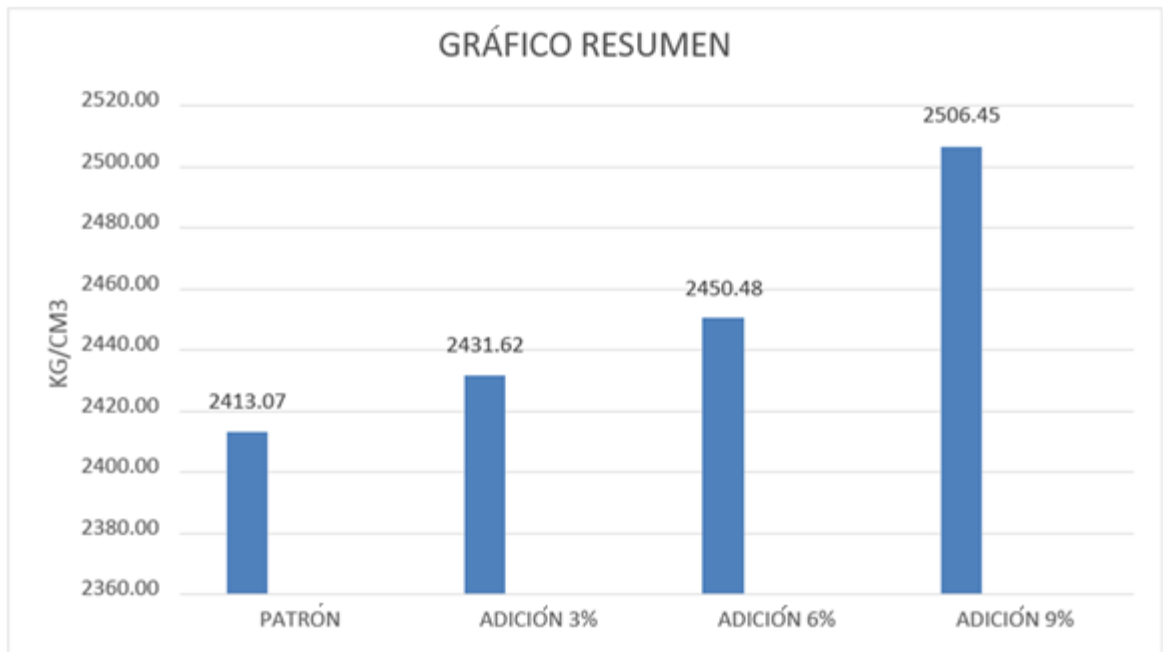
PESO UNITARIO

(NORMA ASTM C-29, NTP 400.017)
ENSAYO A LOS 28 DÍAS

Se observa en el cuadro de resumen del patrón y de los porcentajes de adición, solo a los 28 días de curado. **(Detalle ver anexo N° 08)**

CUADRO RESUMEN

TESTIGO PATRONES	RESISTENCIA DE EDAD DE CURADO
	28 DÍAS
PATRÓN	2413.07
ADICIÓN 3%	2431.62
ADICIÓN 6%	2450.48
ADICIÓN 9%	2506.45



GRÁFICA N°06:

INTERPRETACIÓN:

Se logró identificar que debido al aumento de adición se obtiene más densidad, teniendo como mayor densidad el 9% de adición.

ENSAYO DE DURABILIDAD

PENETRACIÓN DE AGUA BAJO PRESIÓN A LOS 28 DÍAS

ENSAYO DE DURABILIDAD

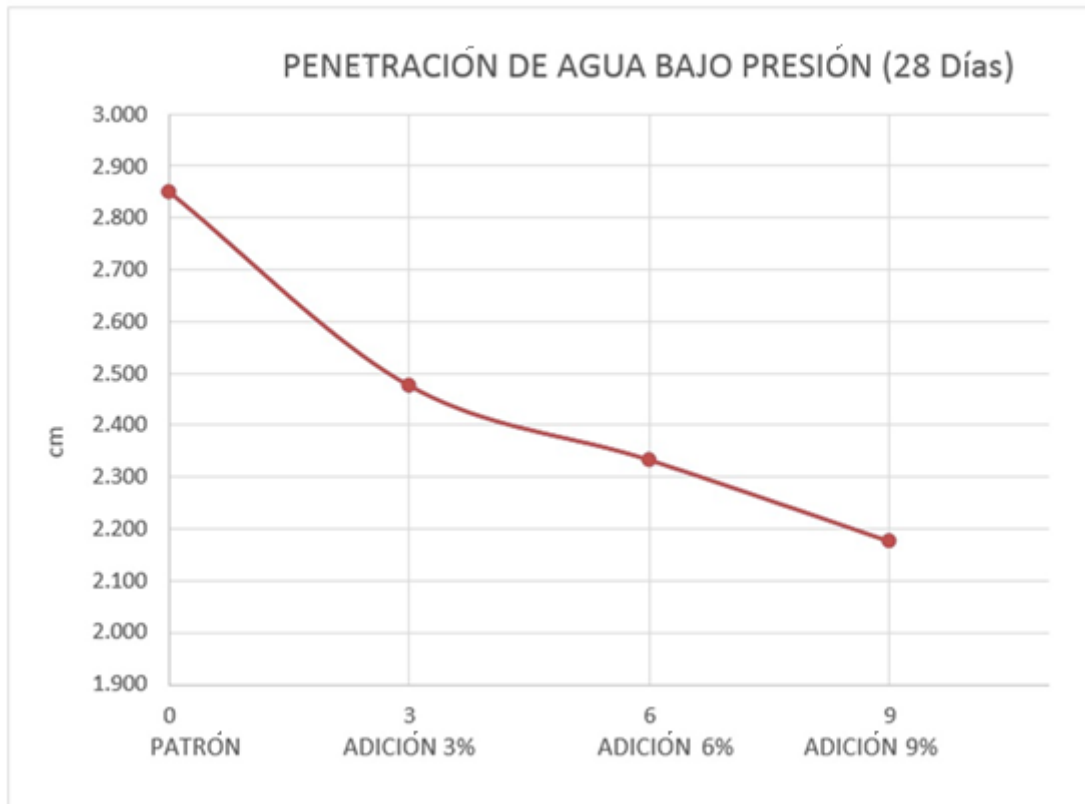
(PROTOCOLO VALIDADO)

Protocolo validado por ingenieros calificados (**Detalle en Anexo N° 10**).

En el cuadro se aprecia el resumen de mínimo 3 especímenes por ensayo, siendo estas del patrón y las adiciones en sus distintos porcentajes, arrojando valores los cuales apreciamos. (**ver Anexo N° 09**)

CUADRO RESUMEN

TESTIGO		ENSAYO PENETRACIÓN DE AGUA BAJO PRESIÓN			PROF. PENETRACIÓN MÁXIMA
N°	ELEMENTO	INICIO	TÉRMINO	HORAS	CM
01	0	11/05/2016	12/04/2015	24	2.85
02	3	11/05/2016	12/06/2015	24	2.48
03	6	13/05/2016	14/04/2015	24	2.33
04	9	13/05/2016	14/06/2015	24	2.18



GRÁFICA N°07:

INTERPRETACIÓN:

Se logra observar en la gráfica que la muestra con un 9% de adición con 28 días de curado presenta una durabilidad mayor, con una penetración menor de centímetros de agua al concreto.

IV. DISCUSIÓN

Esta tesis presentada realizó una investigación sobre la influencia de esta adición, ensayadas a la resistencia, densidad y durabilidad del concreto $f'_c=175\text{Kg/cm}^2$, dando una conclusión acuerdo con la hipótesis planteada, indicando que a más porcentaje de adición más será su resistencia, durabilidad y densidad en concretos.

Efectuando la fabricación y ensayos con esta adición al concreto y elaborando seguidamente los trabajos estadísticos a fin de calcular el promedio sobre resistencias a la compresión, durabilidad y densidad, se consiguió los resultados acordes a los objetivos planteados.

Según norma establecida los resultado de los ensayos de los patrones cumplen las características mínimos establecidas para los días de curado en 7, 14 y 28 días, siendo comparado estos patrones por las adicionadas con 3%, 6% y 9%, obteniendo un resultado que a medida que aumentamos el porcentaje de adición nos brinda mayor resistencia para un concreto de 75 Kg/cm^2 pero que al llegar al 9% de adición disminuye a comparación de los otros.

Los ensayos elaborados determinaron la resistencia a la compresión, en densidad, y permeabilidad del concreto, siendo favorables debido al componente de adición similar al cemento, de acuerdo a los elemento químicos como menciona el laboratorio, que adicionándose a la mezcla este incrementa la resistencia, teniendo un mayor peso específico y beneficiando al concreto disminuyendo su permeabilidad evitando la penetración del agua en la estructura del concreto.

En las gráficas se aprecia el aumento y disminución de las distintas resistencias de acuerdo a cada porcentaje adicionado, obteniendo que un 6% de adición tenga mayor resistencia en las diferentes etapas de curado.

Según resultado el 9% de adición se logra observar la disminución en el ensayo de resistencia en las diferentes etapas de curado, lográndose concluir que a partir de este porcentaje de adición influye negativamente a este.

En la densidad se logró comprobar que a más adición estas lograrán una mayor densidad y de la misma manera con el ensayo de durabilidad logrando tener una menor penetración de agua al concreto.

V. CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la norma, la resistencia cumple con lo establecido en los días de curado, aumentando más en su resistencia.
2. A medida que aumenta el porcentaje de adición con relación al cemento, mayor es la resistencia; también dichas características disminuyen a partir del 9% de adición.
3. De acuerdo a lo obtenido en los resultados, se logra concluir que la que tuvo 6% de adición en el concreto presenta con 185.15Kg/m², siendo esta la más óptima en el ensayo de resistencia a la compresión.
4. Se logra concluir que la adición de esta influyen positivamente a la resistencia a la compresión hasta llegar al 6%.
5. Se determinó que al aumentar la proporción de esta adición aumenta también la densidad debido a presentar alto contenido de calcio logrando 2506.45 Kg/m³ como máximo en la muestra de 9% de adición y pudiendo aumentar de acuerdo porcentaje añadido.
6. Se determinó que la durabilidad del concreto en los 28 días de curado, con el 9% de adición en relación al cemento se obtiene un 2.18 cm en promedio de penetración, alcanzando una influencia menor del 23.51% con respecto al patrón, siendo este porcentaje la mayor durabilidad y menor porosidad.
7. Se concluyó la afirmación de la hipótesis mencionada, siendo esta que mayor adición, más será la resistencia a la compresión pero teniendo un punto en el porcentaje del 9% que empieza la disminución pero obteniendo un aumento en durabilidad y densidad.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable que los investigadores que posteriormente continúen con estas investigaciones, enfocándose en la temperatura siendo una opción de calcinación a 800°C a 1000°C, a fin de ver el comportamiento y la influencia a la resistencia a la compresión, densidad y durabilidad.
2. Se recomienda hacer más ensayos con estas proporciones de adición en el concreto, como por ejemplo: El método de ensayo normalizado de contenido de aire del concreto mediante el método de presión.
3. Se recomienda el empleo de estas adiciones en el concreto para construcciones de pisos inferiores donde se realiza la ejecución de cimientos, debido a su exposición a la humedad y ocasionando el deterioro del concreto, ya que esta adición tiene más durabilidad siendo favorable para la estructura.

VII. REFERENCIAS

- **AGUIRRE Montero, E. 2012.** Tecnología del concreto. Propiedades del concreto. [En línea] 12 de Abril de 2012. [Citado el: 11 de Octubre de 2015.]
- **ALARCON Neyra, Jorge I. 2014.** Tesis: "Comportamiento del esfuerzo a la compresión, peso unitario y costos del concreto estructural con adicionamiento de arena de sílice industrial". Chimbote - Perú: Universidad San Pedro, 2014. Tesis
- **American Society for Testing Materials. 2008.** NORMA ASTM C-39. Pennsylvania - Estados Unidos : Ed. 2008, 2008.
- **CARRILLO Siancas, Shirley Marina. 2003.** Tema de Investigación: "Diseño de Mezclas de Concreto". [En línea] 2003. [Citado el: 7 de Octubre de 2015.]
http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_146_164_97_1351.pdf.
- **CORPORACION ACEROS AREQUIPA. Manual del maestro constructor. 2010.** Lima : MOTIVA S.A., 2010, Vol. Primera edición.
- **CARSTENSEN, Daniel . 2010.** Reports on Polarand marine research. Environmentally induced responses of *Donax obesulus*. [En línea] 2010. [Citado el: 6 de Octubre de 2015.]
- **GASTAÑADUI, Fernando. Control de calidad del concreto. 2014.** S.I. : EMPRESA DINO, 2014.

- **GUTARRA U., Yohana. 2011.** Ventajas y desventajas del concreto armado. [En línea] 23 de Abril de 2011. [Citado el: 2015 de Octubre de 12.]_ <http://es.scribd.com/doc/53683750/Ventajas-y-Desventajas-Del-Concreto-Armado#scribd>.
- **HUIÑAPI Peralta, C. 2015.** Propiedades principales del concreto fresco. [En línea] 2015. [Citado el: 10 de Octubre de 2015.]_ http://www.academia.edu/7813086/PROPIEDADES_PRINCIPALES_DEL_CONCRETO_FRESCO.
- **INDECOPI.** Norma técnica Peruana 400.037; 400.01; 400.011; 400.020; 339.146; 400.021; 400.018. Lima, Perú. Ed. 2001. OSCE. 2008.
- **INDECOPI.** Norma técnica Peruana 400.010: Agregados, extracción y preparación de las muestras; Lima Perú. 2da Ed. 2001. OSCE. 2008.
- **INDECOPI.** Norma técnica Peruana 339.009: Cemento portland, requisitos; Lima, Perú. 1da Ed. 1997.
- **INDECOPI.** Norma técnica Peruana 339.033: Concreto, práctica normalizado para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo; Lima, Perú. 3da Ed. 2009.
- **Ingeniería Civil. 2015.** Proyectos y apuntes teóricos – prácticos de de Ingeniería Civil. [En línea] 2015. [Citado el: 6 de Noviembre de 2015.]_ <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/03/composicion-quimica-del-cemento.html>
- **Institución de construcción y gerencias.** Reglamento Nacional de edificaciones. E. =60. Ed. 009. Lima, Perú. 2009.

- **INSTITUTO DEL MAR DEL PERU. 2015.** INMARPE. [En línea] 2015.
[Citado el: 5 de Octubre de 2015.]
http://www4.imarpe.gob.pe/final0107/index.php?id_seccion=l01700202000000000000000000000000#.

- **Revista Orinoquia. 2014.** La descomposición térmica de la cascarilla de arroz. [En línea] 2014. [Citado el: 25 de Noviembre de 2015.]
<http://orinoquia.unillanos.edu.co/index.php/orinoquia/article/view/103/539>.

ANEXO

ANEXO 01. Matriz de Ítems

MATRIZ DE ÍTEMS					
VARIABLE	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA VALORIZADO	
PORCENTAJE DE CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS	PORCENTAJE DE CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN UN 0%, 3%, 6%, 9%	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION	PROTOCOLO NTP 339.033 - ASTM C 31	RESISTENCIA A LA COMPRESION FC= 175 KG/CM2	
		ENSAYO DE DENSIDAD		PESO / VOLUMEN	
		ENSAYO DE DURABILIDAD		PROFUNDIDAD MAXIMA DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION	
RESISTENCIA A LA COMPRESION	RESISTENCIA A LA COMPRESION KG/CM2	FICHA DE ENSAYO A LA RESISTENCIA A LA COMPRESION	PROTOCOLO NTP 339.034 - ASTM C 39	RESISTENCIA A LA COMPRESION FC= 175 KG/CM2	
DENSIDAD	PESO / VOLUMEN	FICHA DE ENSAYO DE DENSIDAD	PROTOCOLO NTP 339.046 - ASTM C 138	PESO / VOLUMEN	
DURABILIDAD	PROFUNDIDAD DE PENETRACION MAXIMA DE AGUA BAJO PRESION	FICHA DE ENSAYO DE PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION	PROTOCOLO VALIDADO	PROFUNDIDAD MAXIMA DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION (CM)	

ANEXO 02. Matriz de consistencia

TITULO: "INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2."					
LINEA DE INVESTIGACION: ADMINISTRACION Y SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION					
<p>A lo largo del tiempo sabemos que el concreto es utilizado en toda obra de construcción durante muchos años para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. Uno de los problemas del concreto en nuestro país, es su resistencia a la compresión, ya que en muchos casos no resiste a lo diseñado frente a sismos al medio ambiente, generando grietas, quebraduras, deformaciones o en todo caso al colapso. Como sabemos el concreto es un material de construcción bastante resistente, que se trabaja en su forma líquida, constituido por agua, agregados, aditivos específicos y principalmente el cemento. El cemento que está compuesto principalmente por caliza y arcilla, que son materiales naturales. A nivel mundial se sabe que cada día se va explotando nuestros recursos naturales tales como la Caliza y la Arcilla para la realización del cemento, día tras día vamos siendo expuestos a cambios en nuestro planeta, desfavorables por la explotación de estos ya que el nivel de producción se mantiene debido a que nadie toma en cuenta el costo ambiental, es aquí donde buscamos opciones variables para reemplazar el porcentaje de cemento, no dañando sus propiedades y en el mejor de los casos magnificándolo. Existen muchos lugares de nuestra costa del Perú podemos encontrar como desecho estas conchas de maruchas, muchos botaderos con este material servible generando contaminación. Las conchas de maruchas son bastantes consumidas es por esto su alto índice de extracción de nuestros mares que puede ser un material muy útil en la proporción del concreto.</p> <p>La investigación consiste en generar un concreto añadiendo proporciones de conchas de maruchas con el propósito de mejorar ciertas propiedades y minimizar el uso del cemento con el fin de cuidar el medio ambiente ya que está en una situación crítica. Este material no puede ser mezclado directamente por tener materia orgánica es por eso que se calcinara. Es por esto la realización de este trabajo para determinar el grado de comportamiento en algunas propiedades del concreto al incluir conchas de maruchas y ver si es favorable su uso.</p>					
VARIABLE	INDICADORES	FORMULACION DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	JUSTIFICACION
Porcentaje de conchas de maruchas calcinadas	Porcentaje de conchas de maruchas calcinadas.	¿COMO INFLUYE EL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2?	A medida que incrementaría el porcentaje de conchas de maruchas calcinadas mayor será la Resistencia a la Compresión del concreto f'c= 175 kg/cm2, mayor densidad y aumento en su durabilidad en las probetas de concreto.	OBJETIVO GENERAL Determinar la influencia del porcentaje de conchas de maruchas calcinadas en la resistencia a la compresión, densidad y durabilidad del concreto de f'c= 175 kg/cm2 OBJETIVOS ESPECIFICOS -Determinar la mayor resistencia a la compresión con los distintos porcentajes añadido de conchas de maruchas calcinadas en un concreto de f'c= 175 kg/cm2. -Determinar la mayor densidad con los distintos porcentajes añadidos de conchas de maruchas calcinadas en un concreto de f'c= 175 kg/cm2. -Determinar la menor penetración de agua bajo presión con los distintos porcentajes añadidos de conchas de maruchas calcinadas en un concreto de f'c= 175 kg/cm2.	Debido a la evolución y utilización de nuevas técnicas alternativas de construcción, se hace lo posible por buscar que mejore la resistencia a la compresión, densidad y durabilidad, ya que en un mercado donde los costos de los aditivos son altos, se desarrollan soluciones que permitan reducir costos, mejorar y aumentar los procesos de construcción y utilizar este tipo de material como un aditivo en el concreto. El presente investigación busca desarrollar un concreto con la inclusión de conchas de maruchas calcinadas, aprovechando su costo económico dentro del mercado, siendo desechos orgánicos sin mucha importancia y sus propiedades como aditivos por su alto contenido de Calcio y sedimento de caliza similares al cemento, para así usar sus características en las propiedades de compresión, densidad y durabilidad en el fraguado del concreto y reemplazar aditivos de altos costos y contaminantes en su producción. El uso de partículas calcinadas en el porcentaje del cemento para el concreto de F'c: 175 Kg/cm2, de una manera es ayudar a la resistencia a la compresión, densidad y durabilidad y así mismo dar un mejor uso a los desechos orgánicos.
Densidad del concreto	Masa / volumen				
Durabilidad del concreto	Penetración de agua bajo presión				
Resistencia a la Compresión del concreto	Fuerza / Area				

ANEXO 03. Diseño de Mezcla F'c= 175 kg/cm²



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
OBRA : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE MARUCHAS CALCINADAS
EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, DENSIDAD Y
DURABILIDAD DEL CONCRETO F'C 175 KG/CM2
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : MARZO DEL 2016

ESPECIFICACIONES

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI.
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 175 kg/cm², a los 28 días.

MATERIALES

A.-Cemento :

-Tipo 1 "Pacasmayo"
-Peso específico 3.11

B.-Agua :

-Potable, de la zona.

C.-Agregado fino :

Cantera: La Cumbre

-Peso específico de masa 2.70
-Peso unitario suelto 1483 kg/m³
-Peso unitario compactado 1798 kg/m³
-Contenido de humedad 0.48 %
-Absorción 1.01 %
-Módulo de fineza 2.93

D.-Agregado grueso :

Cantera: Medina

-Piedra, perfil sub angular
-Tamaño Máximo Nominal 1"
-peso unitario suelto 1495 kg/m³
-peso unitario compactado 1636 kg/m³
-peso específico de masa 2.89
-absorción 0.27 %
-contenido de humedad 0.63 %



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

SELECCION DEL ASENTAMIENTO

De acuerdo a las especificaciones, las condiciones requieren que la mezcla tenga una consistencia plástica, a la que corresponde un asentamiento de 3" a 4".

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 193 lt/m³.

RELACION AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua-cemento de 0.62.

FACTOR CEMENTO

$$F.C. : 193 / 0.62 = 311.29 \text{ kg/m}^3 = 7.32 \text{ bolsas / m}^3$$

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS

cemento	311.29	kg/m ³
agua efectiva	201.41	lt/m ³
agregado fino	860.02	kg/m ³
agregado grueso.....	1077.75	kg/m ³

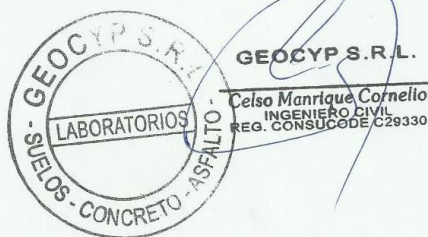
PROPORCION EN PESO

$$\frac{311.29}{311.29} : \frac{860.02}{311.29} : \frac{1077.75}{311.29}$$

$$1 : 2.76 : 3.46 / 27.50 \text{ lts / bolsa}$$

PROPORCION EN VOLUMEN

$$1 : 2.76 : 3.44 / 27.50 \text{ lts / bolsa}$$



ANEXO 04. Análisis Químico de Conchas de Marucha



LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS

Análisis de minerales, Calicatas, Carbón, etc

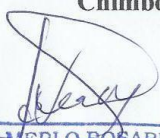
Control de procesos de cianuración aurífera, control de maduración de caña de azúcar.

ANALISIS QUIMICOS

Solicita : JOSEPH JAVIER VILLANUEVA MENDOZA
Muestra : CONCHAS DE MARUCHAS NOMBRE CIENTIFICO DONAX SP.
Descripcion : MATERIAL ORGANICO CALCINADO (200°C)
Proyecto : "INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'C=175Kg/cm²."
Resultados :

ANALISIS	RESULTADOS
OXIDO DE SILICIO (SiO)	16.2%
CARBONATO DE CALCIO (CaCO)	12.8%
CARBONATO DE MAGNESIO (MgCO)	13.4%
OXIDO DE ALUMINIO (AlO)	8.9%
CALCIO (Ca)	6.5%
HIERRO (Fe)	8.5%
SILICATOS	13.8%
FOSFORO (P)	6.8%
AZUFRE (S)	2.8%

Chimbote, 18 de Noviembre del 2015


JORGE MERLO ROSARIO
LABORATORISTA QUIMICO

ATENCIÓN DE LUNES A SABADO
Oficina: Jr. Garcilazo de la Vega N° 781 – TELF. 320522 CEL. 943874775 Entel: 946476897
Domicilio: Urb. 21 de Abril Mz. B24 Lt. 15
CHIMBOTE - PERU

ANEXO 05. Constancia de Calcinación de Conchas de Marucha



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
Departamento de Ingeniería de Materiales

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Materiales Cerámicos

INFORME N° 1-MAY/15

Solicitante : Joseph Javier Villanueva Mendoza

Proyecto : “INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CINCRETO F’C= 175 KG/CM2”

Fecha de recepción: Abril del 2016

MUESTRA

Espécimen : Conchas de marucha

ENSAYO: Calcinación de las conchas de marucha en intervalos de 600°C por 6 horas.

EVALUACIÓN: 01 de Abril, 2016

Jefe del Laboratorio: Ing. Iván E. Vásquez Alfaro

Trujillo, 01 de Abril del 2016

ANEXO 06. Constancia de Calibración de la Máquina de Roturas

**LABORATORIO DE
ESTRUCTURAS
ANTISÍSMICAS**



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

INFORME TECNICO

EXPEDIENTE : INF- LE 088 – 16

**SOLICITANTE : CORPORACION GEOTECNICA S.A.C.
Urb. Nicolás Garatea, Mz. 12 Lt. 32
Nuevo Chimbote
Att. : Ing. Juan Julio Rodríguez Piminchumo**

**TITULO : CALIBRACION DE SISTEMA DE CELDA
DE CARGA
Celda de Carga OADTRON
10000 lbs N° 64232
INDICADOR DIGITAL: MCC
Modelo: SAFIR N° 12488**

FECHA : San Miguel, 17 de Marzo del 2016



**Ing. Gladys Villa García M.
Jefe del Laboratorio de
Estructuras Antisísmicas**

Av. Universitaria N° 1801, San Miguel
Tlf: 511 626 2000 anexo 4640, Fax: 511 626 2089
www.pucp.edu.pe / e-mail: ledi@pucp.edu.pe

CALIBRACION DE SISTEMA CELDA DE CARGA

1. GENERALIDADES.

CORPORACIÓN GEOTÉCNICA S.A.C. solicitó al Laboratorio de Estructuras de la Pontificia Universidad Católica del Perú efectuar la calibración de un sistema de medición de carga comprendido por una celda de carga y un indicador digital.

Esta operación fue efectuada por personal del Laboratorio de Estructuras. La calibración se efectuó en el Laboratorio de Estructuras el día 17 de Marzo del 2016.

2. EQUIPO CALIBRADO.

Celda de carga:

- Marca : OADTRON – 10000 lbs. Modelo LT-10K.
- N° serie : 54232
- Capacidad : 10000 lbs (nominal)

Indicador Digital: MCC

- Modelo : SAFIR
- N° serie : 12488
- Carga nominal : 10000 lbs

3 EQUIPO EMPLEADO.

- Marco de reacción de perfiles mecano.
- Celda de carga, HBM, U1, N° 6727, 50 KN, con última calibración efectuada el 09 de junio del 2009.
- Amplificador, HBM-MGCplus1 ch6
- Gata hidráulica, LUKAS, LZMH 25/100-33D
- Bomba hidráulica manual, LUKAS, ZPH10/18, FNr 18253, 4.5 Lt.

4. PROCEDIMIENTO SEGUIDO.

Para la realización de la calibración se tomó como referencia la norma ASTM E74-06 y de acuerdo con el cliente se procedió a aplicar los valores de carga indicados en la página 3/3.

El proceso de calibración consistió en la aplicación de tres series de carga a la celda mediante una gata hidráulica en serie con la celda patrón.

5. RESULTADOS.

En la página 3/3 se presentan los resultados de la calibración efectuada.

INF-LE 088-16





Celda calibrada: OADTRON
N° serie: 64232
Indicador Digital: MCC

Modelo: LT-10K
Carga nominal=10000 lbs
Modelo: SAFIR

Celda patrón: HBM #serie: 6727 Capacidad:50 kN Incertidumbre = 0.10 kN
Amplificador usado: MGCplus1 canal 6
Calibrada en LEDI-PUCP el 09 de junio del 2015.

Celda patrón calibrada con patrones trazables al National Standards
Testing Laboratory de Maryland - USA

Norma de referencia: ASTM E74-06

Fecha: 17 de Marzo del 2016. Ejecutores: Samuel Llanos - Martín Huamancayo
La calibración está referida a 23 °C

Lecturas MCC (kg)	Lecturas Patrón (kg)		
500	503	505	501
1000	1002	1004	1001
1500	1502	1503	1501
2000	2001	2003	2002
2500	2502	2507	2501
3000	3001	3004	3001
3500	3501	3506	3503
4000	4002	4007	4001

La ecuación de ajuste por el método de mínimos cuadrados según la norma citada es:

$$\text{Deflección} = A + B (\text{carga}) + C (\text{carga})^2$$

Siendo los coeficientes:

$$A = -3.1286362320$$

$$B = 1.0009417214$$

$$C = -0.0000002547$$

Obteniéndose como resultado:

$$\text{Desviación Standard } S = 0.5 \text{ kg}$$

$$\text{Incertidumbre } U = 9.0 \text{ kg}$$

Nota: deflección es la lectura directa del indicador digital MCC

Este informe contiene 3 páginas.

Prohibida la reproducción parcial de este Informe sin la autorización escrita del Laboratorio de Estructuras Antisísmicas

INF- LE 088 – 16





**PUNTO DE
PRECISION SAC**

Av. Los Ángeles 653 Lima 42
Telf. 292-5106 Tele/fax: 292-2095

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° P 16 - 2016

1. REFERENCIA:

Fecha de emisión : 10/ 02 / 2016

2. SOLICITANTE : CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

Dirección : Mza 12 Lote 32 Urb. Nicolas Garatea
Ancash - Santa - Nuevo Chimbote

3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

PRESA DE CONCRETO CON INDICACION DIGITAL

Marca : QUINO
MODELO : NO INDICA
N° de serie : NO INDICA
Capacidad : 100 TN
INDICADOR : MCC
MODELO : SAFIR
N° de serie : NO INDICA

4. PROCEDIMIENTO :

La calibración se realizó según el método C de la norma ASTM E4-07. Inicialmente se realizaron ajustes en los dispositivos de control de la prensa para lograr diferencias mínimas en el rango a calibrar.

Posteriormente se realizaron tres series de cargas a la celda mediante la misma prensa hidráulica, en cada serie se anotaron las lecturas de la carga patrón y el indicador de la prensa.

Se verificó hasta aproximadamente 90% del rango del dial.

5. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN:

Laboratorio de la empresa Corporación Geotecnia S.A.C.

08 - 02 - 2016

Condiciones ambientales 20 ° C

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

6. TRAZABILIDAD:

Los patrones utilizados para la calibración tienen trazabilidad con los Patrones del Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica

PATRON:

- CELDA DE CARGA
- MARCA : AEP TRANSDUCERS
- MODELO : CC2S
- CAPACIDAD : 100 TN
- SERIE : 401448
- MODALIDAD : COMPRESION
- INDICADOR : MP10 TRANSDUCERS

7. RESULTADOS:

Los resultados se muestran en la tabla 1 en el cual se registran los promedios de las series de verificación y los errores correspondientes.

En el grafico 1 se muestra la curva de regresión y la ecuación de ajuste a la presente calibración.

La calibración es valida en el rango indicado.

8. OBSERVACIONES:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con la indicación del número de informe y la fecha de calibración.

9. TECNICO RESPONSABLE: Ing. Luis Loayza C.

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Loayza Capcha
GERENTE

TABLA No 1

CALIBRACION DE PRENSA DE ENSAYOS DIGITAL
 MARCA QUINO CON INDICADOR MCC MODELO SAFIR

LECTURA PRENSA "L" (kgf)	SERIES DE VERIFICACION			FUERZA P PATRON "P"(kgf)	ERROR Ea %	RPTBLD Rp %
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA			
10,000	10,090.0	10,060.0	10,085.0	10,078.33	-0.78	0.9
15,000	15,013.0	15,020.0	15,010.0	15,014.33	-0.10	0.8
20,000	20,002.0	20,010.0	20,012.0	20,008.00	-0.04	0.5
25,000	24,856.0	24,870.0	24,880.0	24,868.67	0.53	0.4
30,000	29,986.0	29,500.0	29,800.0	29,762.00	0.80	0.6
40,000	39,735.0	39,750.0	39,730.0	39,738.33	0.66	0.8
50,000	49,865.0	49,984.0	49,852.0	49,900.33	0.20	0.6
60,000	60,050.0	60,075.0	60,060.0	60,061.67	-0.10	0.6
80,000	79,990.0	80,065.0	80,035.0	80,030.00	-0.04	0.9

NOTAS

- 1 La verificación se hizo según el Metodo C de la norma ASTM E4-07
- 2 Se verifico hasta aproximadamente el 90% de su capacidad
- 3 La norma establece que el error Absoluto y la repetibilidad Ea y Rp no excedan 1 %
- 4 Ecuacion de ajuste $Y = 1.001x$
- 5 Coeficiente de correlación $R^2 = 1$

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel V. Loayza Capcha
 GERENTE

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
LM 192 - 2016**

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

PAGINA 2 de 2

INSPECCION VISUAL			
AJUSTE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE
NIVELACION	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
	20.5	20.2		60	60

Medicion. Nro.	Carga L1= 15000 g			Carga L2= 30000 g		
	I(g)	ΔI(g)	E(g)	I(g)	ΔI(g)	E(g)
1	15000	0.8	-0.30	30000	0.6	-0.1
2	15000	0.9	-0.40	30000	0.8	-0.3
3	15000	0.8	-0.30	30000	0.6	-0.1
4	15000	0.7	-0.20	30000	0.7	-0.2
5	15000	0.6	-0.10	30000	0.8	-0.3
6	15000	0.8	-0.30	30000	0.9	-0.4
7	15000	0.6	-0.10	30000	0.6	-0.1
8	15000	0.7	-0.20	30000	0.8	-0.3
9	15000	0.8	-0.30	30000	0.7	-0.2
10	15000	0.6	-0.10	30000	0.8	-0.3

Carga	Diferencia Maxima	Errores Maximos Permisibles
15000 g	0.3 g	2 g
30000 g	0.3 g	3 g

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2 1 3	5 4	Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
			20.1	20.2		60	60

Posic. De la Carga	Determinación de E ₁				Determinación de E ₂				
	Carga Minima (g)	I(g)	ΔI(g)	E(g)	Carga L (g)	I(g)	ΔI(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	0.8	-0.3	10000	10000	0.7	-0.2	-0.1
2		10	0.6	-0.1		10000	0.8	-0.3	0.2
3		10	0.7	-0.2		10000	0.9	-0.4	0.2
4		10	0.8	-0.3		10000	0.8	-0.3	0.0
5		10	0.6	-0.1		10000	0.7	-0.2	0.1

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura °C	Inicial	Final	Humedad Relativa %	Inicial	Final
	20.1	20.2		60	60

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p * (g)
	I(g)	ΔI(g)	E(g)	E _c (g)	I(g)	ΔI(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0.8	-0.3						
200	200	0.7	-0.2	0.1	200	0.6	-0.1	0.2	1
400	400	0.6	-0.1	0.2	400	0.8	-0.3	0.0	1
500	500	0.8	-0.3	0.0	500	0.7	-0.2	0.1	1
1000	1000	0.6	-0.1	0.2	1000	0.9	-0.4	-0.1	1
2000	2000	0.7	-0.2	0.1	2000	0.8	-0.3	0.0	1
5000	5000	0.8	-0.3	0.0	5000	0.9	-0.4	-0.1	1
10000	10000	0.9	-0.4	-0.1	10000	0.7	-0.2	0.1	2
15000	15000	0.8	-0.3	0.0	15000	0.6	-0.1	0.2	2
20000	20000	0.8	-0.3	0.0	20000	0.8	-0.3	0.0	2
30000	30000	0.7	-0.2	0.1	30000	0.7	-0.2	0.1	3

FIN DEL DOCUMENTO

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Raquel Y. Navarza Capcha
GERENTE

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION DE PUNTO DE PRECISION S.A.C.



ANEXO 07. Certificados de Resistencia a la Compresión de Concreto



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz.12 Ll.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALGINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2."
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaccado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto Patrón	11/04/2016	18/04/2016	7	24560.00	15.30	183.85	133.58	175	76%
2	Concreto Patrón	11/04/2016	18/04/2016	7	24390.00	15.30	183.85	132.66	175	76%
3	Concreto Patrón	11/04/2016	18/04/2016	7	25010.00	15.25	182.65	136.93	175	78%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing. Juan Rodriguez Jimenez
GERENTE



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garateca Mz.12 LL.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2."
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto Patrón	11/04/2016	25/04/2016	14	28990.00	15.30	183.85	157.68	175	90.10%
2	Concreto Patrón	11/04/2016	25/04/2016	14	29020.00	15.30	183.85	157.84	175	90.20%
3	Concreto Patrón	11/04/2016	25/04/2016	14	29520.00	15.25	182.65	161.62	175	92.35%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. RESISTENCIA A LA COMPRESION
Ing. Juan Rodríguez Pimentel
INGENIERO



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garateca Mz.12 L4.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2.
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : MAYO DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaccado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto Patrón	11/04/2016	09/05/2016	28	32670.00	15.30	183.85	177.70	175	101.54%
2	Concreto Patrón	11/04/2016	09/05/2016	28	33010.00	15.30	183.85	179.54	175	102.80%
3	Concreto Patrón	11/04/2016	09/05/2016	28	31990.00	15.25	182.65	175.14	175	100.08%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Jos. Juan Rodriguez Piminchurco
GERENTE



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2.
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

Nº Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	18/04/2016	7	24670.00	15.30	183.85	134.18	175	76.68%
2	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	18/04/2016	7	24300.00	15.30	183.85	132.17	175	75.53%
3	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	18/04/2016	7	24120.00	15.25	182.65	132.05	175	75.46%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Juan Rodriguez Piminchur
FRENTE



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2.”
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

Nº Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	25/04/2016	14	29000.00	15.30	183.85	157.73	175	90.13%
2	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	25/04/2016	14	30100.00	15.30	183.85	163.72	175	93.55%
3	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	25/04/2016	14	30230.00	15.25	182.65	165.50	175	94.57%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Juan Rodriguez Piminchuro
FRENTE



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatez Mz.12 L4.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2."
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : MAYO DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	09/05/2016	28	33240.00	15.30	183.85	180.80	175	103.31%
2	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	09/05/2016	28	33200.00	15.30	183.85	180.58	175	103.19%
3	Concreto con Adición - 3%	11/04/2016	09/05/2016	28	33450.00	15.25	182.65	183.13	175	104.65%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing. Juan Rodríguez Piminchuro
PRESENTE



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz.12 L4.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F^c=175KG/CM2.
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm ²)	Res. Obt. (Kg/cm ²)	Res. Dis. (Kg/cm ²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	20/04/2016	7	25670.00	15.30	183.85	139.62	175	79.78%
2	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	20/04/2016	7	26010.00	15.30	183.85	141.47	175	80.84%
3	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	20/04/2016	7	25780.00	15.25	182.65	141.14	175	80.65%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Juan Rodriguez Piminchurro
CORPORACION



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALVINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2."

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH

TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER

FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	27/04/2016	14	31120.00	15.30	183.85	169.26	175	96.72%
2	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	27/04/2016	14	3110.00	15.30	183.85	16.92	175	9.67%
3	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	27/04/2016	14	30990.00	15.25	182.65	169.66	175	96.95%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Juan Rodríguez Pimentel
INTE



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garateca Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F' C=175KG/CM2.
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : MAYO DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

Nº Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Dias)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	11/05/2016	28	34160.00	15.30	183.85	185.80	175	106.17%
2	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	11/05/2016	28	33960.00	15.30	183.85	184.71	175	105.55%
3	Concreto con Adición - 6%	13/04/2016	11/05/2016	28	33780.00	15.25	182.65	184.94	175	105.68%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Juan Rodríguez Piminchurco
RESPONSABLE



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garateo Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Telf: 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2.
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	20/04/2016	7	25140.00	15.30	183.85	136.74	175	78.14%
2	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	20/04/2016	7	24610.00	15.30	183.85	133.86	175	76.49%
3	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	20/04/2016	7	24090.00	15.25	182.65	131.89	175	75.36%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing. Juan P. SANCHEZ PATINCHICO
GERENTE



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garateza Mz.12 Lt.32 Nuevo Chimbote - Prov. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
www.corporaciongeotecnia.com -EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2."
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : ABRIL DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

Nº Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	27/04/2016	14	25140.00	15.30	183.85	136.74	175	78.14%
2	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	27/04/2016	14	24610.00	15.30	183.85	133.86	175	76.49%
3	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	27/04/2016	14	24090.00	15.25	182.65	131.89	175	75.36%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Ing. Juan Rodriguez Piminchino
ENTE



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garateca Mz.12 L4.32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F'c=175KG/CM2."
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : MAYO DEL 2016

ENSAYO DE COMPRESION

N° Prob.	Estructura o Identificación	Fecha de Vaceado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga Max. (Kg)	Diam. (cm)	Sección (cm²)	Res. Obt. (Kg/cm²)	Res. Dis. (Kg/cm²)	Porcentaje (%)
1	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	11/05/2016	28	33120.00	15.30	183.85	180.14	175	102.94%
2	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	11/05/2016	28	33160.00	15.30	183.85	180.36	175	103.06%
3	Concreto con Adición - 9%	13/04/2016	11/05/2016	28	32090.00	15.25	182.65	175.69	175	100.39%

Observaciones:

La resistencia mínima alcanzada al ensayar las probetas (en Kg/cm²) con cemento Tipo I debe ser de la siguiente manera:

A los 07 días: 70% de la resistencia de Diseño.
A los 14 días: 85% de la resistencia de Diseño.
A los 28 días: 100% de la resistencia de Diseño.

Nota:

Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
Juan Rodriguez Piminchero
ING. CIVIL

ANEXO 08. Certificado de Densidad



CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS
URB. Nicolas Garatea Mz. 12 Lt. 32 Nuevo Chimbote - Telf. 043 - 312254
www.corporaciongeotecnia.com - EMAIL: Informes@corporaciongeotecnia.com

TESIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALVINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F' C=175KG/CM2."
UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEP. DE ANCASH
TESISTA : VILLANUEVA MENDOZA JOSEPH JAVIER
FECHA : MAYO DEL 2016

PESO UNITARIO (NORMA ASTM C-29, NTP 400.017)

CONCRETO PATRON					
		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso de la muestra	(Kg)	12.750	12.820	12.805	
Volumen	(m ³)	0.00530	0.00530	0.00530	
Peso unitario	(Kg/m ³)	2405.21	2418.41	2415.58	2413.07

CONCRETO CON ADICION DEL 3%					
		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso de la muestra	(Kg)	12.910	12.900	12.860	
Volumen	(m ³)	0.00530	0.00530	0.00530	
Peso unitario	(Kg/m ³)	2435.39	2433.50	2425.96	2431.62

CONCRETO CON ADICION DEL 6%					
		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso de la muestra	(Kg)	12.988	12.992	12.990	
Volumen	(m ³)	0.00530	0.00530	0.00530	
Peso unitario	(Kg/m ³)	2450.10	2450.86	2450.48	2450.48

CONCRETO CON ADICION DEL 9%					
		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso de la muestra	(Kg)	13.260	13.200	13.400	
Volumen	(m ³)	0.00530	0.00530	0.00530	
Peso unitario	(Kg/m ³)	2501.41	2490.10	2527.82	2506.45

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
Ing. Juan Rodriguez Piminchurro
INTE

ANEXO 09. Certificado de Durabilidad



CORPORACION GEOTECNIA SAC.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTECNICOS, PROYECTOS, OBRAS CIVILES, MECANICO ELECTRICAS

UBD: Nicolás García Mz. 1211.33 Nuevo Chimbote - Telf: 043 - 31224
www.corporaciongeotecniasac.com - Email: info@corporaciongeotecniasac.com

TERIS : INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARIQUICHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION.

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE - PROV. DEL SANTA - DEPT. DE ANCASH

FECHA : MAYO DEL 2016

FECHA : MAYO DEL 2016

ENSAYO DE DURABILIDAD - PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION A LOS 28 DIAS

PATRON		ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRACION MAXIMA
N°	ELEMENTO	INICIO	TERMINO	HORAS	CM
01	PATRON	11/05/2016	12/04/2016	24	2.8
02	PATRON	11/05/2016	12/05/2016	24	2.8
03	PATRON	11/05/2016	12/06/2016	24	2.85
PROMEDIO					2.85
DESVIACION					0.009

ADICION 3%		ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRACION MAXIMA
N°	ELEMENTO	INICIO	TERMINO	HORAS	CM
01	ADICION 3%	11/05/2016	12/04/2016	24	2.5
02	ADICION 3%	11/05/2016	12/05/2016	24	2.5
03	ADICION 3%	11/05/2016	12/06/2016	24	2.43
PROMEDIO					2.48
DESVIACION					0.069

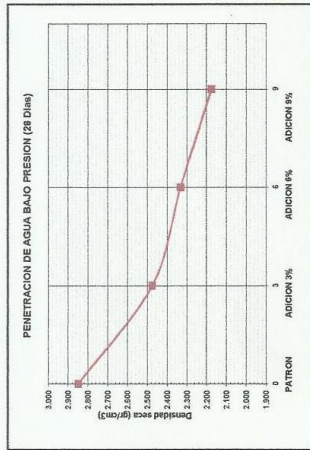
ADICION 6%		ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRACION MAXIMA
N°	ELEMENTO	INICIO	TERMINO	HORAS	CM
01	ADICION 6%	13/05/2016	14/04/2016	24	2.3
02	ADICION 6%	13/05/2016	14/05/2016	24	2.35
03	ADICION 6%	13/05/2016	14/06/2016	24	2.55
PROMEDIO					2.33
DESVIACION					0.029

ADICION 9%		ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRACION MAXIMA
N°	ELEMENTO	INICIO	TERMINO	HORAS	CM
01	ADICION 9%	13/05/2016	14/04/2016	24	2.2
02	ADICION 9%	13/05/2016	14/05/2016	24	2.21
03	ADICION 9%	13/05/2016	14/06/2016	24	2.12
PROMEDIO					2.18
DESVIACION					0.069

Nota: Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante

ANALISIS DE ENSAYO DE DURABILIDAD

RESUMEN		ENSAYO PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION			PROF. PENETRACION MAXIMA
N°	ELEMENTO	INICIO	TERMINO	HORAS	CM
01	PATRON	11/05/2016	12/04/2016	24	2.85
02	PATRON	11/05/2016	12/05/2016	24	2.48
03	PATRON	13/05/2016	14/06/2016	24	2.33
04	PATRON	13/05/2016	14/06/2016	24	2.18



En esta grafica se muestra la penetracion de agua bajo presion "Durabilidad"

CORPORACION GEOTECNIA S.A.C.
LAB. MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO

ANEXO 10. Validación de los Instrumentos

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACION

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado ha: Mi Proyecto de Tesis, seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado:

“INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE LAS CONCHAS DE MARUCHAS CALCINADAS EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, DENSIDAD Y DURABILIDAD DEL CONCRETO F’C= 175KG/CM2”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener: El grado de bachiller en Ingeniería Civil. Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	Riesgos a encontrarse	B	
2	Realización de probetas	B	
3	Agregados a utilizar	B	
4	Obtención de las conchas de maruchas	B	
5	cemento portland tipo I a utilizar	B	
6	Normas existentes	B	
7	Características de los materiales	B	
PRESUPUESTO			
9	Análisis de precios de los materiales	B	
10	Maquinaria a utilizar	B	
11	Gastos generales	B	
VALOR PRESENTE			
	Vida útil	B	
	Costo inicial	B	

Evaluated por:

Nombre y Apellido: Manuel Cardoza Semagud

DNI: 02855165

Firma:  

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Manuel Antonio Cardoza Fernapue, titular
del DNI N° 02855165, de profesión Docente,
ejerciendo actualmente como Encargado del Fondo Editorial, en la
Institución Universidad César Vallejo.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del
Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: _____

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

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 06 días del mes de noviembre del 2015




Firma

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	Riesgos a encontrarse	B	
2	Realización de probetas	B	
3	Agregados a utilizar	B	
4	Obtención de las conchas de maruchas	B	
5	cemento portland tipo I a utilizar	B	
6	Normas existentes	B	
7	Características de los materiales	B	
PRESUPUESTO			
9	Análisis de precios de los materiales	B	
10	Maquinaria a utilizar	B	
11	Gastos generales	B	
VALOR PRESENTE			
	Vida útil	B	
	Costo inicial	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido:

Rosmary Angelica Pereda Parico

DNI:

412751674

Firma:

Rosmary Pereda



Ing. Rosmary Angelica Pereda Parico
C.I.P. N° 135382

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Romay Angelica Poralta Paico. titular
del DNI N° 212751674, de profesión Ingeniero Civil.
ejerciendo actualmente como Ingeniero en la
Institución Municipalidad Provincial del Santa

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: _____

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

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 17 días del mes de Noviembre del 2015



Ing. Romay Angelica Poralta Paico
C.I.P. N° 135382

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

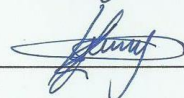
Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
DISEÑO ESTRUCTURAL			
1	Riesgos a encontrarse	B	
2	Realización de probetas	B	
3	Agregados a utilizar	B	
4	Obtención de las conchas de maruchas	B	
5	cemento portland tipo I a utilizar	B	
6	Normas existentes	B	
7	Características de los materiales	B	
PRESUPUESTO			
9	Análisis de precios de los materiales	B	
10	Maquinaria a utilizar	B	
11	Gastos generales	B	
VALOR PRESENTE			
	Vida útil	B	
	Costo inicial	B	

Evaluated por:

Nombre y Apellido: Kenny Jeanfranco Casamayor Morano

DNI: 71218674

Firma: 

Ing. CIP. Casamayor Moreno Kenny Jeanfranco
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 183309

CONSTANCIA DE VALIDACION


Yo, Kenny Jeanfranco Casamayor Moreno, titular del DNI N° 71218674, de profesión Ingeniero Civil, ejerciendo actualmente como Ingeniero Civil, en la Institución _____.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: _____

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

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			/	
Amplitud de conocimiento			/	
Redacción de ítems			/	
Claridad y precisión			/	
pertinencia			/	

En Nuevo Chimbote, a los 17 días del mes de Junio del 2016



Firma

Ing. CIP. Casamayor Moreno Kenny Jeanfranco
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 183309

ANEXO 11. Panel Fotográfico

FOTO N° 01:

Recolección de agregado grueso en la cantera MEDINA.



FOTO N° 02:

Recolección de agregado fino en la cantera LA CUMBRE.



FOTO N° 03:

Proceso de cuarteo para selección de agregados.



FOTO N° 04:

Sacando el porcentaje de absorción del agregado fino y grueso.



FOTO N° 05:

Pesando el agregado varillado.



FOTO N° 06:

Se procedió a tamizar el agregado fino pasando por las mallas 3/8, N° 04, N° 08, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100 para luego sumar el Ret. Acumulado entre 100 para así hallar el módulo de fineza según NTP



FOTO N° 07:

Se realizó el ensayo de Slam para hallar el asentamiento.



FOTO N° 08:

Se observa las conchas de maruchas antes de ser calcinadas a 600°C.



FOTO N° 09:

Se realizaron a vaciar las probetas del patrón y de las adiciones.



FOTO N° 10:

Se realiza el ensayo de resistencia a la compresión.



FOTO N° 11:

Se observa la probeta sometida a la resistencia a la compresión.



FOTO N° 12:

Equipo para ensayo de durabilidad (Balde Hidráulico), La presión de agua para dicho ensayo es de 100 libras /plg2.



FOTO N° 13:

Se realiza el ensayo de durabilidad.



FOTO N° 14:

Se Observa las probetas endurecidas por ensayar.

