



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Análisis del estado plástico y endurecido del concreto $f_c=210$
kg/cm² usando aditivos superplastificante y cascara de
huevo molido, Lima 2021”

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

AUTOR:

Ricalde Vasquez, Elvis Ronald (ORCID:[0000-0003-0412-226X](https://orcid.org/0000-0003-0412-226X))

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raul Antonio (ORCID: 0000-0002-9573-0182)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA –PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mis padres, pues sin ellos hoy no lo habría logrado incluso en los momentos más difíciles siempre me estuvieron motivando y apoyándome hasta donde sus alcances lo permitían.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la salud, en las diversas dificultades que se presentaron siempre mis padres estuvieron ahí apoyándome, a mis profesores que con cada enseñanza ayudaron mi formación para hoy en día estar aquí cumpliendo mi meta.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Índice de gráficos	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1 Tipo y diseño de investigación	19
3.2 Variables y Operacionalización	20
3.3. Población, muestra, y muestreo	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de analisis de datos.....	31
3.7. Aspectos éticos	31
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN.....	57
VI. CONCLUSIONES.....	60
VII. RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS	68

Índice de tablas

Tabla 1. Composición química de los cementos (% en masa).....	20
Tabla 2. Clasificación de Aditivos.....	22
Tabla 3. Clasificación de Aditivos según la norma ASTM	23
Tabla 4. Características de huevo.....	24
Tabla 5. Ensayos.....	35
Tabla 6. Granulometria de agregado grueso.....	42
Tabla 7. Curva granulometrica	43
Tabla 8. Tamaños maximos según mallas granulometria	43
Tabla 9. Método de prueba estándar para la densidad relativa y la absorción de agregados gruesos ASTM c127-15.....	44
Tabla 10. Método de prueba estándar para la densidad relativa y la absorción de agregados gruesos ASTM c127-15.....	44
Tabla 11. Peso unitario suelto ASTM c29 / c2.....	45
Tabla 12. Peso unitario compactado de los agregados ASTM c29 / c29	45
Tabla 13. Agregado grueso ASTM c33/c33m-18- huso arena fina	46
Tabla 14. Curva granulometrica de arena fina	47
Tabla 15. Gravedad específica y absorción	47
Tabla 16. Peso unitario suelto de los agregados.....	48
Tabla 17. Peso unitario compactado de los agregados.....	48
Tabla 18. Contenido de humedad del agregado grueso	49
Tabla 19. Contenido de humedad del agregado grueso	50
Tabla 20. Diseño de mezcla para concreto patrón	51
Tabla 21. . Diseño de $f'c=210$ kg/cm ² 0.5% de cascara de huevo +0.4% de aditivo superplastificante.....	51
Tabla 22.. Diseño de $f'c=210$ kg/cm ² 2.5% de cascara de huevo +1% de aditivos superplastificante.....	52
Tabla 23. Diseño de $f'c=210$ kg/cm ² 3.5% de cascara de huevo + 1.5% de aditivo superplastificante.	52
Tabla 24. Peso unitario concreto fresco.....	53
Tabla 25. Contenido de aire	54
Tabla 26. Slump	55

Tabla 27. Norma de asentamiento	55
Tabla 28. Ensayo de compresion de concreto patrón	57
Tabla 29. Ensayo de compresion de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante.	57
Tabla 30. Ensayo de compresion de 2.5 %cascara de huevo+ 1% de aditivo superplastificante.	57
Tabla 31. Ensayo de compresion de 3.5 %cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.	58
Tabla 32. Ensayo de tracción de concreto patrón.	61
Tabla 33. Ensayo de tracción de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante.	61
Tabla 34. Ensayo de tracción de 2.5% cascara de huevo+ 1% de aditivo superplastificante.....	62
Tabla 35. Ensayo de tracción de 3.5% cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.....	62
Tabla 36. Ensayo de flexion de vigas a los 28 días.....	65

Índice de figuras

Figura 1. Cemento portland.....	21
Figura 2. Diferentes tipos de secado de cascara de huevo.....	24
Figura 3. Capas de la cascara de huevo.....	25
Figura 4. Ensayo cono de Abrams.....	26
Figura 5. Ensayo de máquina de compresiones.....	27
Figura 6. Ensayo maquina de compresion traccion diametral.....	28
Figura 7. Ensayo flexion.....	29
Figura 8. Cascara de huevo expuesta para el secado.....	37
Figura 9. cascara de huevo expuesta para secado.....	37
Figura 10. molino manual para la cascara de huevo.....	38
Figura 11. cascara de huevo molido.....	38
Figura 12. Aditivo superplastificante.....	39
Figura 13. Cemento portland(Andino).....	39
Figura 14. Analisis granulométrico del agregado grueso.....	40
Figura 15. Analisis granulométrico de arena gruesa.....	40
Figura 16. peso específico.....	44
Figura 17. peso unitario piedra chancada.....	46
Figura 18. peso unitario arena gruesa.....	49
Figura 19. Diseño de mezclas de hormigón por el método A.C.I.....	50
Figura 20. mezcla del concreto experimental.....	53
Figura 21. peso unitario concreto fresco.....	53
Figura 22. Contenido de aire.....	54
Figura 23. slump.....	56
Figura 24. muestra de los especímenes en los moldes.....	56
Figura 25. Ensayo de compresion.....	58
Figura 26. peso unitario concreto fresco.....	53
Figura 27. Contenido de aire.....	54
Figura 28. slump.....	56
Figura 29. muestra de los especímenes en los moldes.....	56
Figura 25. Ensayo de compresion.....	58
Figura 26. Ensayo de tracción.....	62
Figura 27. Ensayo de flexión.....	65

Índice de gráficos

Grafico 1. Peso unitario concreto fresco.....	54
Grafico 2. Ensayo de compresion de concreto patrón.....	59
Grafico 3. Ensayo de compresion de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante.	59
Grafico 4. Ensayo de compresion de 2.5% cascara de huevo+ 1% de aditivo superplastificante.	60
Grafico 5. Ensayo de compresion de 3.5% cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.	60
Grafico 6. Ensayo de compresion de concreto patrón.....	63
Grafico 7. Ensayo de compresion de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante	63
Grafico 8. Ensayo de compresion de 2.5% cascara de huevo+ 1% de aditivo superplastificante.	64
Grafico 9. Ensayo de compresion de 3.5% cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.	64
Gigura 11. Ensayo deflexión de vigas.	66

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo evaluar el estado plástico y endurecido del concreto, así mismo estas se darán entre el concreto patrón y un concreto experimental. El concreto experimental, tendrá en su composición de mezcla aditivo superplastificante y cascar de huevo molido, para un concreto $f'c=210 \text{ kg / cm}^2$, la cual se someterán a compresión y tracción. Ello comprobar si se incrementa la resistencia.

La presente investigación estará compuesta por el concreto patrón y experimental, la cual tendrá como componentes para la mezcla por cemento portland tipo I. Los agregados serán comprados y la cascará será recolectada de las casas y de las granjas de gallina, de esta manera las mezclas se prepararán en proporciones 0.4% de aditivo -0.5% de cascará molido; en la composición de la otra mezcla contará 1% de aditivo -2.5% de cascará molido, y la última mezcla contará 1.5% de aditivo -3.5% de cascará molido todo ello será con respecto al peso del cemento todo ello para un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Para cada una de las mezclas como el concreto experimental y también el concreto patrón se efectuarán ensayos en su estado plástico, en ella se realizarán el asentamiento de concreto (slump), peso unitario en el tiempo que fragüe, para el estado endurecido se realizarán dos ensayos como la resistencia a compresión y la resistencia a tracción diametral para las edades de 7, 14, 28 días y para las vigas ensayos de flexión las cuales serán llevadas a la máquina universal para los ensayos.

Palabras clave: concreto, estado plástico, resistencia

ABSTRACT

The present research project aims to evaluate the plastic and hardened state of concrete, likewise these will occur between the standard concrete and an experimental concrete. The experimental concrete will have in its composition a superplasticizer additive mixture and ground egg shell, for a concrete $f'c = 210$ kg / cm², which will be subjected to compression and traction. This is to check if the resistance is increased.

The present investigation will be composed of the standard and experimental concrete in which they will be composed of type I portland cement. The aggregates will be extracted from the Canta quarry and the shell will be collected from the houses and chicken farms, in this way the mixtures will be prepared in proportions 0.5% of additive -0.5% of ground shell; In the composition of the other mixture, there will be 1% of additive -2.5% of ground shell, and the last mixture will have 3% of additive -3.5% of ground shell, all of this will be with respect to the weight of the cement, all of this for a concrete $f'c = 210$ kg / cm².

For each of the mixtures such as experimental concrete and standard concrete, tests will be carried out in its plastic state, in which the concrete slump will be carried out, unit weight in the time it sets, for the hardened state two tests will be carried out as the resistance to compression and the resistance to traction for the ages of 7,14,28 days which will be taken to the universal machine for the tests.

Keywords: concrete, plastic state, resistance

I.INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha observado los avances que tiene la ingeniería, esto ha llevado que también se priorice los estudio de los agregado y aditivos ya que estas mejoran en gran parte la composición del concreto y es un mercado muy grande en donde se pueden encontrar productos que puedan mejorar la composición del concreto estos son los aditivos y también existe otros materiales orgánicos como caucho cascar de huevo, cascara de arroz estos componentes ayudan mucho al concreto ya que de esta manera se estaría obteniendo una mejor calidad de concreto .

Se ha observado que muchos de los materiales orgánicos nos son aprovechados adecuadamente y estas a su vez son desechadas sin cuidado, asi mismo en ocasiones estas dañan el medio ambiente, de ello se pudo apreciar que en la investigación se utilizara la cascara de huevo la cual contiene Carbonato de calcio un componente muy esencial que mezclado con el aditivo superplastificante dará origen a una nueva mezcla.

Coapaza y Cahui prescriben que concreto cuando se le adiciona aditivo superplastificante; influyen en la resistencia a la compresión. Este elemento aumenta significativamente su asentamiento y en el estado endurecido a los 28 días de su fraguado este aumenta la resistencia de manera que se puede concluir que el aditivo ayuda a que el concreto adquiera una mejor resistencia en un menor,2018(pp.18)

Escobar prescribe Existen una variedad de maneras para realizar su grado elástico es muy importante para evaluar las deformaciones de estos elementos, siendo el rango elástico, asi mismo guiar, orientar y establecer criterios básicos, cuando esta se encuentre en su en su estado trabajable y cuando esta termine d fraguar asi se podrá determinar su de resistencia, durabilidad y elasticidad,2016(pp.6)

En la presente investigación es analizar y calcular el estado plástico y endurecido del concreto $f_c=210$ kg/cm² para ello se añadirá el aditivo superplastificante y la

casará de huevo en la mezcla normal, de esta manera se con la investigación se pretende mejorar la composición del concreto en cuanto a que sea más manejable y obtenga una mayor resistencia así brindar un mejor conocimiento sobre las nuevas técnicas para mejorar el concreto usando dos componentes como la cascara de huevo y el aditivo superplastificante.

Realidad problemática

Formulación del problema

La presente investigación se pretende evaluar el concreto cuando se encuentra en su estado fresco y evaluar su resistencia cuando esta adquiere su etapa de endurecimiento para así hacer los ensayos de resistencia y ensayo de tracción.

Problema general ¿Cómo será el comportamiento del estado plástico y endurecido del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y la cáscara, Lima 2021? También se prosiguió a elaborar los Problemas específicos

1 ¿Cómo será el comportamiento del estado plástico del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021? Problema específico 2 ¿Cuál será la resistencia a la compresión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021? Problema específico 3 ¿Cuál será la resistencia a la tracción del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021? Problema específico 4 ¿Cuál será la resistencia a flexión del concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021? Así mismo se elaboró la Justificación Metodológica se pretende evaluar las características del concreto cuando esta se encuentra en su estado plástico y cuando adquiere su estado endurecido está a consecuencia de la adición del aditivo superplastificante y la cascara de huevo que muchos lo tenemos en la casa cuando lo consumimos y no lo aprovechamos, a su vez nos permitirá analizar cómo estas dos influyen en el concreto tanto en la resistencia como estado plástico. De esta manera Práctica En la presente investigación se pretende dar soluciones en las industrias de la ingeniería de esta manera se busca dar soluciones a los problemas que a veces se logran

observar en la resistencia del concreto y tanto a la duración que tenga esta, se podría tener una mejora trabajabilidad en su estado plástico de esta manera nos facilita llévalas al lugar donde serán colocadas, también aligeraría la vibración ya que se acomodaría más rápido en la zona menos inaccesible se tendría un mejor acabado en las estructuras así evitar cangrejeras y así mismo se podría controlar el tiempo de fraguado. Social De esta manera esta investigación pretende dar a conocer un concreto más eficaz utilizando aditivos y cascara de huevo un elemento de consumo casi poco utilizable así de esa manera se daría a conocer de la eficiencia de estos productos para elaborar un concreto más resistente. Ambiental Esta investigación también da un aporte muy grande al cuidado del medio ambiente de modo que la cascara de huevo antes era desechada y en ocasiones quemada en esta ocasión se está utilizando para obtener un concreto más eficiente. Económica En la parte económica también se tendría un ahorro y esto beneficiaría a la población por que se tendría un concreto más resistente y duradero con menos costo y ayudaría a construir edificaciones más seguras. Así mismo se formularon las Hipótesis general El estado plástico y endurecido del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ mejora cuando se adiciona aditivo superplastificante y la cascara de huevo 2021 Hipótesis específico 1 Existe variación en el comportamiento del estado plástico del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021 Hipótesis específico 2 Existe variación en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021. Hipótesis específico 3 Existe variación en la resistencia a la tracción del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021 Hipótesis específico 4 Existe variación en la resistencia a flexión del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021, Finalmente se tuvo como Objetivo general Analizar el comportamiento del estado plástico y endurecido del concreto $f_c =210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y la cáscara, Lima 2021 Objetivo específico 1 Establecer el comportamiento del estado plástico del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021 Objetivo específico 2 Determinar la

resistencia a la compresión del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021. Objetivo específico 3 Determinar la resistencia a la tracción del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021. Objetivo específico 4 Determinar la resistencia a flexión del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

Figueroa y Bello (2018) objetivo evaluar la resistencia que tiene el concreto simple y determinar así la variabilidad que tiene la resistencia a compresión. Metodología se procedió a preparar una proporción (1.2.2) de mezcla en la cual se distribuirá equitativamente en tres partes iguales, de ello se tomará un tercio de la mezcla a la cual se agregará un aditivo de EUCON 37, los dos tercios que sobran se procederán a dejarla en las condiciones normales, después de ello se procederán a elaborar 15 probetas las cuales serán sometidas a compresión.

Resultados Al someter las probetas a compresión, se logró observar que el ángulo de falla ocurrió a 45° referente a la altura de la probeta, estas se dieron a la aparición de fisuras generadas por expansión térmica, en consiguiente las probetas experimentales estuvieron expuestas a temperaturas, pero estas contaban con el aditivo reductor, luego se procedió a presentar un plano de la falla más común, como es la forma cónica esto se puede decir que es uno de los efectos más importantes del aditivo. Conclusión se pudo concluir que el concreto simple puede ser afectada por las fisuras y la reducción que esta tiene a compresión ya que el concreto al estar expuesto a altas temperaturas tiende a sufrir mayor deterioro.

Gutiérrez (2018) objetivo en este presente proyecto de investigación resolver y calcular técnicas económicas las cuales se obtendrá al adicionar el aditivo plastificante a los concreto de alta resistencia metodología Por lo cual se

procedió a iniciar los diversos diseños para así obtener un análisis de lo económico, el desarrollo de las diversas pruebas se utilizaron insumos locales contenidos de agua y cemento de 0.75, 0.65, 0.55 además el slump utilizado era de 6 y 7 pulgadas. Resultados: mediante los datos del proyecto se puede decir que el aditivo superplastificante mejora las propiedades del concreto y también sus propiedades técnicas. Así mismo se pudo obtener un concreto más económico y con ello se puede decir que se ahorrarán bastante si usan este aditivo en las mezclas. Conclusión: se puede concluir que el aditivo es un componente muy esencial que ayuda a la reducción del uso de cemento. Además se puede apreciar que estas se les permite tener una mejor resistencia en un porcentaje de 60% que el concreto convencional mientras este solo llega al 48% y un 49 cuando llega a los 28 días.

Brito y Foronda (2019) objetivo en la presente investigación se logra comprobar la eficiencia que tienen los aditivos en las construcciones. Así mismo se pueden modificar las propiedades del concreto ya cuando este se encuentre en su estado trabajable o endurecido. Así mismo controlar su composición sin afectarla respetando las normas de la ACI. Metodología: el presente trabajo nos hace conocer la reducción de la utilización de cemento cuando se está usando los aditivos súper plastificantes con la cual se propuso que se pueda obtener una mejor resistencia del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ lo cual está propuesta para ser usada en los pavimentos rígidos en la cual se utilizara un slump 3 pulgadas o 3 a 8 cm según establecidas por las normas. Resultados: Para comprobar la eficiencia de la resistencia del concreto se procedió a realizar dos muestras una de ellas será la mezcla patrón y la otra será agregada con aditivo plastificante, luego se procedió a la elaboración de 3 probetas para poder realizar y analizar la ruptura de cada una de ellas, en los periodos de 7, 14, 28 días respectivamente. Conclusión: Se pudo concluir que el aditivo superplastificante ayuda de manera eficiente al concreto en tal sentido a que esta fragüe más rápido y así mismo adquiera una resistencia en menor tiempo de tal manera que no afecta la resistencia ni a la composición de esta.

López y Bocanegra (2017) objetivo se pretende comparar la compresión de morteros e incorporar un material granular, aditivos y retardantes para poder

determinar el cambio que pueda tener respecto a su resistencia está en condiciones normales, metodología Se determinó la dosificación para la mezcla ,para luego seguir con los ensayos , un metro cubico es la cantidad de 250 de cemento y 1029 kg de agregado de rio 816 kg de grava de la misma cantera y una cantidad de agua de 150 kg una vez mezcladas se espera lograr con esta mezcla una resistencia de 17.5 Mpa todo ello también se le realizaran los ensayos de compresion a las muestras estas a su vez se someterán a una carga ultima o también llamada ruptura Resultado Se procederá a realizar los siguientes ensayos asi hacer la comparación con cada una de las mezclas un ensayo de comprensión para el materia satura se elaborara 10 muestras y estas serán evaluadas a los 7 días se logró apreciar también que cuando estas fueron sometidas a compresion 30% de estas probetas falladas cumplen con la resistencia y se puede decir que evaluar la resistencia a los 7 días en muy baja y no es lo que se esperaba inicialmente conclusión se pudo apreciar que utilizando los materiales de cantera (saturados) con comparación de aditivos superplastificante, se logró obtener una resistencia de esta mezcla a 7 días lo cual no fue muy favorable a lo esperado, pero si cumplía con los estándares esto quiere decir que la cantera es apta y que si esta fuera sometida los ensayos a los 28 días los resultados serían más favorable y se obtendría una mejor resistencia.

Sánchez (2017) objetivo Es determinar el uso de los aditivos en la consistencia y la resistencia de concreto de $f_c=175,210,245$ kg/cm².metodología Con el proyecto se analizará las características del concreto en su estado fresco su estado de endurecido para de esta manera analizar su consistencia y resistencia todo ello también se le agregara aditivo todo ello ayudara a mejorar el concreto con mejor calidad Resultados se puedo apreciar que la resistencia a compresion aumento debido a la adición del aditivo debido a ello ayuda al que el concreto tenga una mejor hidratación esto produce que el concreto presente mejoras en a la resistencia a compresion conclusión Se puede decir que el aditivo superplastificante es un elemento fundamental para el concreto de esta manera aporta que el concreto tienda a fraguar más rápido y obtenga una mejor resistencia e un menor tiempo.

Matías (2018) objetivo se pretende determinar la resistencia para el concreto a compresión $f_c=210$ kg/cm² la elaborara 3 probetas a la cual se les añadirá un porcentaje de 10% y 16% se añadirá según peso de este material (cemento) con 7.5 que será polvo de cascara de huevo 2.5 de eucalipto y para la otra 12% cascara 4% eucalipto ceniza metodología en la cual la recolección de la cascara con lleva a que esta luego será pulverizada de igual manera se obtuvo el eucalipto la cual también paso por el mismo proceso térmico para obtener ceniza de eucalipto luego de ello se procedió a la elaboración de los concreto uno el concreto patrón y los otros dos experimentales con las distintas cantidades seleccionadas para cada uno se logró elaborar 9 probetas para cada concreto Para los cuales se procedió a realizar los ensayos de ruptura a los 7,14,28 días así como la resistencia que obtendrán los concretos experimentales y el concreto patrón Resultados se pudo concluir que los dos probetas que fueron sometidas a los ensayos durante los 7,14,28 días son superiores al del concreto patrón los concretos experimentales adquirieron una mayor resistencia de 102% y 111 % mientras que el patrón 101% se logró comprobar que al utilizar la ceniza de eucalipto y la cascara de huevo pulverizada tiende a elevar la resistencia del concreto. Conclusión se puede decir que estos dos elementos tienen la función de un aditivo mejorando su resistencia del concreto y la trabajabilidad cuando esta se encuentra en su estado fresco.

Castro y Alfaro (2019) objetivo analizar las características físicas y mecánicas del concreto patrón a diferencia del concreto experimental esta sustituida con cascara de huevo en la cual se aumenta la resistencia a compresión y tracción para los concreto $f_c=210,280,350$ kg/cm² metodología los ensayos se utilizo cemento portland tipo I el agregado fue extraída de la cantera , la cascara se obtuvo de granjas en la cual estos se adicionaron a las probetas en proporciones de 15% y 20% respecto al peso del cemento estos todos para ver su resistencia durante 7,14,28 días los ensayo de compresión y al estar endurecido en los 28 días ensayo de tracción Resultados, se pudo concluir que la resistencia alcanzada por el concreto experimental a 7 días alcanza su resistencia de diseño lo cual estos componente actúan como aceleradores para el concreto y esta fragüe más rápido y que la cascara de huevo es un material que reemplaza de manera eficiente al. Conclusión se puede decir que este elemento es un componente importante que ayuda al

cemento y a su vez a temprana hace que el endurecimiento del concreto tiende a acelerar para que adquiera resistencia más rápido.

Boto y Santacruz (2018) Objetivo evaluar el comportamiento de las cargas monótonas y dinámicas, evaluar las características mecánicas del concreto cuando esta sea sometida a compresion, hallar su módulo de elasticidad, ruptura y fatiga y cuando esta se encuentre en un estado trabajable.

Metodología la mezcla se compone de agua cemento y agregado y aditivo 'superplastificante estas estarán proporcionadas en porcentajes 05%,0.10%,0.15% esto será dependiendo al peso de cemento que se agregue a la mezcla también se evaluó unas diferentes relaciones que permiten obtener el NCC las cuales influyen considerablemente en el comportamiento de esta mediante la dispersión del agua esto ayudo a que la matriz cementate y NCC interactúen de manera química. Resultados en estos ensayos se lograron obtener diferentes relaciones respecto a la muestra observando las relaciones morales se aprecia que la fluidez disminuye, pero de esta manera cumple con la fluidez de la mezcla para los concreto de fluidez media conclusión mediante los ensayos de tracción y compresion se logró precia la fluidez de las mezclas es accesible respecto a la mezcla control.

Ojeda (2017) objetivo analizar las características del concreto cuando se le adiciona cascara de huevo pulverizado y sus casos de uso en estructuras metodología con la innovación de encontrar nuevos productos para el uso de la construcción se pretende crear un componente de la cascara de huevo que cumpla la función de un aditivo para las mezclas basado en los estudios y características químicas la cascara de huevo se debe calcinar y obtener el polvo asi de esta manera toda materia sea eliminada y no perjudique a la mezcla. resultados se logró obtener oxido de calcio a partir de la cascara de huevo hay una leve diferencia ya que el cemento contiene CaCO_3 Y CH ya que este es un conglomerante que contiene de cal conclusion la cascara de huevo es útil en las mezclas porque se sabe que aporta mucho a las construcciones por la composición y aporta mucho al concreto.

Da costa e Silva (2017) Objetivo A avaliação dos diferentes resíduos que a casca do ovo possui deve ser capaz de produzir titanato de cálcio. Metodología Foram utilizados os diferentes resíduos que a casca do ovo possui, incluindo a casca do ovo clara e marrom que não foi calcinada, outra calcinada e o dióxido de titânio. Para isso, foi elaborado o titanato de cálcio, com a mistura de TiO_2 que estava na proporção de 1: 1 a uma temperatura de 1100°C durante um período de 10 horas. uma vez que a matéria foi sintetizada, foi submetida a 1200°C por 10 h, tudo isso depois para obter uma redução da poeira Resultados Foi possível obter duas faixas do tipo de casca de ovo que estão em 26,64 e 30,49 desta forma pode-se perceber que a casca de ovo é um elemento que deve ser valorizado como fonte de assimilação de cálcio ao titanato de cálcio. Conclusion A presente investigação conseguiu demonstrar que o titanato de cálcio, por sua vez, é obtido a baixo custo, bem como que se trata de um produto utilizável.

TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA DE INVESTIGACIÓN:

COMPONENTES DEL CONCRETO CONVENCIONAL

El concreto se compone de grava arena que forma parte de 70 y 75 del volumen total la pasta cementante está compuesta por cemento y agua y se agrega aditivo para que esta mezcla tenga una mejor trabajabilidad y para asi esta fragüe más rápido y adquiera la resistencia esperada. (Yañes 2014, pp17)

Hidratación

Esta se lleva cuando se mezcla el agua y cemento asi formar una masa dura en forma de piedra esta se le denomina pasta.

La hidratación se da cuando se convino el cemento y el agua asi se obtiene una masa similar a una piedra, llamada Pasta.

Pasta

La pasta es un proceso en la cual se encuentran el tamaño de distribución de las partículas del cemento a utilizar con la relación A/C, esto también se deberá al tipo de curado este proceso durante la hidratación, esta pasta es capaz de retener una gran cantidad de agua dependiendo al grado de hidratación que se encuentre (Anton.2016, pp13)

DEFINICION DE CEMENTO

El cemento es un componente que cuando entra al contacto con el agua tiende a adherirse y tomar una forma y empieza a endurecerse este es un componente especial para el concreto estas por sus componentes químicos que tiene ayudan al fraguado y al endurecimiento del concreto.

DEFINICIONES

Para el cemento pasa por una transformación de clinkerización todo ello se refiere a que los materiales sólidos estas tienden a tener reacciones químicas en ese estado y todo ello lleva un proceso en la cual al final nace el cemento

El cemento portland es obtenida por medio de sinterización de una mezcla homogénea en la cuales las materias que la componen son: caliza, arcilla, arena, compuestos de hierro y otros las cuales será en proporciones menores pasta, harina. La mezcla de estos componentes se calienta hasta llegar a la temperatura de sinterización, la cual al final de ello se obtendrá el cemento, esto cumpliendo siempre con las normas. (san juan y chinchon,2014,21pp)

Tabla 1. Composición química de los cementos (% en masa)

Parámetro	Rango aproximado
Residuo insoluble	0,1 – 1,4
Óxido de calcio (CaO)	58.2 – 65.6
Sílice (SiO ₂)	19.8 – 26.45
Alúmina (Al ₂ O ₃)	4.1 – 9.5
Óxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	2.1 – 4.5
Magnesia (MgO)	trazas – 2,9
Álcalis (K ₂ O, Na ₂ O)	0,1 – 2,8
Sulfatos (SO ₃)	0,1 – 2,2
Pérdida por calcinación	0,2 – 2,8

Fuente: cemento portland.

Tipos de cemento

Según la NTP 333.009 se tiene los siguientes cementos Portland:

Tipo I: uso general.

Tipo II: está diseñado para un uso general, esta también es resistente a los sulfatos y es moderado al calor de deshidratación.

Tipo III: principalmente es utilizado para aquellas con alta resistencia iniciales

Tipo IV: este tipo se emplean para el bajo calor de deshidratación.

Tipo V: este especialmente cuando se requiera alta resistencia a sulfatos,

Cemento en el Perú más reconocidos.

Cemento Inka

Cemento Pacasmayo

UNACEM- Cemento Andino y Cementos Lima Cementos Yura



Figura 1. Cemento portland.

AGREGADO

Según la NTP 400.012,2013 Revisada 2018.

Las características del agregado aportan ciertas propiedades al concreto en las cuales se encuentra trabajabilidad la adherencia a la pasta y resistencia.

ORIGEN

Conjuntos se fragmentos de origen natural estas pueden ser tratados o extraídas de canteras o fabricadas cuyas dimensiones están referenciadas en la NTP.

- Agregado (hormigón): es un material de arena piedra y finos las cuales podemos encontrar en canteras.
- Agregado para hormigón (concreto): estos agregados son pete pueden ser artificial o elaboradas limite fijados en la NPT400.037
- peso unitario
calcula el volumen de vacíos y del propio agregado.
- Humedad y absorción

- El agua dreña a la parte interior de la partícula

ADITIVO

el uso de aditivos se ha visto utilizado en las construcciones, todo ello para mejorar la productividad y al tiempo de ejecución su uso representa un recurso que nos brinda un ahorro y además de ello ayuda a que el concreto se más eficiente en una construcción (Samaniego ,2018)

Según la norma E0.60 Se debe probar que el aditivo utilizado en el concreto esta debe mantener su composición y su comportamiento para establecerla el concreto de acuerdo a lo especificado.

En esta ocasión utilizare el aditivo Superplastificante sr-1000 su composición es de agente reductor de agua de un 10% y 30 % ya que es un aditivo de alto grado de reducción y la cual permite obtener concreto con mayor resistencia a edades tempranas.

Clasificación

Tabla 2. Clasificación de Aditivos sika

Clasificación de Aditivos Sika					
Aditivos de uso general para concreto	Frioplast PX Aditivo para concreto prefabricado mediante extrusión. Plastiment N Aditivo retardante y reductor de agua-plastificante. Cumple norma ASTM C 494 Tipo D. Plastocrete RMX Aditivo reductor de agua-plastificante y retardante de fraguado. Cumple norma ASTM C 494 Tipo D. Sika Ferrogard-901 Aditivo inhibidor de la corrosión. Sika Viscocrete 5 Aditivo reductor de agua de alto rango y superplastificante de alto desempeño para concreto. Cumple norma ASTM C 494 Tipo F y ASTM C 1017 Tipo I.	Sika-Aer Aditivo in cluser de aire-plastificante para concreto. Cumple norma ASTM C 260. Sikacrete 950 DP Adición en base en microsilica para concretos y morteros de alta durabilidad y desempeño. Cumple norma ASTM C 1240. SikaLightcrete Agente espumante líquido para rellenos fluidos. Cumple norma ASTM C 260. Sikament-100 Aditivo reductor de agua de alto rango-superplastificante y acelerante de resistencias. Cumple norma ASTM C 494 Tipo F y ASTM C 1017 Tipo I.	Sikament-190 Aditivo reductor de agua de rango medio-plastificante y retardante de fraguado. Cumple norma ASTM C 494 Tipo D y ASTM C 1017 Tipo II. Sikament-190 CR Aditivo reductor de agua de rango medio-plastificante de corto retardo. Cumple norma ASTM C 494 Tipo A y ASTM C 1017 Tipo II. Sikament-190 LA Aditivo reductor de agua de rango medio-plastificante y retardante de fraguado con exclusión de aire. Cumple norma ASTM C 494 Tipo D y ASTM C 1017 Tipo II.	Sikament-307 Aditivo superfluidificante-reductor de agua de alto rango y corto retardo. Cumple norma ASTM C 494 Tipo F y ASTM C 1017 Tipo I. Sikament-320 Aditivo superfluidificante-reductor de agua de alto rango y retardante de fraguado. Cumple norma ASTM C 494 Tipo G y ASTM C 1017 Tipo II. Sikament-HE 200 Aditivo superfluidificante-reductor de agua de alto rango y acelerante de resistencias, sin cloruros. Cumple norma ASTM C 494 Tipo F y ASTM C 1017 Tipo I. SikaPump Aditivo auxiliar para bombeo de concreto.	SikaRapid-1 Aditivo acelerante de resistencias libre de cloruros. Cumple norma ASTM C 494 Tipo C. Sikasert L Aditivo acelerante de fraguado y de resistencias. Cumple norma ASTM C 494 Tipo C.
Aditivos para concreto lanzado	Sigunit-49 AF Aditivo en polvo acelerante de fraguado para concreto y mortero lanzado, libre de álcalis. Cumple norma ASTM C 1141, Tipo I, Grado 1, Clase B.	Sigunit-LS0 AFX Aditivo líquido acelerante de fraguado para concreto y mortero lanzado, libre de álcalis. Cumple norma ASTM C 1141, Tipo I y II, Grado 1, Clase A.	Aditivos para mortero	Intraplast Z Aditivo expansor y plastificante para lechadas y morteros.	Sikatard E – Sikanol M Aditivos estabilizadores para morteros de larga vida.
Productos de soporte	Antisol Blanco Curador para concreto y mortero, con base agua. Cumple norma ASTM C 309.	Separol Desmoldante para cimbras de madera y metálicas.	Sika Fiber Fibra de polipropileno para refuerzo secundario del concreto.	Sika Fiber Microbec Fibra de polipropileno para refuerzo secundario del concreto y antibacteriano.	 Sika responde 01 800 123 SİKA soporte_tecnico@mx.sika.com www.sika.com.mx

Fuente: Aditivos sika.

Tabla 3. Clasificación de Aditivos sika según la norma ASTM

Clasificación de Aditivos Sika según Normas ASTM C 494 y 1017										
CARACTERÍSTICAS	NORMA ASTM C 494							NORMA ASTM C 1017		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E	Tipo F	Tipo G	Tipo I	Tipo II	
Nombre Genérico	Reductor de Agua	Retardante de Fraguado	Acelerante	Reductor de Agua y Retardante	Reductor de Agua y Acelerante	Reductor de Agua de Alto Rango	Reductor de Agua de Alto Rango y Retardante	Superplastificante	Superplastificante y Retardante	
Incremento de eventamiento, cm. mín.								9,0	9,0	
Reducción de agua, % mín.	5,0			5,0	5,0	12,0	12,0			
Tiempo de Fraguado	Inicial	de -1:00 máx. a +1:30 máx.	de +1:00 mín. a +3:30 máx.	de -1:00 mín. a -3:30 máx.	de +1:00 mín. a +3:30 máx.	de -1:00 mín. a -3:30 máx.	de -1:00 máx. a +1:30 máx.	de +1:00 mín. a +3:30 máx.	de -1:00 máx. a +1:30 máx.	de +1:00 mín. a +3:30 máx.
	Final	de -1:00 máx. a +1:30 máx.	+3:30 máx.	-1:00 mín.	+3:30 máx.	-1:00 mín.	de -1:00 máx. a +1:30 máx.	+3:00 máx.	de -1:00 máx. a +1:30 máx.	+ 3:30 máx.
Resistencia a Compresión % mín. vs. Testigo	1 día					140	125			
	3 días	110	90	125	110	125	125	90	90	
	7 días	110	90	100	110	110	115	115	90	
	28 días	110	90	100	110	110	110	110	90	
ADITIVOS Sika	Sikament -190 CR	Plastiment N	Sikaset L Sika Rapid 1	Plastocrete RMX Sikament -190 Sikament -190 LA Plastiment N	Sikament -HE 200	Sikament -100 Sikament -307 Sikament -HE 200 Sika Viscocrete 5 Sika Viscocrete 20 HE	Sikament -320	Sikament -100 Sikament -307 Sikament -HE 200 Sika Viscocrete 5 Sika Viscocrete 20 HE	Sikament -190 Sikament -190 LA Sikament -190 CR Sikament -320	

Fuente: aditivos sika.

Según la Norma ASTM C494/C494M-11 se tiene 8 aditivos

Tipo A: Este aditivo reduce de agua

Tipo B: Este tipo de aditivo es retardador de fraguado

Tipo C: Este tipo de aditivo acelerador de fraguado

Tipo D: Este tipo de aditivo sirve como reductor de agua y retardador

Tipo E: Este tipo de aditivo sirve como Reductor de agua y acelerador

Tipo F: Este tipo de aditivo sirve como Reductor de agua de alto rango (plastificantes)

Tipo G: Este tipo de aditivo sirve como Reductor de agua de alto rango y retardador

Tipo S: Aditivos con características muy especiales

Los usos más frecuentes para utilizar aditivos:

- Los aditivos suelen hacer que el concreto tenga una mejor trabajabilidad.
- Estas también tienden a reducir el contenido de agua del concreto, sin afectar la trabajabilidad de esta.
- El aditivo reduce el tiempo de fraguado del concreto.
- El aditivo ase que el concreto Reduzca la segregación.
- El aditivo ayuda a que el concreto tenga una mejor resistencia cuando esta tenga un fraguado temprano
- El aditivo mejora la duración del concreto.

Adiciones

CASCARA DE HUEVO

La cascar de huevo es un compuesto bioceánico que está compuesta por proporciones de carbonato calcio 95% y muy pocas proporciones de magnesio y fosfato de calcio la cascar de huevo solo es el 10 % de todo el huevo de gallina(Rodriguez,2017,25pp)

Tabla 4. *Características de huevo*

Características	Promedio (Desviación Estándar)
Masa del Huevo	65.2 (4.4) g
Largo	60.6 (2.2) mm
Diámetro (medido en el ecuador del huevo)	43.8 (1.9) mm
Masa de la Cáscara	5.91 (0.4) g
Espesor	334 (0.4) μ m

Fuente: rodríguez.



Figura 2. Forma de la cascara de huevo, diferentes tipos de secado de cascara de huevo.

La cáscara del huevo se divide en 4 capas

- Cutícula: es la capa de cristales que contiene fracturas y esta es el 80-90% de las proteínas de todo el huevo
- Capa en empalizada y cristales verticales: Es la capa tiene mayor espesor del huevo sobre esta se extiende cristales de calcita
- Mamillas: Esta capa se encuentra en contacto con las membranas a las capas de la cáscara
- Membranas: Esta se encuentra dividida en 2 capas menores: la membrana interior y la exterior estas dos están compuestas de material fibrilar.

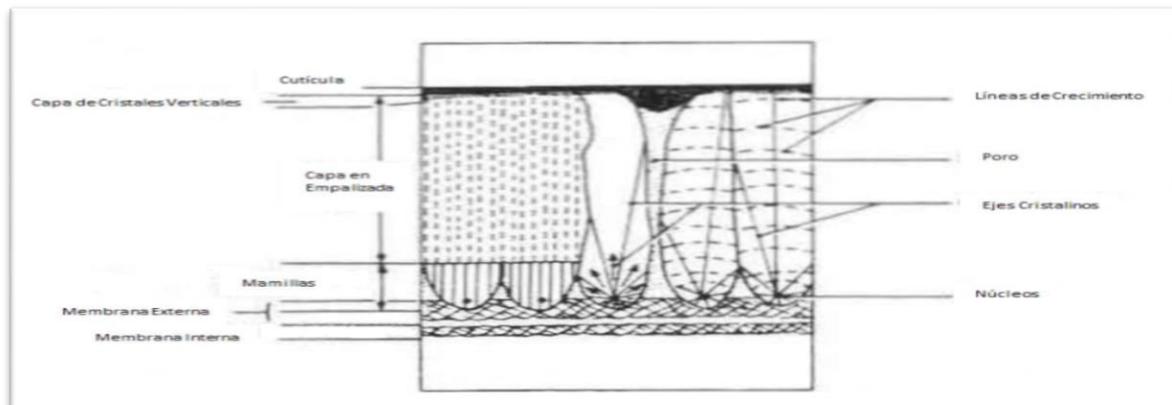


Figura 3. Capas de la cascara de huevo.

PROPIEDADES DEL CONCRETO

Propiedades en estado plástico

El concreto se compone de agregados cemento agua y aditivos en este estado el concreto es más manejable se le puede dar la forma que se requiera, pero cuando se endurezca esta adquiere una resistencia.

- Trabajabilidad

El diseño de concreto desde su fabricación hasta la colocación tiene un proceso de fraguado, en la cual el concreto es más manejable, transporte, la fluidez, esto afecta a la resistencia en la cual no se utiliza de manera correcta la trabajabilidad (Manrique,2019)

- Peso unitario

- Contenido de aire
- Temperatura
- Tiempos de fraguado



Figura 4. Ensayo de cono de Abrams.

Concreto Fresco

La manejabilidad es cuando el concreto se encuentra en un estado trabajable fácil de colocar y la cual pueda ser transportado, colocado y vibrado la manejabilidad es un medio de trabajo interno del concreto en la cual se necesita producir una compactación esto se debe a la propiedad que adquiere la mezcla interseca (Pacheco,2017, pp13)

Asentamiento

Es el proceso en el cual se medirá el asentamiento del concreto para determinar su consistencia esto se da según las especificaciones de la norma NTP 339.035 la cual esto será determinado por pulgadas esto será entre la diferencia del molde comparado con el concreto de cono deformado.

Materiales:

- Wincha
- Cono de Abrams
- Varilla

Contenido de aire

Esto se deberá a la presencia de aire que existe durante el diseño de la mezcla, cuando el aire se encuentra dentro de la mezcla a esto se le conoce como aire atrapado de manera que esta ocupa espacios en formas de burbujas está a

veces provoca que el concreto pierda la resistencia y durabilidad (Varhen,2019, pp30)

Propiedades en concreto endurecido

Concreto endurecido

Es cuando el concreto empieza la fase de fraguan en donde esta adquiere una resistencia por lo cual las propiedades que esta tiene son resistencia y durabilidad.

Resistencia a la compresion

“ASTM C39, 2001” Es el método en la cual se puede probar la resistencia a compresion del concreto

Este método consiste someter las probetas a una carga de manera vertical en compresión a las probetas o corazones en una velocidad de esta manera se encuentre en el rango antes que la falla suceda (Velez,2019,65pp)



Figura 5. Ensayo maquina de compresiones.

Resistencia a la Tracción

Ensayo consiste en que se le aplique a la probeta, una carga en dirección axial, la cual ira subiendo gradualmente el esfuerzo hasta que llegue al a ruptura de esta un esfuerzo de tracción creciente, generalmente hasta la rotura.



Figura 6. Ensayo maquina de compresion traccion diametral.

Ensayo de flexión

La resistencia a flexión es la falla por momento que una viga o la losa de concreto, esta resistencia a flexión en vigas esta expresada como(MR) módulo de ruptura la cual será determinada mediante los ensayos ASTM C78(carga en los puntos tercios ASTM C293 (carga en los puntos medios)

Las fallas se producen con los mayores esfuerzos de flexion en la cual se ubica en el tercio central la cual son cargas perpendiculares las cargas son externas y son las que generan los esfuerzo para la residencia a flexion (Martos,2018, pp 41)

La NTP 339.079 nos dice que el procedimiento para los ensayos de flexion para obtener la resistencia en las vigas implemente apoyadas en la cual en tramo se les añadirá una carga en el centro esto se dará hasta que ocurra la falla asi se podrá determina la resistencia.

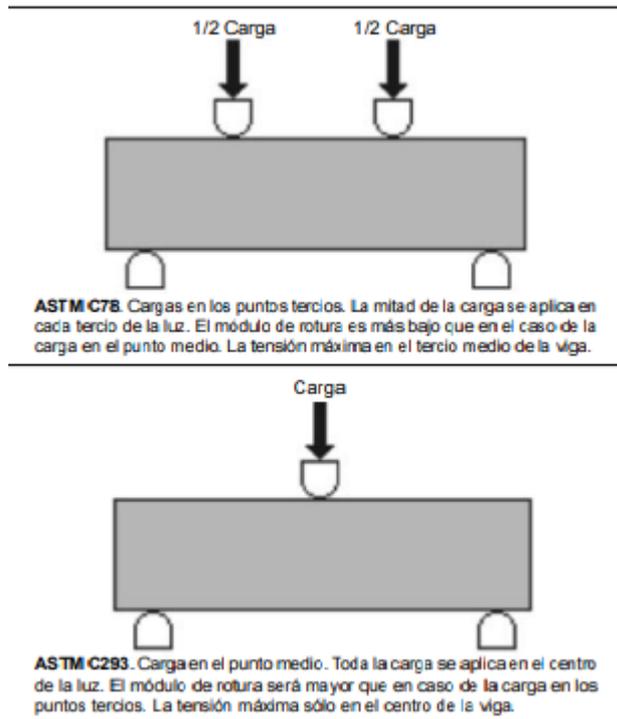


Figura 7. Ensayo de flexión.

III.METOEDOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Según Borja (2016) Es de tipo aplicada porque se centra en la solución de problemas en un determinado contexto; así mismo ampliar el conocimiento en otras áreas especializadas, implementándolos de manera práctica, la cual pueda cumplir con las necesidades concretas, así soluciona diversos problemas en el sector social y el sector productivo.

Por ello en la presente investigación es de tipo aplicada, de manera que la resistencia del concreto dependiendo de la cantidad en porcentaje que se agregue de aditivo superplastificante y cascará de huevo molido que se agregue, así mismo aportar conocimientos científicos mediante el proyecto de investigación elaborado.

Diseño de la investigación

Según Valderrama (2013) una investigación experimental es cuando está asociada a una investigación básica, por ello depende de hallazgos y contribuciones teóricas para realizar la solución de inconvenientes., (p 35).

El análisis para la investigación esta mediante el concreto patrón y de un grupo de concreto experimental el porcentaje de superplastificante y porcentaje de cáscara de huevo molido, de esta manera se manipula de manera intencional las variables independientes, asi observar y analizar los cambios que puedan cambiar en nuestras variables dependientes.

3.2 Variables y Operacionalización

Variable dependiente

Variable dependiente (Y1): Estado plástico

Definición conceptual

Según Cordova (2018) “La trabajabilidad toda propiedad del concreto en el estado fresco, en este proceso se determina la capacidad de manipulación del concreto, transportado, colocado y consolidado to ello de manera adecuada, la cual sea con un menor trabajo de manera que se logre acabar sin que presente segregación.

Definición operacional

En la presente variable será medida por los siguientes ensayos mediante el ensayo de Slump y el peso unitario para determinar el estado del concreto sea más trabajable moldeable asi adecuarse al entorno en que se utilice.

Dimensión

Concreto fresco

Indicadores

- Slump
- Peso unitario

Escala de medición

Razón

Variable dependiente (Y2): Estado endurecido

Definición conceptual

Según Terreros y Carvajal (2017) el estado endurecido tiene relación con la resistencia al final, el módulo de elasticidad, la durabilidad, la porosidad y la estética del concreto o mortero. el proceso de fraguado y endurecimiento, se genera una superficie esta produce por la mezcla entre los agregados y la pasta Asi mismo la gran mayoría de concreto están diseñados bajo esfuerzos de compresion.

Definición operacional

En esta variable se medida cuando este alcance su estado de endurecimiento asi determinar su resistencia mediante el ensayo de compresion.

Dimensión

Concreto endurecido

Indicadores

- compresión
- tracción
- flexión

Escala de medición

Razón

Variable independiente

Variable independiente(X1): Aditivo superplastificante

Definición conceptual

Según Campoverde y Muñoz (2015) Los aditivos son sustancias líquidas o polvo que son agregadas al concreto antes o durante su proceso de mezclado con él con el fin de no alterar las propiedades del concreto, tanto en estado plástico, endurecido y cuando esté en su proceso de fraguado, cambien, se acentúen, mejoren, así podremos obtener un concreto más resistente de calidad, económico y adecuado para utilizar en estructuras. (p11)

Definición operacional

En el presente trabajo la variable será medida mediante 3 tipos de dosificación las cuales será agregadas según los porcentajes dados.

Dimensión

Dosificación

Indicadores

- 0.4%
- 1%
- 1.5%

Escala de medición

Razón

Variable independiente2(X2): Cascara de huevo molido

Definición conceptual

Según Pérez (2016) se pretende utilizar cascarón de huevo como refuerzo, así mismo esta mejora las propiedades como dureza, elasticidad, resistencia a la compresión de los materiales compuestos, como el carbonato de calcio que se utiliza como refuerzos.

Definición operacional

En el presente trabajo la variable será medida mediante 3 tipos de dosificación las cuales serán agregadas según los porcentajes dados.

Dimensión

Dosificación

Indicadores

- 0.5%
- 2.5%

➤ 3.5%

Escala de medición

Razón

3.3. Población, muestra, y muestreo

Población

Según Carillo (2015) prescribe que, la población es un grupo de individuos, objetos y fenómenos que se reúnen en un mismo lugar y así mismo mantenga relación con la investigación que se estudiada (p.6).

La población estará constituida por todas las probetas a las cuales se le agregará aditivo superplastificante y cascará de huevo molido estas en diferentes dosificaciones para determina la resistencia. Esta estará constituida por la de concreto patrón y experimental.

Muestra

La muestra es un conjunto de elementos la cual serán representativos y finitos, la población global para la investigación, de manera que se determinara la muestra cuando no se pueda medir cada una me manera unitaria la población, la muestra es considerada representativa de población (Gallardo, 2017.pp64)

Es la población sobre el cual se recolectarán los datos, de manera que serán definidas con precisión. El interés es que la muestra sea estadísticamente representativa (Hernández, Fernández y Baptista,2014, pp206)

La muestra será el total 48 probetas estará constituida por la probeta experimental y el patrón a las cuales las cuales estarán sub divididas entre los días 7, 14 ,28 días, y 8 vigas de esta manera se realizan los ensayos de compresion y tracción flexión para determinar la resistencia de cada una, está en relación de aditivo y cascara de huevo que se le agregó en diferentes

dosificaciones.

En el siguiente cuadro se podrá apreciar cómo se elaboró las cantidades de probetas las cuales están de la siguiente manera 18 probetas experimentales y 9 probetas de concreto patrón serán par los ensayos de compresión y 18 probetas experimentales y 9 probetas patrón serán para los ensayos de tracción en total tendremos 48 probetas y 8 vigas ensayos a flexión.

Tabla 5. Ensayos

Muestras	Concreto experimental con 3 dosificaciones			concreto patrón	TOTAL
	0.5% Cascara y 0.4% aditivo	2.5% Cascara y 1% aditivo	3.5% Cascara y 1.5% aditivo		
Ensayo de compresión	6	6	6	6	24
Ensayo de tracción	6	6	6	6	24
Ensayo de flexión	2	2	2	2	8
	14	14	14	14	56

Fuente: Elaboración propia

Muestreo

Según Ñaupas, Mejía, Novoa, Villagómez (2014) se consideran muestreo no probabilístico, a los procedimientos las cuales no utilizan la ley improvisadamente ni el cálculo de probabilidades de esta manera así elegir una muestra, el muestreo obtenido es sesgado y la cual no se puede determinar el nivel de confiabilidad, de los resultados de la investigación (p.33)

El muestreo será el total 56 especímenes hechas en los ensayos tanto la experimental y el patrón las cuales las cuales estarán sub divididas entre los días 7, 14 ,28 días de esta manera evaluar sus resistencias. El muestreo es de modo no probabilístico- intencionado, para la cual la muestra será seleccionada aleatoriamente.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

En la presente investigación la técnica que se utilizara los instrumentos de recolección de datos, ensayos de los laboratorios, teniendo en cuenta las normas NTP y las normas internacionales ASTM. de manera que el investigador

elaborará dos tipos de concreto para ver la diferencia en la resistencia que obtendrá durante el trayecto de fraguando hasta su fase final.

Instrumento

Según Ventura (2017) La validez es la evidencia y la teoría que apoyan a la interpretación las cuales están basadas en el contenido, en la estructura interna además el auto informado permite que se garantiza la interpretación de las conclusiones. se podría afirmar que la presente investigación no necesita validez ya que se setenta mediante los ensayos y por las normas ASTM (p.02).

3.5. Procedimientos

1-Inicialmente se empezará por recolectar los materiales para elaborar las probetas para el proyecto de investigación:

- La recolección de cascara de huevo
- Compra del aditivo superplastificante (Z Fluidizante SR-1000)
- Compra del cemento portland tipo I
- compra de agregado grueso
- compra de agregado fino
- Agua en un recipiente

Figura 8: Materiales para los ensayos



Fuente: Elaboración propia

Cascara de huevo

El huevo se recolecta de las casas y un criadero de gallinas e na la cual el siguiente paso es exponerla al sol para que pueda secar completamente asi en las tardes almacenarlas en un lugar fresco y durante el día exponerlas al sol, después de ello la sacara e huevo será calcinada en un recipiente por un poco tiempo determinado , después de ello será llevado a un molino manual en la cual se procederá a moler la cascara de la manera siguiente se para a seleccionar y cernir para que las partículas de la cascara que sean más grandes se aparten ya que solo necesitamos las que serán como polvo. Esto ya es el proceso final de la cascará que será llevado al laboratorio.

Figura 9: cascara de huevo expuesta para secado



Fuente: Elaboración propia

Se utilizó la máquina de molino manual para moler la cascará de huevo la cual

solo se tomará la parte más fina la cual se realizará mediante con colador de una finura similar a la malla N°200

Figura 10: molino manual para la cascara de huevo



Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Cascara de huevo molido



Fuente: Elaboración propia

Aditivo superplastificante

El aditivo superplastificante será (Z Fluidizante SR-1000) con la Norma ASTM C494, tipo A, F la cual será adquirido por compra en la misma casa donde lo fabrica que queda ubicada en chorrillos, este aditivo su rango de uso es de 0.2% a 1.5% y este aditivo reduce el agua en un 10% y 30% como también permite que el concreto se acomode mejor al acero, como también aumenta la resistencia y durabilidad. Este se añadirá en porcentajes al concreto experimental en tres variaciones (0.4%, 1%, 1.5%)

Figura 12: Aditivo superplastificante



Fuente: Elaboración propia

Cemento portland tipo I (Andino)

La compra del cemento bolsas las cuales cada una pesa 42.5 kg.

Figura 13: Cemento portland (Andino)



Fuente: Elaboración propia

Agregado grueso

El agregado grueso proveniente de la cantera Carabayllo, este agregado se le realizaran los analisis de granulometría y peso unitario para determinar si son aptos para el diseño de mezcla.

Figura 14: Analisis granulométrico del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

Agregado fino

El agregado fino proveniente de la cantera Carabayllo este agregado se le realizaron los análisis de granulometría y peso unitario para determinar si son aptos para el diseño de mezcla.

Figura 15: Análisis granulométrico de arena gruesa



Fuente: Elaboración propia

Los materiales como los agregados serán extraídos de la cantera Carabayllo y el cemento y aditivos serán compradas en ferretería cercanas, la cascará de huevo será recolectada en las granjas de gallina que hay en Huaral y/o hogares de Lima.

Se realizarán 3 variaciones para el concreto experimental:

-esta primera variación se añadirá 0.5% de cascará de huevo molido y 0.4% de aditivo superplastificante

-Esta segunda variación se añadirá 2.5% de cascará de huevo molido y 1% de aditivo superplastificante

-Esta segunda variación se añadirá 3.5% de cascará de huevo molido y 1.5% de aditivo superplastificante

- el diseño del concreto patrón.

Se elabora las en total 48 probetas y 8 vigas las probetas será ensayadas a compresión y tracción diametral en los periodos de 7.14.28 días en cuanto a las vigas se le realizará el ensayo de flexión a los 28 días.

3.6. Método de analisis de datos

En la presente investigación está sujeta a lo planteado en la hipótesis a la cual se responderá mediante los ensayos de compresion, tracción y flexion en la cual esto se determinará cuando las probetas echas se lleven a la máquina de compresiones y se evalué cada una de ellas con sus diferentes dosificaciones dadas asi obtener los resultados esperados todo ello siguiendo las normas NTP y la norma ASTM.

3.7. Aspectos éticos

En la presente investigación se trata de optar por un bienestar y los principios éticos y la autonomía que tenga esta investigación se logró consultar diversas informaciones respetando los datos obtenidos esto teniendo en cuenta la originalidad y la confiabilidad de las fuentes consultadas la cual se puede apreciar en la bibliografías , ante ello se utilizan las norma NTP ,la norma ASTM, Las normas ACI ,dentro de este trabajo se propuso hallar un concreto con mejor resistencia y además utilizando la cascara de huevo que trabaja como un aditivo, pero está aprovechándola sin ser desechada.

IV.RESULTADOS

Propiedades de los agregados

Para en analisis de los ensayos la elaboración de las mezclas se inicia con el analisis de agregados en la cual se realizará el cuarto y posteriormente se

realizará el tamizado de manera manual para determinar la cantidad que pasara por cada malla.

El ensayo de los agregados se llevará por medio de los tamizados para determinar si lo agregados se encuentra dentro de los límites para realizar la mezcla ello se calcula con lo establecido con la NTP 400.037 o la ASTM C33/C33M-18

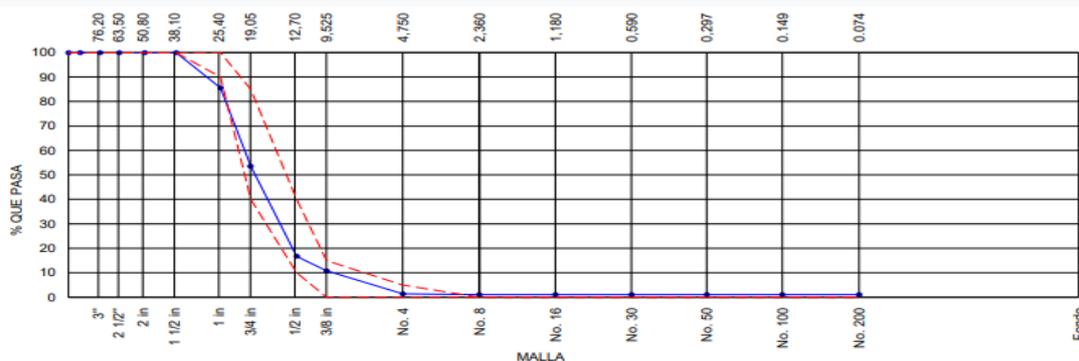
Tabla 6. Granulometria de agregado grueso

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in'	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm					100.00	100.00
1 in	25.00 mm	805.4	14.47	14.47	85.53	90.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	1778.2	31.95	46.42	53.58	40.00	85.00
1/2 in	12.50 mm	2052.0	36.87	83.29	16.71	10.00	40.00
3/8 in	9.50 mm	331.0	5.95	89.23	10.77	0.00	15.00
No. 4	4.75 mm	523.0	9.40	98.63	1.37	0.00	5.00
No. 8	2.36 mm	17.2	0.31	98.94	1.06	0.00	0.00
No. 16	1.18 mm						
No. 30	600 µm						
No. 50	300 µm						
No. 100	150 µm						
No. 200	75 µm						
< No. 200	< No. 200	59.1	1.06	100.00	0.00	-	-
						MF	7.43
						TMN	1"

Fuente:Laboratorio Ingeocontrol

Luego se elaborara la curva granulometrica seguna la norma ASTM C33/C33M-18 se puede apreciar la curva granulométrica el agregado es apto y cumple con lo que requiere la norma.

Tabla 7. Curva granulometria



Fuente:Laboratorio Ingeocontrol

Ensayo gravedad relativa la absorción de los agregados gruesos

Este ensayo consiste en determinar la densidad promedio de los agregados, la gravedad y la absorción de los agregados gruesos, la gravedad específica es para determinar el volumen que ocupa el agregado en las mezclas de concreto así mismo los valores que se obtiene de la absorción es debido a la masa que obtiene el agregado cuando está a absorbido el agua a comparación de la condición seca.

El espécimen de ensayo debe tener un tamaño menor a 4.75 mm en la malla N°4 para que de esta manera pueda cumplir con la masa mínima que se logra apreciar en la tabla

Tabla 8. *Granulometría de agregado grueso*

Tamaño máximo nominal mm (pulg)	Masa mínima kg (lb)
12,5 (1/2) o menos	2 (4,4)
19,0 (3/4)	3 (6,6)
25,0 (1)	4 (8,8)
37,5 (1 ½)	5 (11)
50,0 (2)	8 (18)
63,0 (2 ½)	12 (26)
75,0 (3)	18 (40)
90,0 (3 ½)	25 (55)
100 (4)	40 (88)
125 (5)	75 (165)

Fuente:ASTM C127

En el siguiente cuadro obtenemos los datos obtenidos del agregado grueso.

Tabla 9. *Método de prueba estándar para la densidad relativa y la absorción de agregados gruesos ASTM c127-15*

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra sss	1089	1366
2	Masa de la muestra sss sumergida	710	890
3	Masa de la muestra secada al horno	1082	1357

Fuente:Elaboracion propia

Tabla 10. Método de prueba estándar para la densidad relativa y la absorción de agregados gruesos ASTM c127-15

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.851	2.853	2.852
Gravedad específica SSS	2.869	2.871	2.870
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)	2.904	2.903	2.904
Absorción (%)	0.6	0.6	0.6

Fuente:Elaboracion propia

Figura 16: peso específico



Fuente:Elaboracion propia

Peso unitario suelto y compactado del agregado

Según la ASTM C29 para empezar con los ensayos de peso unitario suelto y

compactado primeramente se realiza el pesado del molde para luego proceder a agregar el agregado que inicialmente ha sido cuarteado y se procederá llenar el agregado al molde ello debe quedar al ras del molde sin que esta sea golpeada o compactada, para este ensayo no se utilizará el chuseado de los 25 golpes.

Para el peso compactado si se realizara los 25 golpes de la chuseada ya que en esta ocasión si es de importancia que se realice en las tres capas que tendra hasta que quede al ras del molde.

Tabla 11. *Peso unitario suelto ASTM c29 / c29*

PESO UNITARIO SUELTO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m3)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	20.148	20.068	
Peso de muestra suelta (kg)	13.772	13.692	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1485	1477	

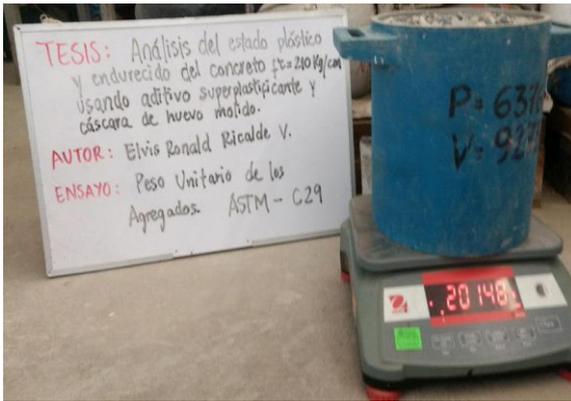
Fuente:Elaboracion propia

Tabla 12. *Peso unitario compactado de los agregados ASTM c29 / c29*

PESO UNITARIO COMPACTADO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m3)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	20.919	20.952	
Peso de muestra suelta (kg)	14.543	14.576	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1568	1572	

Fuente:Elaboracion propia

Figura 17: peso unitario arena gruesa



Fuente:Elaboracion propia

Granulometría de los agregados ASTM C136

Agregado grueso ASTM C33- ARENA GRUESA

Según la norma para el ensayo granulométrico de agregados se proceder hacer el tamizado para determinar el tamaño de partículas que pasa por cada tamiz y al final obtener el módulo de finura

Tabla 13. Agregado grueso ASTM c33/c33m-18- huso arena gruesa

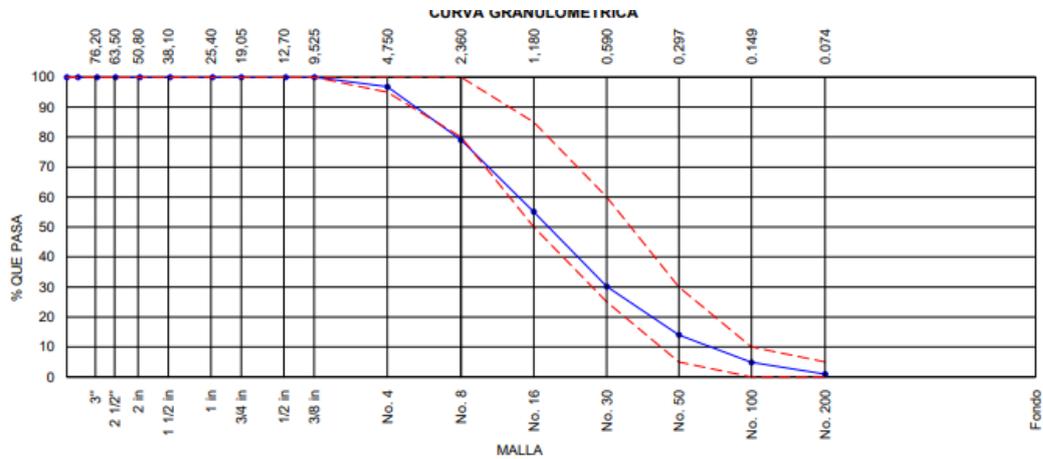
ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in'	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm						
1 in	25.00 mm						
3/4 in	19.00 mm						
1/2 in	12.50 mm						
3/8 in	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
No. 4	4.75 mm	20.1	3.20	3.20	96.80	95.00	100.00
No. 8	2.36 mm	111.2	17.73	20.93	79.07	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	150.3	23.96	44.90	55.10	50.00	85.00
No. 30	600 µm	156.5	24.95	69.85	30.15	25.00	60.00
No. 50	300 µm	101.1	16.12	85.97	14.03	5.00	30.00
No. 100	150 µm	57.6	9.18	95.15	4.85	0.00	10.00
No. 200	75 µm	24.4	3.89	99.04	0.96	0.00	5.00
< No. 200	< No. 200	6.0	0.96	100.00	0.00	-	-
						MF	3.20
						TMN	---

Fuente: Laboratorio Igeocontrol

Luego se elaborara la curva granulometrica en ello tambien se logra apreciar que la curva se encuentra dentro de lo requerido y por ello se puede utilizar el

material para los ensayos requeridos

Tabla 14. Curva granulométrica de arena gruesa



Fuente: Laboratorio Igeocontrol

Ensayo gravedad específica y la absorción de los agregados ASTM c128

La gravedad específica es el volumen que ocupa el agregado en el concreto de manera que el ensayo de absorción se calcula el volumen de agregado con la cantidad de agua que esta haya absorbido.

Tabla 15. Gravedad específica y absorción

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Masa Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.37	500.08	
B	Masa Frasco + agua	668.70	683.37	
C	Masa Frasco + agua + muestra SSS	981.60	996.20	
D	Masa del Mat. Seco	495.10	494.64	
Gravedad específica OD = $D/(B+A-C)$		2.641	2.642	2.641

Gravedad específica SSS = $A/(B+A-C)$	2.669	2.671	2.670
Densidad relativa (Gravedad específica aparente) = $D/(B+D-C)$	2.717	2.721	2.719
% Absorción = $100*((A-D)/D)$	1.1	1.1	1.1

Fuente:Elaboracion propia

Peso unitario suelto y compactado del agregado ASTM C29

Calcular los huecos que existen entre las partículas analizadas tanto como para el peso unitario suelto que determinara el llenado al ras dl molde si utilizar el chuseado d 25 golpes.

Para el peso unitario compactado se utilizará la chuseada de los 25 golpes en cada capa hasta su llevado el ras del molde

Tabla 16. *Peso unitario suelto de afean gruesa*

PESO UNITARIO SUELTO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.625	1.625	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.125	6.103	
Peso de muestra suelta (kg)	4.500	4.478	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1602	1594	1598

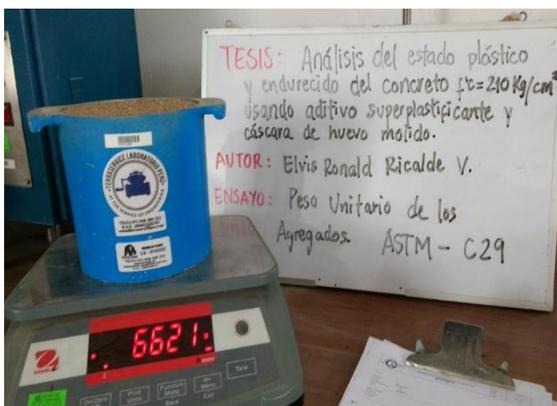
Fuente: Elaboracion propia

Tabla 17. *Peso unitario compactado área gruesa*

PESO UNITARIO COMPACTADO			
IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.625	1.625	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.622	6.621	
Peso de muestra suelta (kg)	4.997	4.996	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1779	1779	1779

Fuente: Elaboracion propia

Figura 18: peso unitario arena gruesa



Fuente: Elaboracion propia

Contenido de húmeda evaporable de los agregados ASTM C566

Este ensayo determinara el porcentaje de agua que se evaporara en la muestra del agregado ya sea por el secado superficial u otro las partículas de 50 mm son las que van a requerir de mayor tiempo para que la humedad ente al interior del agregado.

Balanza: Dentro del intervalo igual a 10% de la balanza usada para determinar la masa, de carga deberá aproximadamente estar dentro del 0.1% de la diferencia de masas.

Recipiente de muestra: Esta no debe ser afectado por la temperatura, de tal manera que el volumen no exceda de 1/5 de la parte lateral más pequeña

Fuente de calor: El horno debe ser capaz de mantener la temperatura constante de la muestra A UNA TEMPERATURA DE 110+ 5°C

Tabla 18. Contenido de humedad del agregado grueso

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO 3/4"				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	119.6	CARABAYLLO
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	898.8	

3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	895.5
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.4

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 19. Contenido de humedad del agregado grueso

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO 1/2"				
ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	118.9	CARABAYLLO
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	492.2	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	488.9	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.9	

Fuente: Elaboracion propia

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

Es el método para dosificar mezclas de concreto; es usado por su facilidad y comodidad para calcular la cantidad de cemento, grava y arena para un metro cúbico de mezcla. Los valores recomendados para las proporciones de los materiales principales para la mezcla, para diferentes dosificaciones y así obtener diferentes valores de resistencia.

Dosificación o riqueza de cemento por metro cúbico de hormigón (kg/m³)	Proporciones			Litros			Usos y empleos preferentes del hormigón
	Cemento	Arena	Grava	Cemento	Arena	Grava	
100	1	6	12	75	450	900	Rellenos. Hormigón de limpieza o pobre.
150	1	4	8	110	440	880	Zanjas. Cimientos. Grandes espesores.
200	1	3	6	145	435	870	Muros de contención. Pozos de cimentación. Soleras.
250	1	2,5	5	170	425	850	Pilares, soportes y prefabricados corrientes. Pavimentos.
300	1	2	4	207	415	830	Hormigones armados. Zapatas. Muros especiales.
350	1	2	3	240	480	720	Hormigones para estructuras. Pilares. Vigas.
400	1	1,5	3	263	395	790	Forjados delgados. Piezas a fatiga. Viguetas.
450	1	1,5	2,5	290	435	725	Prefabricados especiales. Pretensados. Postensados.
500	1	1	2	360	360	730	Trabajos y obras muy especiales de gran control.

Figura 19: Diseño de mezclas de hormigón por el método A.C.I.

El método proporcionado por el Comité ACI 211.1, ha sido utilizado para el

diseño de mezclas de concreto con peso normal que se encuentran entre 2,240 a 2,400 kg/m³, esta alcanza una máxima optimización con la relación de A/C para poder elaborar el diseño de mezcla siempre se recurre a datos reales como también datos empíricos o de experiencias, estos se determinaran con la ayuda de tablas y gráficos para así de esta manera obtener combinaciones óptimas para la mezcla.

Para el siguiente diseño de mezcla tendremos uno para el concreto patrón y 3 diseños de mezclas con diferentes dosificaciones la cual se le añadirá cascará de huevo molido y el aditivo superplastificante cual estarán de la siguiente manera:

Para llegar a la evolución estas han sido sometidas a varios ensayos todo ello limitada por las normas técnicas peruanas

Tabla 20. *Diseño de mezcla para concreto patrón*

Relación de f'c (kg/cm ²)	Materiales	peso seco	Peso húmedo	tanda(0.058 m ³)
210	Cemento	339	339	19.639
	Agua	193	197	11.412
	Agregado grueso	989	993	57.597
	Agregado fino	892	900	52.194
	Total	2413	2429	140.842

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 21. *Diseño de f'c=210 kg/cm² 0.5% de cascara de huevo +0.4% de aditivo superplastificante.*

Relación de f'c (kg/cm ²)	Materiales	peso seco	Peso húmedo	tanda(0.107 m ³)
210	Cemento	337	337	36.049
	cascara de huevo	2	2	0.181
	Agua	193	197	21.053
	Z aditivos SR-1000	1.354	1.243	130
	Agregado grueso	989	993	106.257
	Agregado fino	889	897	95.934
	Total	2411.354	2427.243	389.474

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 22. *Diseño de $f'c=210$ kg/cm² 2.5% de cascara de huevo + 1% de aditivo superplastificante.*

Relación de $f'c$ (kg/cm ²)	Materiales	peso seco	Peso húmedo	tanda(0.107 m ³)
210	Cemento	330	330	35.324
	cascara de huevo	8	8	0.906
	Agua	193	197	21.052
	Z aditivos SR-1000	3.386	3.106	330
	Agregado grueso	989	993	106.257
	Agregado fino	884	892	95.403
	Total	2407.386	2423.106	588.942

Fuente: Elaboracion propia

Tabla 23. *Diseño de $f'c=210$ kg/cm² 3.5% de cascara de huevo + 1.5% de aditivo superplastificante.*

Relación de $f'c$ (kg/cm ²)	Materiales	peso seco	Peso húmedo	tanda(0.107 m ³)
210	Cemento	327	327	34.962
	cascara de huevo	12	12	1.268
	Agua	193	197	21.05
	Z aditivos SR-1000	5.079	4.660	500
	Agregado grueso	989	993	106.257
	Agregado fino	880	887	94.96
	Total	2406.079	2420.66	758.497

Fuente: Elaboracion propia

En las siguientes tablas se logra apreciar cada una de las mezclas para las diferentes dosificaciones las cual para ello se procederá hacer el Vaceado de los especímenes.

Figura 20: mezcla del concreto experimental



Fuente: Elaboracion propia

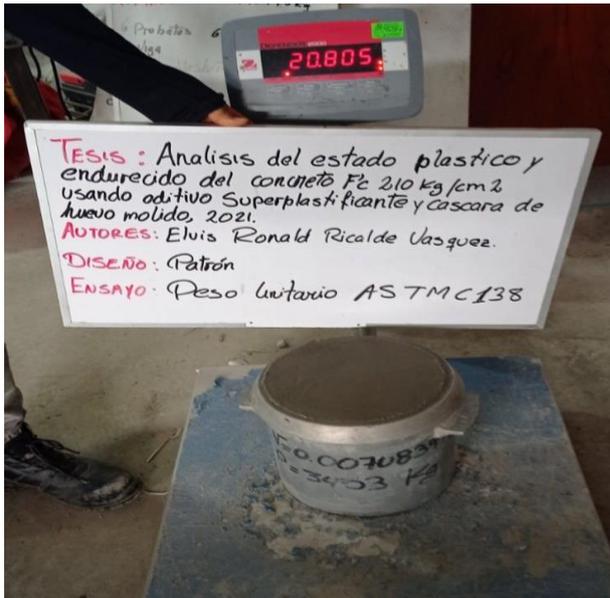
Peso unitario del concreto fresco

Tabla 24. *Peso unitario concreto fresco*

mezcla	% de casacara de huevo	% de aditivo superplastificante	Peso unitario de concreto fresco(kg/cm3)
f' c=210 kg/cm2	0%	0%	2456
	0.5%	0.4%	2418
	2.5%	1%	2233
	3.5%	1.5%	2013

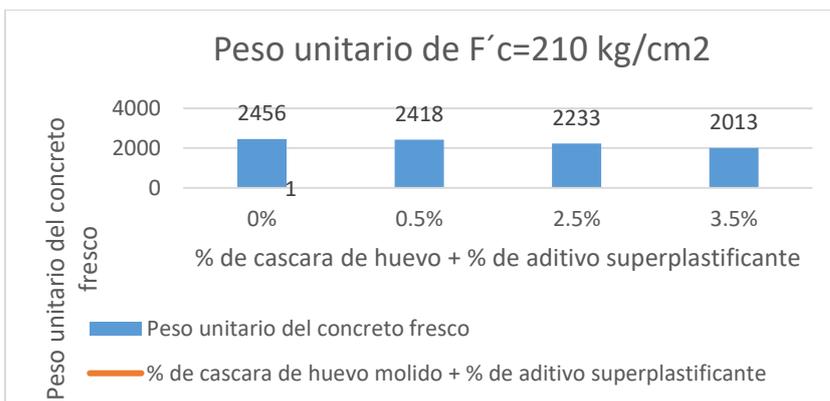
Fuente: Elaboracion propia

Figura 21: peso unitario concreto fresco



Fuente: Elaboracion propia

Grafico 1. *Peso unitario concreto fresco*



Fuente: Elaboracion propia

En el siguiente grafico se logra apreciar que el concreto patrón tiene un mayor peso unitario que el peso en la adición de 3.5% de cascara de huevo y 1.5% de aditivo disminuye considerablemente es menor que los 3 anteriores.

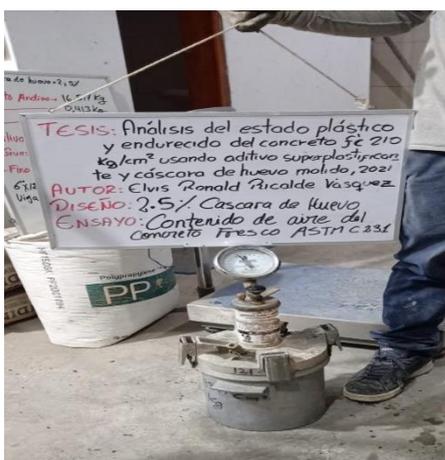
Contenido de aire

Tabla 25. *Contenido de aire*

mezcla	% de cáscara de huevo	% de aditivo superplastificante	%Contenido de aire
f'c=210 kg/cm2	0%	0%	1.1%
	0.5%	0.4%	2.3%
	2.5%	1%	9%
	3.5%	1.5%	12%

Fuente: Elaboracion propia

Figura 22: Contenido de aire



Fuente: Elaboracion propia

Slump del concreto fresco

Tabla 26. Slump

Relación de f'c (kg/cm ²)	Dosificación	slump	temperatura
210	patrón	2 1/2"	20.5 °C
	0.5 CDH+ 0.4% Aditivo	4"	21 °C
	2.5 CDH+ 1% Aditivo	8 1/2"	21 °C
	3.5 CDH+ 1.5% Aditivo	9 1/2"	21 °C

Fuente: Elaboracion propia

En esta tabla se mide la consistencia del concreto en la cual mediante el cono de abran se determinó el slump para cada una de las dosificaciones en los diseños de mezcla en este proceso se utilizó la varilla metálica la wincha. La cual el cono se colocará en una superficie plana se llenará en tres capas en la mezcla en el concreto la cual al llena cada capa será compactada con una varilla con 25 golpes en cada capa así hasta llegar al ras y luego quitar el excedente y de esta manera una vez invertida se retira el cono y se mediará el asentamiento de la mezcla.

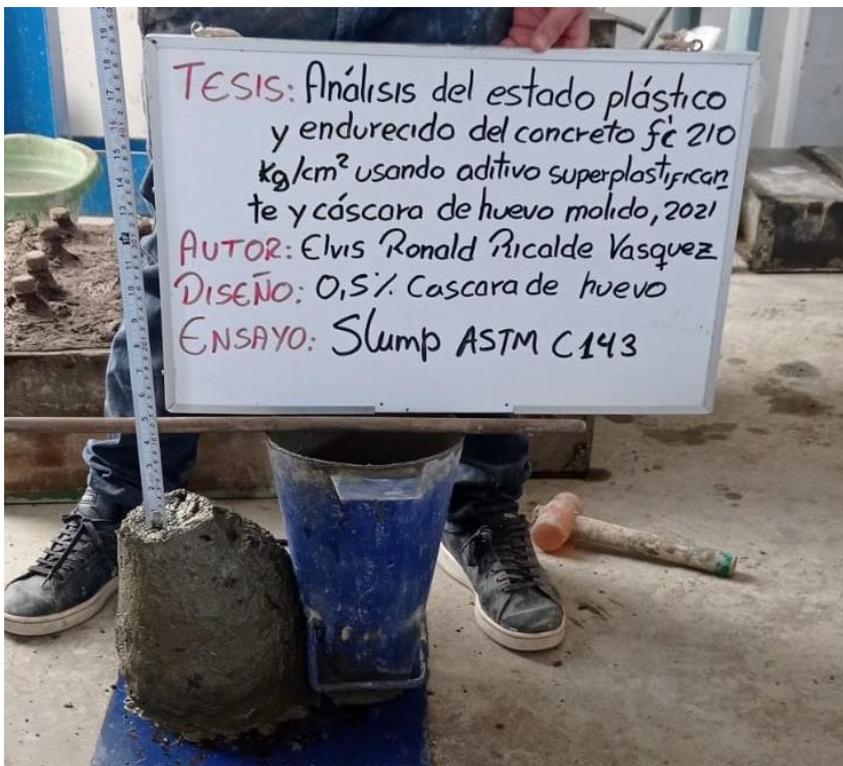
Tabla 27. Normativa Asentamiento

CONSISTENCIA EN CONO		NORMATIVA EUROPEA	
Consistencia	Asentamiento en cm.	Clase	Asentamiento en mm.
Seca	0 a 2	S1	10 a 40
Plástica	3 a 5	S2	50 a 90
Blanda	6 a 9	S3	100 a 150
Fluida	10 a 15	S4	≥ 160
Líquida	≥ 16		

Consistencia del Hormigón	Aspecto	Asentamiento [cm]	Método de Compactación
A-1 Seca	Suelto y sin cohesión	1,0 a 4,5	Vibración potente, apisonado enérgico en capas delgadas
A-2 Plástica	Levemente cohesivo	5,0 a 9,5	Vibración normal, varillado y apisonado.
A-3 Blando	Levemente fluido	10,0 a 15,0	Vibración leve, varillado.
A-4 Superfluidificado	Fluido	15,5 a 22,0	Muy leve y cuidadosa vibración, varillado

Fuente: ensayo de consistencia del concret

Figura 23: slump



Fuente: Elaboracion propia

Figura 24: muestra de los especímenes en los moldes



Fuente: Elaboración propia

Ensayos de concreto endurecido

Los ensayos realizados para determinar la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² se obtuvieron los siguientes resultados por el ensayo de compresión según la norma

Tabla 28. Ensayo de compresión de concreto patrón

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Promedio esfuerzo kg/cm ²	F'c	% F'c	promedio% F'c
Probeta Patrón	7	167	173	210 kg/cm ²	79.4%	82.35
Probeta Patrón	7	179		210 kg/cm ²	85.3%	
Probeta Patrón	14	223	214	210 kg/cm ²	106.2%	102
Probeta Patrón	14	205		210 kg/cm ²	97.8%	
Probeta Patrón	28	248	246.5	210 kg/cm ²	118.1%	117.25
Probeta Patrón	28	245		210 kg/cm ²	116.4%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Ensayo de compresión de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante.

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Promedio esfuerzo kg/cm ²	F'c	% F'c	promedio% F'c
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	7	186	200.5	210 kg/cm ²	88.70%	95.5

0.5% Cdh y 0.4% aditivo	7	215		210 kg/cm ²	102.30%	
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	14	238	230	210 kg/cm ²	113.40%	109.65
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	14	222		210 kg/cm ²	105.90%	
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	28	274	272	210 kg/cm ²	130.60%	129.6
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	28	270		210 kg/cm ²	128.60%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. *Ensayo de compresion de 2.5 %cascara de huevo+ 1% de aditivo superplastificante.*

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Promedio esfuerzo kg/cm ²	F'c	% F'c	promedio% F'c
2.5 %Cdh y 1% aditivo	7	226	241.5	210 kg/cm ²	107.50%	114.95
2.5 %Cdh y 1% aditivo	7	257		210 kg/cm ²	122.40%	
2.5 %Cdh y 1% aditivo	14	295	283	210 kg/cm ²	140.30%	134.65
2.5 %Cdh y 1% aditivo	14	271		210 kg/cm ²	129.00%	
2.5 %Cdh y 1% aditivo	28	335	329.5	210 kg/cm ²	159.40%	156.85
2.5 %Cdh y 1% aditivo	28	324		210 kg/cm ²	154.30%	

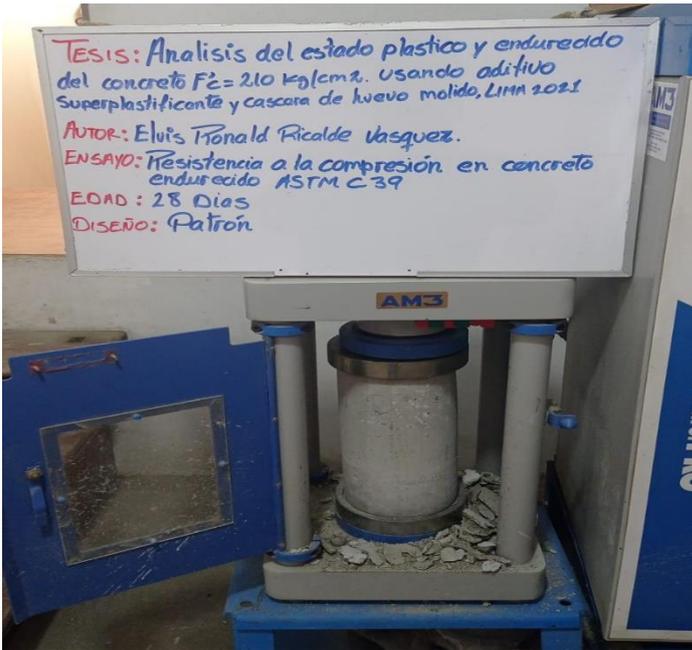
Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. *Ensayo de compresion de 3.5 %cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.*

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Promedio esfuerzo kg/cm ²	F'c	% F'c	promedio% F'c
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	7	129	129.5	210 kg/cm ²	61.50%	61.8
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	7	130		210 kg/cm ²	62.10%	
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	14	135	147.5	210 kg/cm ²	64.20%	70.15
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	14	160		210 kg/cm ²	76.10%	
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	28	186	185.5	210 kg/cm ²	88.40%	88.15
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	28	185		210 kg/cm ²	87.90%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 25: ensayo de compresion



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: *Ensayo de compresion de concreto patrón*



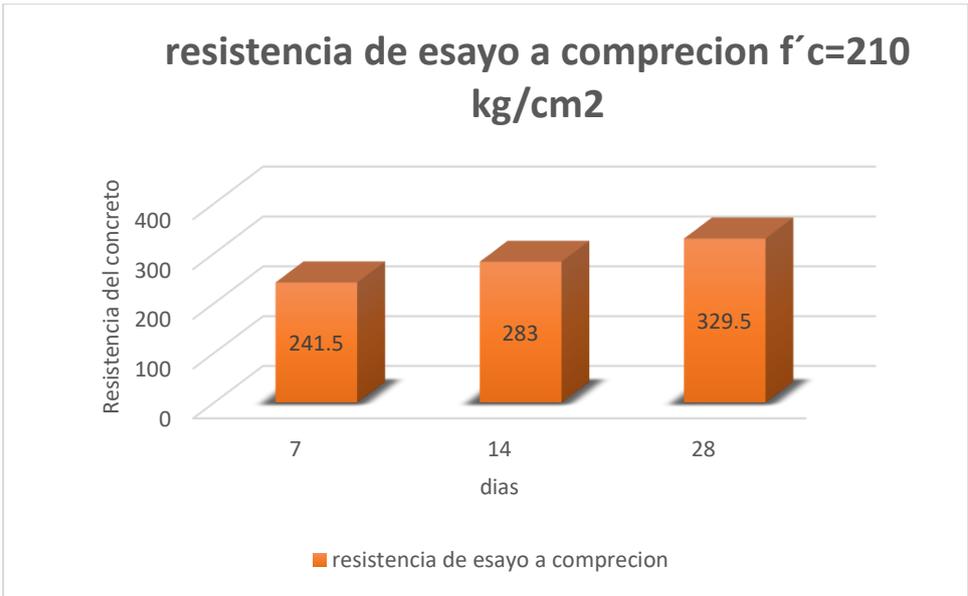
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: *Ensayo de compresion de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante.*



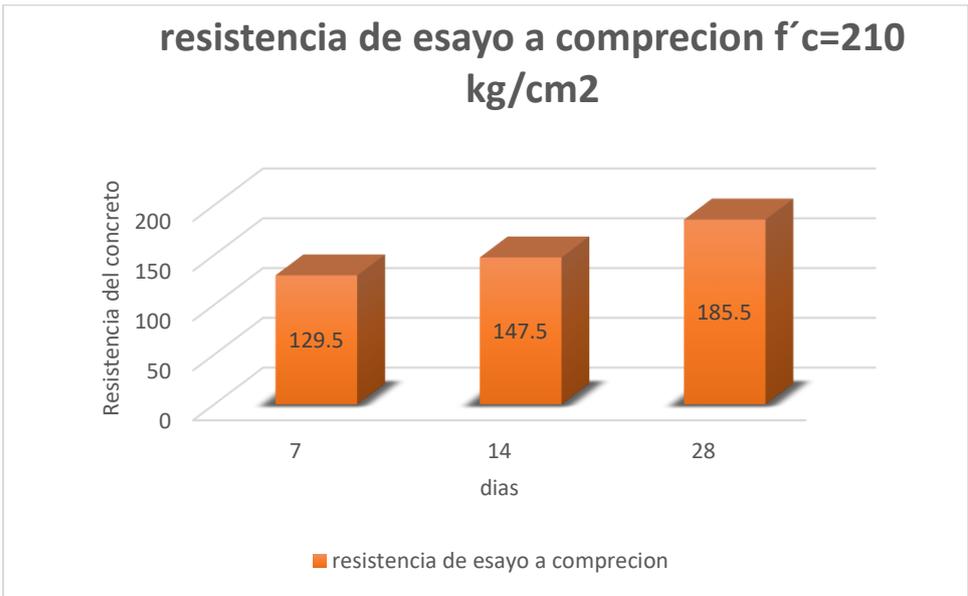
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: *Ensayo de compresion de 2.5% cascara de huevo+ 1% de aditivo superplastificante.*



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: *Ensayo de compresion de 3.5% cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.*



Fuente: Elaboración propia

Descripción

De las gráficas 2,3,4,5 se puede observar el comportamiento que tienen las probetas en las edades de 7,14,28 días, el concreto patrón alcanzo una resistencia de 246 kg /cm2 a los 28 días mientras que el experimental de 0.5% cascara de huevo 0.4% de aditivo llego 272 kg /cm2 a los 28 días y 2.5% cascara de huevo 1% de aditivo llego 329.5 kg /cm2 a los 28 días y 3.5% cascara de

huevo 1.5% de aditivo llego 185.5.5 kg /cm2.

Interpretación

De todos nuestros diseños se puede apreciar que nuestro concreto patrón obtuvo una resistencia 246 kg/cm² y la que obtuvo un resultado más alto fue el de 2.5% cascara de huevo 1% de aditivo la cual obtuvo una resistencia de 329.5 kg /cm² y el resultado más bajo lo obtuvo de concreto de 3.5% cascara de huevo 1.5% de aditivo llego 185.5.5 kg /cm². La cual su resistencia se encuentra por debajo de la resistencia de diseño.

Ensayo de tracción diametral

Este ensayo consiste a que la probeta sea sometida a una carga la cual la falla se determina por el diámetro de la probeta la cual es la ruptura e de esta.

Tabla 32. *Ensayo de tracción de concreto patrón*

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL kg/cm ²	promedio
Probeta Patrón	7	21.8	21.4
Probeta Patrón	7	21	
Probeta Patrón	14	24	23.95
Probeta Patrón	14	23.9	
Probeta Patrón	28	26.4	26.3
Probeta Patrón	28	26.2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. *Ensayo de tracción de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante.*

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL kg/cm ²	promedio
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	7	22.5	22.5
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	7	22.5	
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	14	25.2	25.25
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	14	25.3	
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	28	26.8	26.7
0.5% Cdh y 0.4% aditivo	28	26.6	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. *Ensayo de tracción de 2.5% cascara de huevo+ 1% de aditivo superplastificante.*

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL kg/cm ²	promedio
2.5 %Cdh y 1% aditivo	7	23.3	23.25
2.5 %Cdh y 1% aditivo	7	23.2	
2.5 %Cdh y 1% aditivo	14	26.5	26.45
2.5 %Cdh y 1% aditivo	14	26.4	
2.5 %Cdh y 1% aditivo	28	27.6	28.1
2.5 %Cdh y 1% aditivo	28	28.6	

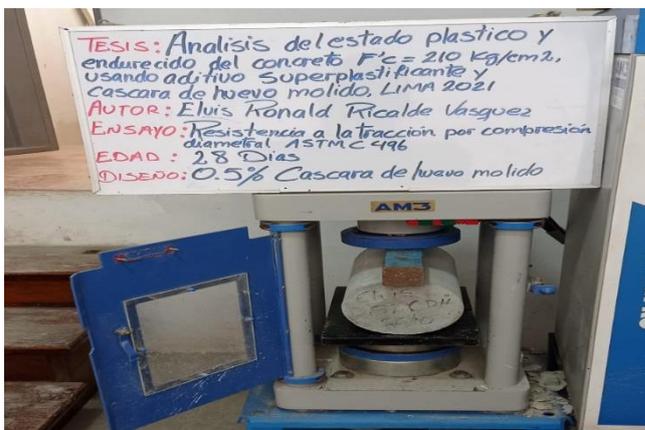
Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. *Ensayo de tracción de 3.5% cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.*

IDENTIFICACIÓN	EDAD (días)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL kg/cm ²	promedio
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	7	11.8	12.15
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	7	12.5	
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	14	18.3	18.3
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	14	18.3	
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	28	19.5	19.05
3.5 %Cdh y 1.5% aditivo	28	18.6	

Fuente: Elaboración propia

Figura 26: *ensayo de tracción*



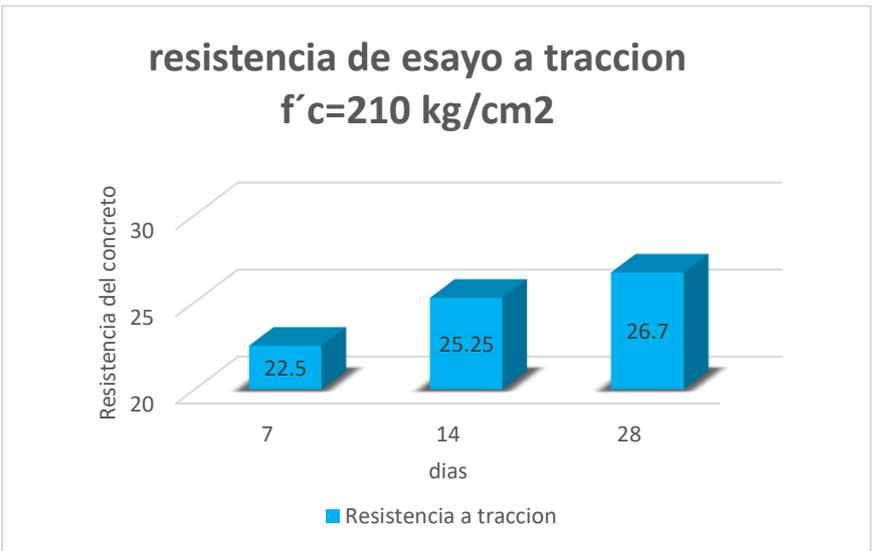
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: *Ensayo de compresion de concreto patrón*



Fuente: Elaboración propia

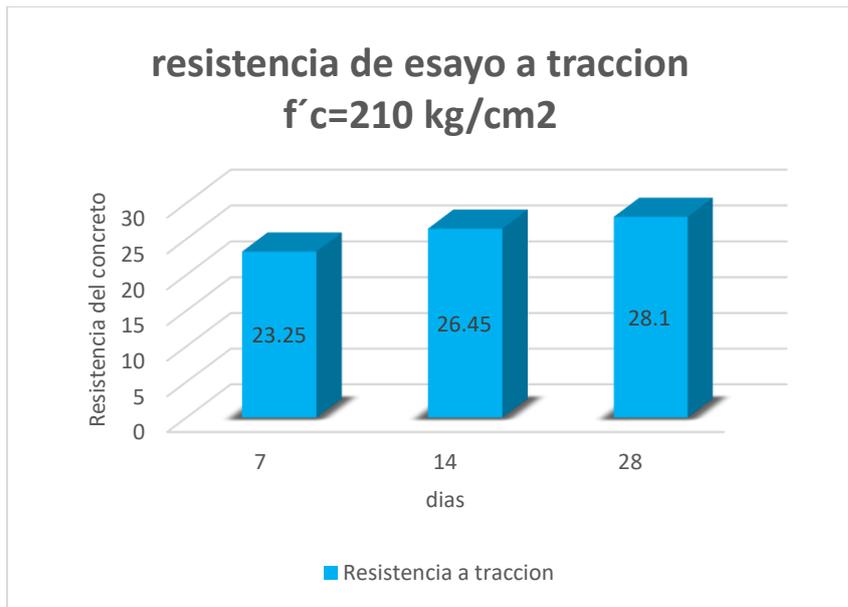
Gráfico 7: *Ensayo de compresion de 0.5% cascara de huevo+ 0.4% de aditivo superplastificante.*



Fuente: Elaboración propia

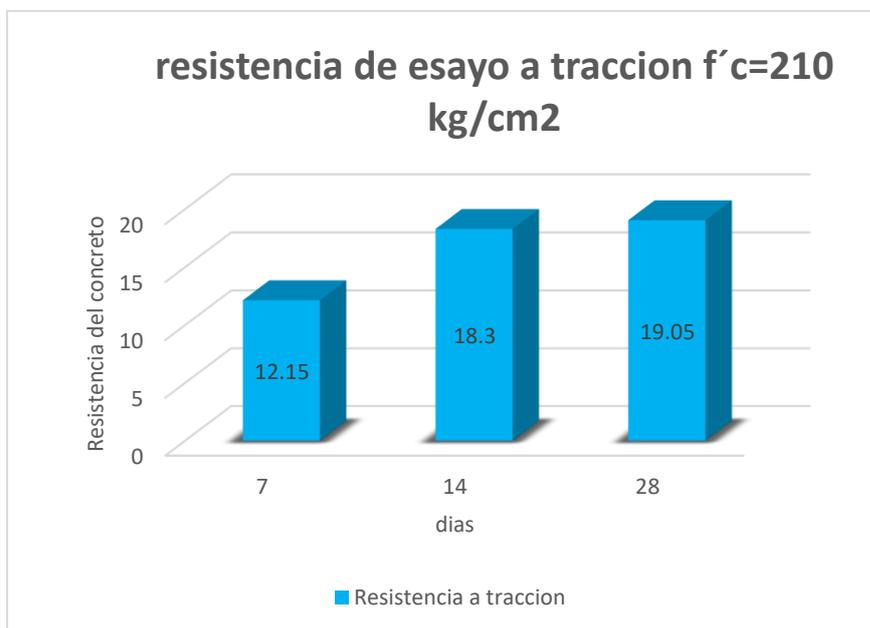
Gráfico 8: *Ensayo de compresion de 2.5% cascara de huevo+ 1% de aditivo*

superplastificante.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9: *Ensayo de compresion de 3.5% cascara de huevo+ 1.5% de aditivo superplastificante.*



Fuente: Elaboración propia

Descripción

E las siguientes graficas 6,7,8,9 se pueden visualizar los resultados del comportamiento que tubo cada probeta al ensayo de tracción diametral para

nuestro diseño de concreto 210 kg/cm², los resultados serán a los 28 días con respecto al concreto patrón se obtuvo 26.3 kg/cm² y el concreto experimental 0.5% cascara de huevo 0.4% de aditivo llegó 26.7 kg/cm² y 2.5% cascara de huevo 1% de aditivo llegó 28.1 kg/cm² y 3.5% cascara de huevo 1.5% de aditivo llegó 19.05 kg/cm².

Interpretación

De todos nuestros diseños se puede apreciar que nuestro concreto patrón obtuvo una resistencia de 26.3 kg/cm² y la que obtuvo un resultado más alto fue el de 2.5% cascara de huevo 1% de aditivo la cual obtuvo una resistencia de 28.1 kg/cm² y el resultado más bajo lo obtuvo de concreto de 3.5% cascara de huevo 1.5% de aditivo llegó 19.05 kg/cm². La cual su resistencia se encuentra por debajo de la resistencia de diseño.

Ensayo de flexión de vigas

Tabla 36. Ensayo de flexión de vigas a los 28 días

identificación	Edad	Módulo de ruptura kg/cm ²
Viga Patron	28	33.45
Viga 0.5%CDH+0.4 %aditivo	28	32
Viga 2.5%CDH+1% aditivo	28	35.5
Viga 3.5%CDH+1.5% aditivo	28	26.65

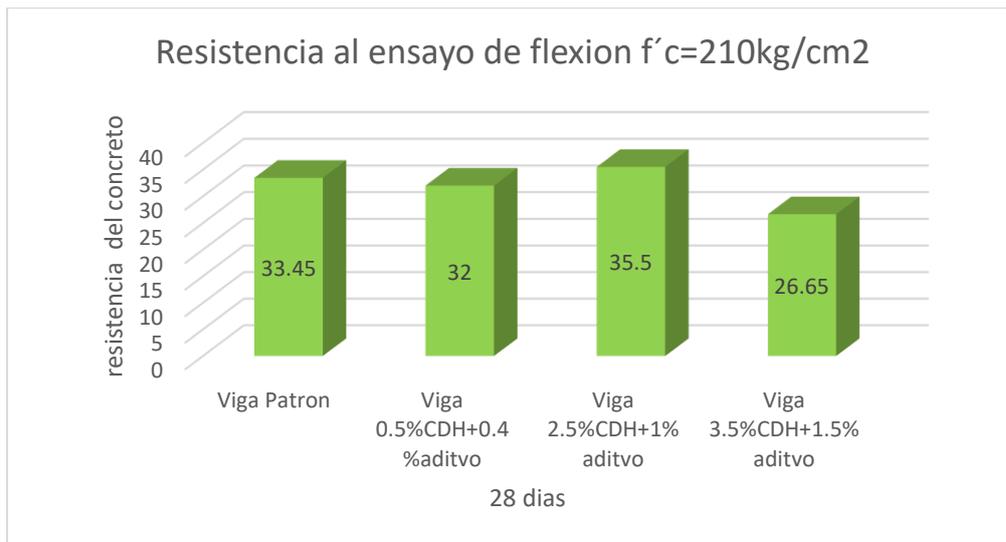
Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Ensayo de flexión



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10: Ensayo deflexión de vías



Fuente: Elaboración propia

Descripción

En el siguiente grafico n°10 se logra observar las diferentes resistencias obtenías por ensayo de flexion a las vigas en el periodo de 28 días para nuestra resistencia 210 kg /cm² se pueden obtener para nuestro concreto patrón una resistencia de 33.45 kg/cm² y para nuestros concretos experimentales con diferentes dosificaciones 0.5% cascara de huevo 0.4% de aditivo llego 32 kg /cm² y 2.5% cascara de huevo 1% de aditivo llego 35.5kg /cm² y 3.5% cascara de huevo 1.5% de aditivo llego 26.65kg /cm².

Interpretación

De todos nuestros diseños se puede apreciar que nuestro concreto patrón obtuvo una resistencia 33.45 kg y la que obtuvo un resultado más alto fue el de 2.5% cascara de huevo 1% de aditivo la cual obtuvo una resistencia de 35.5kg /cm² y el resultado más bajo lo obtuvo de concreto de 3.5% cascara de huevo 1.5% de aditivo llego 26.65 kg /cm². La cual su resistencia se encuentra por debajo de la resistencia de diseño.

V.DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos se procederá a elaborar nuestra discusión teniendo en consideración nuestros antecedentes y las normas.

Se ha logrado observar varias diferencias entre el concreto patrón y los concretos experimentales con diferentes dosificaciones con respecto al incremento de la resistencia $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ por lo que Gutiérrez(2018) objetivo en este presente

proyecto de investigación resolver y calcular técnicas económicas la cuales se obtendrá al adicionar el aditivo plastificante a los concreto de alta resistencia lo cual se procedió a iniciar los diversos diseños para así obtener un análisis de lo económico, el desarrollo de las diversas pruebas se utilizaron insumos local esta contenidas de agua y cemento de 0.75, 0.65, 0.55 además el slump utilizado era de 6 y 7 pulgadas resultados mediante los datos del proyecto se puede decir que el aditivo superplastificante mejora las propiedades del concreto y también sus propiedades técnicas así mismo se pudo obtener un concreto más económico.

En la investigación se logró apreciar en cada uno de los diseños de mezcla con respecto a la trabajabilidad en el estado plástico del concreto mediante Los pesos unitarios del concreto que si cumple con lo especificado en la norma E 0.60 por lo cual con lo comparación con la tesis de Gutiérrez se pudo cumplir con los slump esperado que el máximo es de 8" se cumplió en dos de las dosificaciones del concreto experimental pero se tubo slump 8" pero en la última dosificación se superó ello por lo que se puede decir que la dosificación en esta mezcla fue mucha y el concepto tubo un slump mayor se puede decir que la dosificación fue mucha y como la adición de 3.5 cascara de huevo y la 1.5% de aditivo superplastificante entonces si se adiciona un porcentaje más al se obtendrán concretas con mayor slump y no cumplirían con las normas y el concreto dejaría sería menos trabajable y estaría perdiendo su resistencia. .

Según los resultados obtenidos se verifico que existe una variación en cuanto las resistencias del concreto de diseño $f'c=210$ kg/cm² se puede que se debe tener en cuenta el porcentaje de adición optima del aditivo y la cascara de huevo para obtener diseño con resultados favorables según Matías (2018) objetivo se pretende determinar la resistencia para el concreto a compresion $f_c=210$ kg/cm² la elaborara 3 probetas a la cual se les añadirá un porcentaje de 10% y 16% se añadirá según peso de este material (cemento) con 7.5 que será polvo de cascara de huevo 2.5 de eucalipto y para la otra 12% cascara 4% eucalipto ceniza metodología en la cual la recolección de la cascara con lleva a que esta luego será pulverizada de igual manera se obtuvo el eucalipto Para los cuales

se procedió a realizar los ensayos de ruptura a los 7,14,28 días así como comprar la resistencia que obtendrán los concretos experimentales y el concreto patrón. Resultados se pudo concluir que los dos probetas que fueron sometidas a los ensayos durante los 7,14,28 días son superiores al del concreto patrón los concretos experimentales adquirieron una mayor resistencia de 102% y 111 % mientras que el patrón 101% se logró comprobar que al utilizar la ceniza de cascara de huevo y ceniza de eucalipto.

Frente a la hipótesis se puede mencionar que la resistencia a compresión obtenida fue muy favorable en cuanto al concreto patrón y dos de los concretos experimentales que al igual que los resultados obtenidos por Gutiérrez las cuales los datos obtenidos de la resistencia a compresión fueron 117.5% el concreto patrón la cual es mayor a lo que se observó en la tesis mencionada 129.6% y 156% en las dos concretos experimentales la cual si cumple y se puede decir que la cascara de huevo y el aditivo son componentes esenciales para la mejora de la resistencia del concreto cabe mencionar que un concreto experimental se obtuvo una menor resistencia que la del diseño el resultado obtenido fue de 88.5% esto se debe a la mucha proporción de porcentaje que se le agregó de cascara de huevo y de aditivo superplastificante con respecto a la mezcla la cual causó que esta pierda su resistencia cuando esta ya ha fraguado pero se puede mencionar que estas actúan como un acelerantes para adquirir en menor tiempo su resistencia.

El resultado con respecto a la hipótesis se obtuvo una Resistencia de tracción óptima la cual se puede decir que en esta ocasión si se obtuvo resultados favorables y a temprana edad estas adquirirían una resistencia óptima en los 7 días como también los contenidos de humedad y peso unitarios son los óptimos la cual asemeja a los datos obtenidos por Castro y Alfaro (2019) objetivo analizar las características físicas y mecánicas del concreto patrón a diferencia del concreto experimental esta sustituida con cascara de huevo en la cual se aumenta la resistencia a compresión y tracción para los concretos $f_c=210,280,350$ kg/cm² los ensayos se utilizó cemento portland tipo I el agregado fue extraído de la cantera, la cascara se obtuvo de granjas en la cual estos se adicionaron a las

probetas en proporciones de 15% y 20% respecto al peso del cemento estos todos para ver su resistencia durante 7, 14, 28 días los ensayo de compresión y al estar endurecido en los 28 días ensayo de tracción Resultados, se pudo concluir que la resistencia alcanzada por el concreto experimental a 7 días alcanza su resistencia de diseño lo cual estos componentes actúan como aceleradores para el concreto y esta fragüe más rápido y que la cascara de huevo es un material que reemplaza de manera eficiente.

Con lo obtenido en nuestra investigación se puede decir que los componentes añadidos al concreto si ayudan de manera favorable al concreto lo cual se obtuvo 21.4 kg/cm² eso para el patrón eso para los 7 días y en cuanto a los 2 concretos experimentales se obtuvo 22.5 kg/cm², 23.25 kg/cm² y en cuanto al otro concreto experimental la resistencia obtenida fue muy baja y no fue la esperada la cual se obtuvo 12.15 kg/cm² esto la resistencia a los 7 días, por lo que se puede decir que esta dosificación no fue óptima para este análisis en la cual se podría decir que se agregó mucho de porcentaje de cascara de huevo y aditivo la cual hizo que el concreto pierda resistencia y no cumple con las normas

VI. CONCLUSIONES

- con respecto a la cascara de huevo y al aditivo superplastificante según los resultados obtenidos se puede decir que en su estado fresco se obtuvo una mejor manejabilidad y el rango de asentamiento fue óptimo dentro de la norma ASTM C143
- De manera que los resultados de resistencia a la compresión fueron superior a la resistencia del concreto patrón, los experimentales alcanzan la resistencia de diseño a los 7 días y si vamos a los 28 días supera en gran porcentaje a la del diseño.
- De manera que en esta investigación de los tres concretos experimentales solo dos nos dieron los resultados esperados ya que uno de ellos no cumplió con la resistencia de diseño esto fue al que se le agregó mayor dosificación de cascara de huevo y aditivo superplastificante

- Con la investigación se logró determinar que la cascara de huevo y el aditivo actúan de manera eficiente con respecto al concreto y ayudan a que obtenga una mejor resistencia en menor tiempo.

VII.RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en se debe tener cuidado en cuanto a la proporción de dosificación para la proporción del diseño de concreto experimentales cuando se añada aditivo y cascar de huevo u otros.
- Considerar siempre el porcentaje de aditivo que se debe utilizar porque si sobre pasas la mezcla estaría perdiendo su resistencia tener en cuentas las especificaciones técnicas
- En la presente se recomienda la dosificación de 2.5% de cascara de huevo y 1% de aditivo para obtener una mejor residencia del concreto.
- Las cascara de huevo dio resultados favorables por la cual se puede decir que sean utilizadas para futuras investigaciones que se dese realizar

REFERENCIAS

ANTON, Rebeca Estudio micro estructural de pastas de cemento expuestas a medios a medios de agresividad moderada frecuentes en ambientes rurales, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y puertos, tesis doctoral, Madrid, enero 2016.

Disponible: https://oa.upm.es/39566/1/Rebeca_Ant%C3%B3n_Fuentes.pdf

APAZA, Karla y YSARBE, Joselyn Análisis comparativo de las propiedades mecánicas y características físicas del concreto patrón y concreto reciclado, evaluando su comportamiento en estado fresco y endurecido, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Lima mayo, 2016.

Disponible: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/620542>

BOTTO, Raisa y SANTACRUZ, Paola Evaluación de las propiedades en estado fresco y endurecido de un concreto para uso en pavimento rígido, adicionado con nano compuesto de carbono. Trabajo de grado presentado a la Maestría de Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería Civil Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia, enero 2017

Disponible: <http://hdl.handle.net/10554/21742>

BORJA, Manuel metodología de la investigación científica para ingeniero Chiclayo, 2016(38pp).

Disponible: https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil

BRITO, Huber y FORONDA, Linda Resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el cemento a un 23% por aditivo súper plastificante Huaraz - Ancash, tesis para obtener el título profesional de: Ingeniero Civil 2019.

Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43282>

CARRILLO, Ana POBLACIÓN Y MUESTRA Tesis (magister de ciencias sociales y humanidades) Universidad Autónoma de México, México 2015.

Disponible: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/35134>

CASTRO, David y ALFARO, Jhon “Análisis comparativo de las propiedades físicas-mecánicas del concreto de resistencias $f'c= 210, 280, 350 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo material cementicio por cáscara de huevo” tesis para optar el título profesional de ingeniero civil, Trujillo,2019.

Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4900>

CAMPOVERDE, Santiago y MUÑOZ, Diego “Estudio experimental del uso de diferentes aditivos como plastificantes reductores de agua en la elaboración de hormigón y su influencia en la propiedad de resistencia a la compresión” Tesis Previa a la Obtención de Título de Ingeniero Químico, CUENCA- ECUADOR 2015

Disponible: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21787>

COAPAZA, Hernán y CAHUI, René “Influencia del aditivo superplastificante en las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ como alternativa de mejora en los vaciados de techos de vivienda autoconstruidos en Puno”,2018.

Disponible: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7352>

DA COSTA, Clarisse y SILVA, Cardoso valorização de resíduo de casca de ovo galináceo na obtenção de titanato de cálcio universidade estadual do norte fluminense darcy ribeiro - uenf campos dos goytacazes –Rio de Janeiro outubro – 2017.

Disponible:<https://uenf.br/posgraduacao/engenharia-de-materiais/wp-content/uploads/sites/2/2013/07/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Clarisse-Cardoso.pdf>

ESCOBAR, Jonatán determinación del módulo elástico estático del concreto en laboratorio, Guayaquil – Ecuador,2016.

Disponible: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/15041>

FIGUEROA, Duvan y BELLO, Jhon Evaluación y diagnóstico de la resistencia a compresión y a flexión del concreto simple después de expuesto a 450°C .(tesis) Universidad Católica de Colombia facultad de Ingeniería programa de Ingeniería civil alternativa trabajo de investigación BOGOTÁ, D. C,2018.

Disponible: <http://hdl.handle.net/10983/16408>

GALLARDO, Eliana Metodología de la investigación Universidad Continental, Huancaeo, 2017.

Disponible: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf

GUTIERRES, Luis Evaluación de las ventajas técnicas y económicas del empleo de aditivos superplastificante en los concretos de resistencias convencionales tesis para optar el título profesional de Ingeniero civil, Lima, 2018.

Disponible: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2808>

HERNANDEZ, Roberto y FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar Metodología de la investigación 6° Editorial Mexicana, 2014.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

LOPEZ, William y BOCANEGRA, Viviana Comparación entre las resistencias obtenidas mediante ensayos de compresión en cilindros de mortero de inyección con: material saturado, aditivos plastificantes y/o acelerantes. Universidad Católica de Colombia facultad de ingeniería programa de ingeniería civil trabajo de investigación BOGOTÁ 2017.

Disponible:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14856/1/TESIS.pdf>

MANRIQUE, Jorge Diseño y prueba de mezclas de concreto con baja pérdida de trabajabilidad en el tiempo Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil Piura, 2019.

Disponible: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4336>

MARTOS, Cluber Efecto de la ubicación del puente de adherencia en la resistencia a flexión de vigas simplemente armadas vaciadas en dos etapas. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil Cajamarca, 2018.

Disponible: [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1994/TESIS.pdf](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1994/TESIS.pdf?sequence=1)

[?sequence=1](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1994/TESIS.pdf?sequence=1)
&isAllowed=y

MATIAS, Samuel Resistencia de un concreto $F'_{C}=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo el 10% y 16% de cemento por una combinación de cascara de huevo y ceniza de hoja de eucalipto. Tesis para optar el título profesional de ingeniero civil Huaraz, 2018.

Disponible: <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8015>

Norma Técnica Peruana (NTP) NTP 400.012:2013 (Revisado 2018) AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, 3ª Edición

Norma técnica peruana (NTP) 333.035 1999 Hormigón. Método de ensayo para la medición de asentamiento del hormigón con el cono de Abrams.

Norma técnica peruana (NTP) 339.079 2012 Método de ensayo para determinar la resistencia a flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con carga en el centro del tramo

Norma ASTM C127 Gravedad específica, densidad y absorción en agregados gruesos.

Norma ASTM C128 Gravedad específica, densidad y absorción en agregados Finos.

Norma ASTM C29/ c29M-97 Método de Ensayo Normalizado para determinar la densidad aparente ("peso unitario") e Índice de Huecos en los Áridos.

Norma ASTM C33-03 Especificación estándar para agregados para concreto.

Norma ASTM 494/c494M-08 Especificaciones normalizadas de Aditivos químicos para concreto-

Norma ASTM C566-97(2004) Método estándar de ensayo para medir el contenido de humedad en agregados mediante el secado.

Norma E.060 CONCRETO ARAMADO 2019.

ÑAUPAS, Humberto, MEJIA, Elías, NOVOA, Eliana, VILLAGOMEZ, Alberto Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis, Bogotá, Colombia, abril de 2014.

Disponible: <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1715>

OJEDA, Dayana Evaluación experimental de las características mecánicas de matrices cementicias con adición de cascara de huevo pulverizado deshidratado y sus aplicaciones en la arquitectura. (tesis) Universidad Técnica Particular de Loja ECUADOR, 2017.

Disponible: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/20988>

PEREZ, Ana Utilización del cascarón de huevo como elemento constitutivo en agregados para aumentar las propiedades mecánicas de un material [en línea] Instituto Tecnológico Superior de Misantla [Fecha de consulta 8 de junio del 2021] México 2016.

Disponible:

<http://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/articulos/ingeniantes3no2vol1/4.%20Utilizaci%C3%B3n%20de%20la%20c%C3%A1scara%20de%20huevo%20como%20elemento%20constitutivo%20en%20agregados%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20elementos%20estructurales..pdf>

RODRIGUEZ, Javier estudio de un catalizador heterogéneo derivado de cáscara de huevo para la transesterificación de aceite Universidad de Chile facultad de ciencias físicas y matemáticas departamento de ingeniería química y biotecnología Título de ingeniero civil químico e ingeniero civil en biotecnología, Chile, 2017.

Disponible: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/147105/Estudio-de-un-catalizador-heterogeneo-derivado-de-cascara-de-huevo-para-la.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SAMANIEGO, Luis Influencia de la composición química de arenas y cementos peruanos en el desempeño de aditivos plastificantes para concreto Tesis para optar el grado de Magíster en Química Pontificia Universidad Católica del

PERÚ.2018.

Disponible:http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12846/SAMANIEGO_ORELLANA_LUIS_JES%20%9AS_MIJA%20%8DL_ARENAS_CEMENTOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SANCHEZ, Kemmer Aditivo superplastificante y su influencia en la consistencia y desarrollo de resistencias de concreto para $F'_{C}=175,210,245$ kg/cm². Huancayo, 2016 Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Universidad Continental, Huancayo, Perú.2017.

Disponible: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/3451>

SANJUAN, Miguel Y CHINCHON, Servando INTRODUCCIÓN A LA FABRICACIÓN Y NORMALIZACIÓN DEL CEMENTO PORTLAND

ISBN: 9788497173056

TERREROS, Luis y CARVAJAL, Iván análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo, grado para optar al título de ingeniero civil Universidad Católica de Colombia facultad de ingeniería programa de ingeniería civil alternativa trabajo de investigación Bogotá D.C. 2016.

Disponible:<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6831/4/TESIS-AN%20%81LISIS%20DE%20LAS%20PROPIEDADES%20MEC%20%81NICAS%20DE%20UN%20CONCRETO%20CONVENCIONAL%20ADICIONANDO%20FIBRA%20DE%20C%20%81%20%91A.pdf>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. 2ª Ed. Lima: Edit. San Marcos, 2013,495pp.

ISBN: 9786123028787.

VELEZ, Gustavo Determinación de la resistencia a la compresión del concreto mediante el método de esclerometría universidad peruana de ciencias aplicadas facultad de Ingeniería, Lima 2019.

Disponible:<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626>

[340/V%c3%a9lez_GG.pdf?sequence=5&isAllowed=y](#)

VENTURA, José La importancia de reportar la validez y confiabilidad en los instrumentos de medición: Comentarios a Arancibia et al 2 [en línea] Universidad Privada del Norte, Lima, Perú [Fecha de consulta 19 de junio del 2021]

Disponible: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017000700955>

YAÑES, Jeancarlo “control de calidad en los componentes para la obtención de concretos” universidad nacional de san Agustín de Arequipa facultad de ingeniería de procesos escuela profesional de ingeniería de materiales, Huancavelica, 2014.

Disponible: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9846/IMyajujm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexo 1: Matrix de consistencia

TITULO: "Analizar el estado plastico y endurecido del concreto $f_c=210$ kg/cm² utilizando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido,Lima 2021"

Autor: Ricalde Vasquez Elvis Ronald

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:				
¿Cómo sera el comportamiento del estado plástico y endurecido del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando aditivo superplastificante y la cáscara, Lima 2021?	Analizar el comportamiento del estado plástico y endurecido del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando aditivo superplastificante y la cáscara, Lima 2021	El estado plastico y endurecido del concreto $f_c=210$ kg/cm ² mejora cuando se adiciona aditivo superplastificante y la cascara de huevo 2021	Variable Independiente (X1)aditivo superplastificante	Dosificación	0.4%, 1%, 1.5%	Balanza de presición
Problemas Especificos:	Objetivos Especificos:	Hipótesis especificas:				
¿Cómo sera el comportamiento del estado plastico del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021?	Establecer el comportamiento del estado plastico del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021	Existe variación en el comportamiento del estado plastico del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021	Variable Independiente(X2) Cascara de huevo molido	Dosificación	0.5% ,2.5% ,3.5%	
¿Cuál sera la resistencia a la compresion del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021?	Determinar la resistencia a la compresion del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021	Existe variación en la resistencia a la compresion del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021	Variable dependiente(Y1) Estado plastico	Concreto fresco	Slump	Cono de abrams
¿Cuál sera la resistencia a la tracción del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021?	Determinar la resistencia a la tracción del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021	Existe variación en la resistencia a la tracción del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021			Peso unitario	Balanza
¿Cuál sera la resistencia a flexión del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021?	Determinar la resistencia a flexión del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021	Existe variación en la resistencia a flexión del concreto $f_c=210$ kg /cm ² adicionando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido para diferentes dosificaciones, Lima 2021	Variable dependiente (Y2) Estado enurecido	Concreto endurecido	Resistencia a la comprecion	Maquina universal
					Resistencia a la traccion	
					flexión	

Anexo 2: Matrix de operacionalización de variables

ANEXO 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: "Analizar el estado plástico y endurecido del concreto $f_c=210$ kg/cm² utilizando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido, Lima 2021"

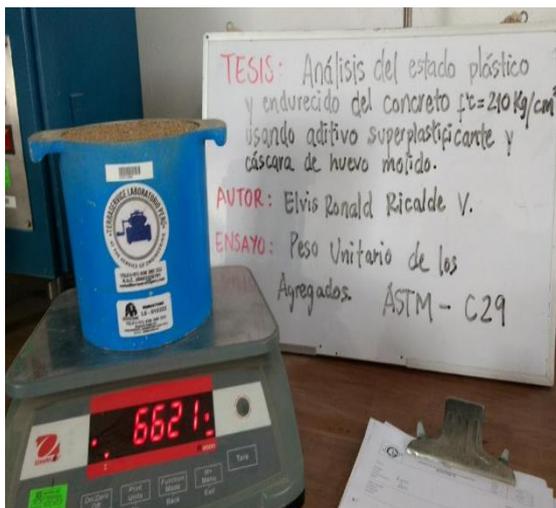
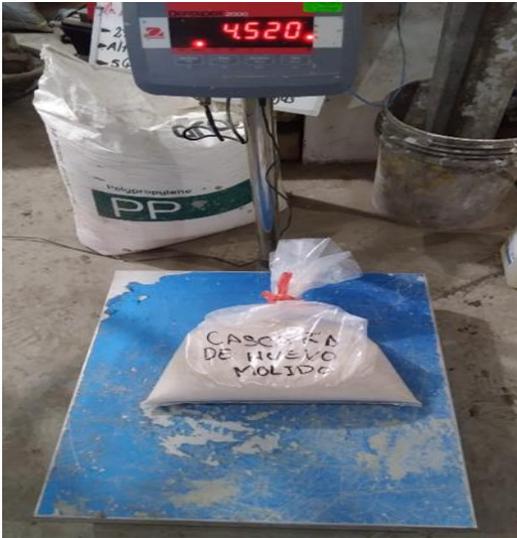
Autor: Ricalde Vasquez Elvis Ronald

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente (X1) aditivo superplastificante	Según SANTIAGO Y DIEGO (2015) Los aditivos son sustancias líquidas o polvo que son agregadas al concreto antes o durante su proceso de mezclado con él con el fin de no alterar las propiedades del concreto, tanto en estado plástico, endurecido y cuando esté en su proceso de fraguado, cambien, se acentúen, mejoren, así podremos obtener un concreto más resistente de calidad, económico y adecuado para utilizar en estructuras. (p11)	En el presente trabajo la variable será medida mediante 3 tipos de dosificación las cuales será agregadas según los porcentajes dados.	Dosificación	0.4% ,1%, 1.5%	Razon
Variable Independiente (X2) cascara de huevo molido	Según Pérez (2016) se pretende utilizar cascarrón de huevo como refuerzo, así mismo esta mejora las propiedades como dureza, elasticidad, resistencia a la compresión de los materiales compuestos, como el carbonato de calcio que se utiliza como refuerzos.	En el presente trabajo la variable será medida mediante 3 tipos de dosificación las cuales será agregadas según los porcentajes dados.	Dosificación	0.5%, 2.5%, 3.5%	
Variable dependiente (Y1) estado plastico	Según Cordova (2018) "Se entiende por trabajabilidad toda propiedad del concreto al estado no endurecido en la cual se determina su capacidad así esta pueda ser manipulado, transportado, colocado y consolidado adecuadamente, con un mínimo de trabajo, así como para ser acabado sin que se presente segregación.	En la presente variable será medida por los siguientes ensayos mediante el ensayo de Slump y el peso unitario para determinar el estado del concreto sea más trabajable moldeable así adecuarse al entorno en que se utilice.	Concreto fresco	Slump Peso unitario	Razon
Variable dependiente (Y2) estado endurecido	Según Terreros y Carvajal (2017) el estado endurecido tiene relación con la resistencia al final, el módulo de elasticidad, la durabilidad, la porosidad y la estética del concreto o mortero. el proceso de fraguado y endurecimiento, se genera una superficie esta produce por la mezcla entre los agregados y la pasta Así mismo la gran mayoría de concreto están diseñados bajo esfuerzos de compresion.	En esta variable se medida cuando este alcance su estado de endurecimiento así determinar su resistencia mediante el ensayo de compresión, tracción y flexión.	Concreto endurecido	Ensayo a la compresión Ensayo a la tracción Fflexión	

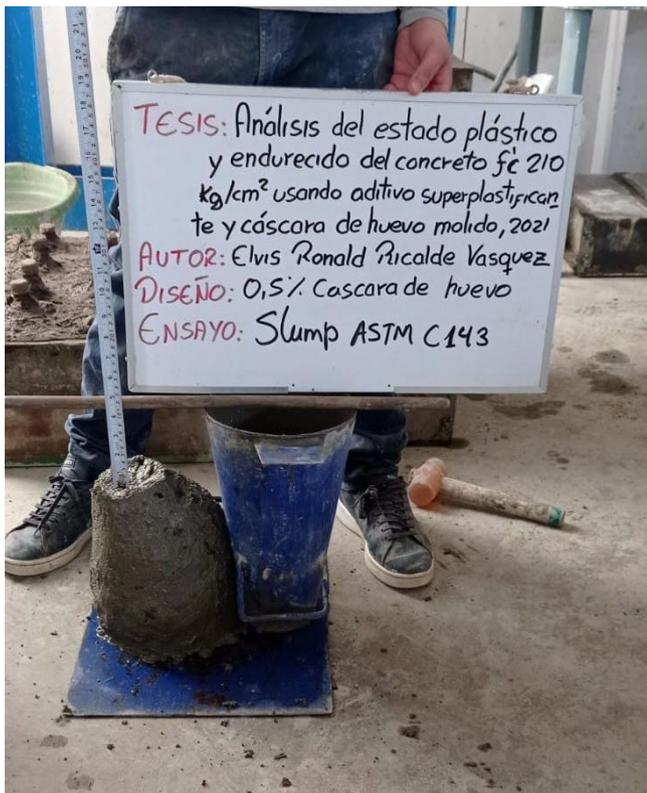
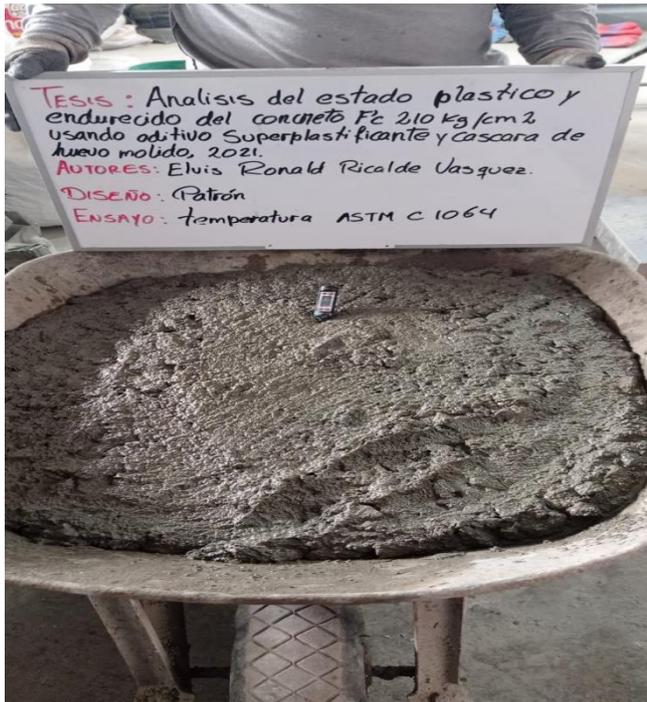
Anexo 3: Total de muestras

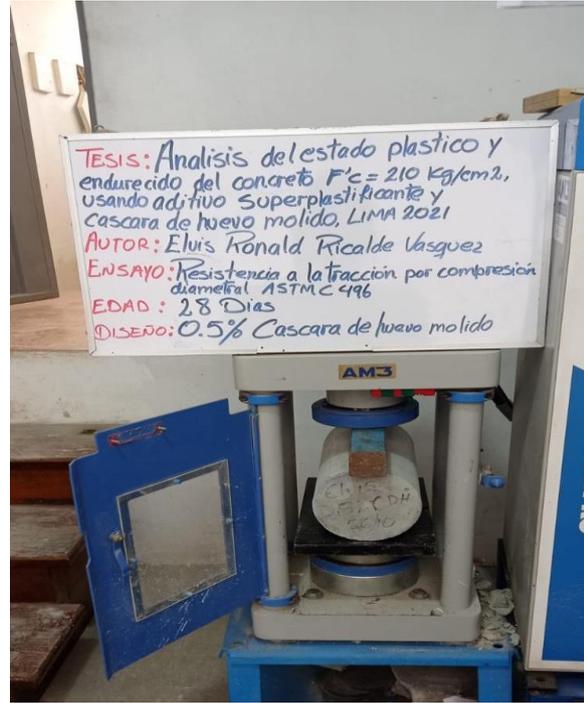
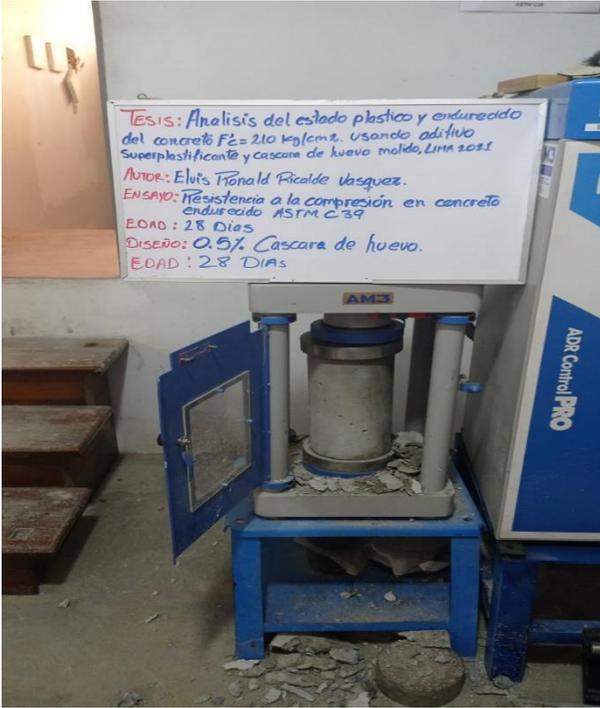
Muestras	Concreto experimental con 3 dosificaciones			concreto patron	TOTAL
	0.5% Cascara y 0.4% aditivo	2.5% Cascara y 1% aditivo	3.5% Cascara y 1.5% aditivo		
Ensayo de compresión	6	6	6	6	24
Ensayo de tracción	6	6	6	6	24
Ensayo de flexión	2	2	2	2	8
	14	14	14	14	56

Anexo 4: Fotografías









Anexo 5: especificaciones técnica del aditivo superplastificante Zfluidizante sr-1000



EL MEJOR AMIGO DEL CONCRETO

Lima Av. Los Batanes N° 475 Urb. La Cañada - Chorrillos
Tel.: (01) 2523558 Cel.: 998 128 514/ 998 330 130

Hoja Técnica - Edición 20 - Versión 03 20

Plastificantes / Superplastificantes / Reductores de agua

Z Fluidizante SR-1000

Descripción: Aditivo súperplastificante a base de policarboxilatos de última generación especialmente diseñado para la producción de concreto que requiere de un rápido desarrollo de resistencia inicial, alta reducción de agua y excelente trabajabilidad. Cumple con las normas ASTM C 494, Tipo A, F. No contiene cloruro, no es tóxico y no es inflamable.

Ventajas

- Extremadamente alta reducción de agua, generando una alta resistencia, densidad e impermeabilidad del concreto
- Incremento del desarrollo de resistencia inicial
- No necesita aumentar el contenido de agua y cemento por m³.
- Disminuye la formación de cangrejeras.
- Permite que el concreto obtenga la consistencia necesaria para que sea bombeable.
- Permite que el concreto se acomode mejor a la armadura de acero.
- Disminuye la energía de compactación para la eliminación de vacíos (menor vibrado para compactación).
- Dependiendo de la dosificación y diseño de mezclas se puede obtener mezclas fluidas (slump entre 6" a 9").
- Optimiza la cohesividad durante el mezclado del concreto.

Rentabilidad

- Al utilizarlo con la finalidad de reducir agua en el diseño de mezcla se puede ahorrar costos de cemento sin alterar la resistencia de diseño.
- Las propiedades plastificantes que aporta a la mezcla permiten disminución de costos en manipuleo, colocación.
- Evita cangrejeras y con ello gastos adicionales en reparación de concreto luego de desencofrado.
- Permite una menor compactación permitiendo ahorro en costos de vibrado.

La rentabilidad dependerá del buen uso del producto realizando los respectivos reajustes según su diseño y requerimientos del producto final.

Usos

Aditivo súperplastificante y reductor de agua en toda mezcla de concreto. De fácil colocación donde se desee reducir un 10% a 30% de agua (opcional), trae a su vez el aumento de resistencia y durabilidad.

Correo: colizacionesad@ivos.com.pe | ventasad@ivos.com.pe | Página web: www.zadivos.com.pe
Av. San Luis 3051 - San Borja Tel. (01) 715 5745 - 998 286 456 | Av. Elmer Faucett 1631 - Callao Tel. (01) 715 5770 - 998 109 493
Chiclayo: Calle Los Tambos 505 Urb. San Eduardo Tel. (074) 223 718 - 994 270 778 | Pucallpa: Jr. Coronel Portillo 784 Tel. (061) 573 591 - 998 126 495
Piura: Av. Bolognesi 311 Int.3 Tel. (073) 325 480 - 972 001 351 | Sullana: Av. José de Lama 344 Tel. (075) 509 408 - 923 055 398
Cuzco: Av. Tomás Tito Condemayta 1032 - Manchaq Tel. (094) 257 111 - 994 086 746
Arequipa: Calle Paucarpata 323A - Cercado Tel. (054) 203 388 - 994 044 894 | Trujillo: Av. América Sur 818 Urb. Palermo Tel. (044) 425 546 - 998 127 657



Aplicación

- Se recomienda diluirlo con la última parte del agua de la mezcla para optimizar su dispersión durante el mezclado.
- Agítase antes de usar.

Cuidados

- Utilizar buenos agregados y un diseño adecuado.
- De acuerdo a las condiciones climatológicas la dosificación del producto puede variar, así como también el slump.
- Para determinar el slump deseado, hacer pruebas en el campo.

Densidad

1.09 ± 0.02 Kg. / L

Rendimiento

De 0.2% a 1.5% sobre el peso del cemento.

Estas dosificaciones dependerán del tipo de diseño del concreto a emplear en cada proyecto específico como también de las condiciones climáticas.

Envases

- 1 Galón; 5 Galones, 55 Galones, 1000 litros.
- Peso x galón: 4.126Kg = 3.785 L.
- Tiempo de Almacenamiento: 1 año en su envase original, bajo sombra.

Seguridad

- Al momento de utilizar el producto, utilizar guantes de nitrilo, gafas protectoras y mascarilla bucal por precaución.
- Evite en contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias.
- En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua durante 15 minutos manteniendo los párpados abiertos y consultar a su médico

Anexo 8: propuesta tecnica de laboratorio

		Propuesta Técnica - Económica			Identificación: DO-GE-04 Revisión: 1 Válido hasta: 04-11-2021	
PROPUESTA N°: L168-21						
San Martín de Porres, 04 de octubre del 2021						
Ciente	---					
N° RUC	---					
Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molido, Lima 2021.					
Ubicación	Lima					
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vásquez					
Email - contacto	ronaldricalde123@gmail.com					
Teléfono	930 218 170					
B. PROPUESTA ECONÓMICA:						
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	NORMA (s)	CANT	U. MED	V. UNIT	TOTAL
1	Diseños de mezcla de concreto, incluye ensayos físicos en agregados (Análisis granulométrico por tamizado, gravedad específica, absorción, peso unitario suelto y compactado), incluye slump, peso unitario, moldeo y curado de especímenes.	ACI 211.1	1	Uni	S/ 400.00	S/ 400.00
2	Diseño de mezclas de concreto con cáscaras de huevo y aditivo superplastificante en 3 porcentajes, incluye slump, moldeo, peso unitario y curado de especímenes.	ACI 211.1	3	Uni	S/ 180.00	S/ 540.00
3	Número de mezclas para llenado de especímenes para completar el volumen total (de acuerdo al volumen de la mezcladora de laboratorio)	---	4	Uni	S/ 150.00	S/ 600.00
4	Resistencia a la compresión del concreto - concreto patrón, 2 por edad (7, 14 y 28 días)	ASTM C39	6	Uni	S/ 15.00	S/ 90.00
5	Resistencia a la compresión del concreto - concreto con 3 variaciones, 2 por edad (7, 14 y 28 días)	ASTM C39	18	Uni	S/ 15.00	S/ 270.00
6	Resistencia a la tracción por compresión diametral - concreto patrón, 2 por edad (7, 14 y 28 días)	ASTM C496	6	Uni	S/ 25.00	S/ 150.00
7	Resistencia a la tracción por compresión diametral - concreto con 3 variaciones, 2 por edad (7, 14 y 28 días)	ASTM C78	18	Uni	S/ 25.00	S/ 450.00
8	Flexión en prismas al tercio central, módulo de rotura (28 días)	ASTM C78/C293	8	Uni	S/ 45.00	S/ 360.00
9	Peso unitario y contenido de aire del concreto	ASTM C231	4	Uni	S/ 50.00	S/ 200.00
SUB TOTAL						S/ 3,060.00
IGV						S/ 550.80
TOTAL PARCIAL						S/ 3,610.80
DESCUENTO (30%)						S/ 1,083.24
TOTAL GLOBAL						S/ 2,527.56
NOTA: La propuesta no incluye servicio de recojo de muestras, estas deberán enviarse hasta nuestras instalaciones debidamente identificadas.						
C. CUENTAS DE PAGO:						
Cuenta corriente BBVA Continental Soles: 0011-0174-0100045491-06 Código de cuenta Interbancario (CCI): 011-174-000100045491-06 Titular: Ingeniería Geotécnica y Control de Calidad SAC						
<small>Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924513299 www.ingenieriacontrol.com.pe / laboratorio@ingenieriacontrol.com.pe</small>						

Anexo 9: Certificados de equipos

	LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC- 031		
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021			
Página 1 de 3			
FECHA DE CALIBRACIÓN	: 2021-04-28	FECHA DE EMISIÓN	: 2021-04-28
		ORDEN DE TRABAJO	: OTC-055-2021
1. SOLICITANTE	: INGEOCONTROL S. A. C.		
DIRECCIÓN	: Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	: BALANZA		
MARCA	: OHAUS	ALCANCE DE INDICACIÓN	: 30000 g
MODELO	: R21PE30ZH	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN	: 1 g
NÚMERO DE SERIE	: B847537448	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)	: 10 g
PROCEDENCIA	: CHINA	TIPO	: ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN	: LS-04 (*)		
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE SUELOS		
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático Clase II y III; PC - 001 del INACAL Primera Edición - Mayo 2019.		
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN	LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C. Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres		
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.</p> <p>METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p>		
 Héctor Méndez Perona GERENTE GENERAL			 Jorge Pacheco Cristóbal Gerente Técnico
Código: PT-07-R13 Revisión: 03 Elaborado: JPC Revisado: HMP Aprobado: HMP	Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Miraflores - Chorrillos - Lima - Perú Teléfonos: 637 3138 / 637 3139 E-mail: 994 221 258 Cel.: 994 188 775 e-mail: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com		

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° MLM - 251 - 2021

Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19.2 °C	19.2 °C
Humedad Relativa	77 %	79 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Pesas (exactitud E2 y F1)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021
		E2-003	LM-C-008-2021
		E2-004	LM-C-007-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009, Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	SI	ESCALA	NO TIENE
ISOLACIÓN LENTE	SI	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	SI	SIEMPRE DE TRABAJO	NO TIENE
NIVELACIÓN	SI		


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1*	Temp. (°C)					
		Inicial 19.2			Final 19.2		
		18 000 g	19 000 g	20 000 g	18 000 g	19 000 g	20 000 g
1	18 000	0.2	0.3	29 999	0.2	-0.7	
2	18 001	0.7	0.8	29 999	0.3	-0.8	
3	18 001	0.8	0.7	29 999	0.4	-0.9	
4	18 001	0.7	0.8	29 999	0.2	-1.7	
5	18 000	0.2	0.3	29 999	0.2	-1.7	
6	18 001	0.7	0.8	29 999	0.4	-0.9	
7	18 001	0.8	0.7	29 999	0.3	-0.8	
8	18 001	0.7	0.8	29 999	0.4	-0.9	
9	18 000	0.2	0.3	29 999	0.3	-0.8	
10	18 001	0.8	0.7	29 999	0.2	-1.7	
Diferencia Máxima		0.8				1.0	
Error máximo permitido ±		± 20 g				± 30 g	

Código: PT-07-R10

Revisión: 03

Elaborado: J.P.C.

Revisado: HRMP

Aprobado: HRMP

Av. Guardia Peruana N° 381 Urb. Matelén - Chorrillos - Lima - Perú
 Teléfonos: 837 3138 / 637 3139 Email: 994 221 258 - Cel.: 994 188 775
 email: atencion_al_cliente@metrolabsac.com / metrologia@metrolabsac.com / ventas@metrolabsac.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021
Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Carga mínima (g)	Determinación de E ₁			Determinación del Error corregido				
		kg	Δ(g)	kg	kg	Δ(g)	kg	kg	Er(g)
1	10	10	1,0	-0,5	10 000	10 000	0,5	0,0	0,0
2		10	0,8	-0,3		10 001	0,4	1,1	1,4
3		10	1,0	-0,8		10 000	0,2	0,3	0,6
4		10	0,7	-0,2		10 001	0,7	0,8	1,0
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,8	0,9	1,3

Temp. (°C) Inicial: 19,2 Final: 19,2

(*) valor entre 0 y 10^a

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga (kg)	CRECIENTES					DECRECIENTES					mm(*)
	kg	Δ(g)	kg	Er(g)	kg	Δ(g)	kg	kg	Er(g)		
10	10	0,9	-0,6							10	
20	20	1,0	-0,5	-0,1	20	0,5	-0,3	0,1		10	
500	499	0,4	-0,9	-0,5	500	0,5	0,0	0,4		10	
1 000	999	0,4	-0,9	-0,5	1 000	0,5	0,0	0,4		10	
2 000	1 999	0,2	-0,7	-0,3	2 001	1,0	0,8	0,9		10	
5 000	5 000	0,9	-0,4	0,0	5 001	0,4	1,1	1,3		10	
10 000	10 001	0,9	0,7	1,1	10 002	0,5	2,0	2,4		20	
15 000	15 001	0,8	0,7	1,1	15 002	0,5	2,0	2,4		20	
20 000	20 001	0,5	1,0	1,4	20 003	1,0	2,5	2,9		20	
25 000	25 001	0,5	1,0	1,4	25 002	0,8	1,7	2,1		30	
30 000	30 000	0,5	0,0	0,4	30 000	0,5	0,0	0,4		30	

(*) error máximo permitido

Lectura corregida e Incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R - 0,0000616 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,535 \text{ g}^2 + 0,000000350 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima: 20 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (29 998 \pm 12) \text{ g}$$

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM-252-2021

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-26	FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-30
	ORDEN DE TRABAJO : OTC-055-2021
1. SOLICITANTE : INGEOCONTROL S. A. C.	
DIRECCIÓN : Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA	
MARCA : ELECTRONIC BALANCE	ALCANCE DE INDICACIÓN : 4000 g
MODELO : WT40002GEJ	DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0,01 g
NÚMERO DE SERIE : 201224036	DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,1 g
PROCEDENCIA : NO INDICA	TIPO : ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN : NO INDICA	
UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS	

3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó según el método de comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC-011 del SNM INDECOP, 4ta edición Abril 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C.
 Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres

5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

METROLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METROLAB S.A.C.

 Víctor Méndez Perona
 GERENTE GENERAL


 Jorge Pacheco Cristóbal
 Gerente Técnico

Código: PT-07-R12

Revisión: 02

Elaborado: J.E.P.C.

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº MLM-252-2021

Página 2 de 3

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura	0,4 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	3 %	76 %

7. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021

8. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
DESPLAZACIÓN LEVANTE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABAJO	NO TIENE
REVELACIÓN	TIENE		


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1= 2 000,00 g		Carga L2= 4 000,00 g			
	9g	Δ L(g)	9g	Δ L(g)		
	g	g	g	g		
1	2 000,01	0,010	0,005	3 999,99	0,010	-0,015
2	2 000,01	0,010	0,005	3 999,97	0,010	-0,035
3	1 999,99	0,010	-0,015	3 999,99	0,010	-0,015
4	2 000,00	0,010	-0,005	3 999,99	0,010	-0,015
5	2 000,00	0,010	-0,005	3 999,98	0,010	-0,025
6	1 999,99	0,010	-0,015	3 999,98	0,010	-0,025
7	2 000,01	0,010	0,005	3 999,99	0,010	-0,015
8	2 000,01	0,010	0,005	3 999,99	0,010	-0,015
9	2 000,00	0,010	-0,005	3 999,99	0,010	-0,025
10	1 999,99	0,010	-0,105	3 999,99	0,010	-0,015
Diferencia Máxima			0,110	0,020		
Error máximo permitido ±			0,2 g	0,3 g		

Código: PT-07-R12

Revisión: 03

Elaborado: J.P.C.

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-262-2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	24	24
HR (%)	3	3

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima (g)	R(g)	A L(g)	Ra (g)	Carga L (g)	R(g)	A L(g)	R(g)	E ₀ (g)
1	0,10	0,09	0,010	-0,015	1 500,00	1 500,00	0,010	-0,005	0,010
2		0,11	0,010	0,005		1 499,99	0,010	-0,015	-0,020
3		0,11	0,009	0,006		1 500,21	0,010	0,005	-0,001
4		0,11	0,009	0,006		1 500,03	0,010	0,015	0,009
5		0,10	0,010	-0,005		1 499,99	0,010	-0,015	-0,010
Error máximo permitido = ± 0,2 g									

(*) ver entre 6 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	20,1	20,1
HR (%)	73	73

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(°)
	R(g)	A L(g)	R(g)	R ₀ (g)	R(g)	A L(g)	R(g)	E ₀ (g)	
0,10	0,10	0,010	-0,005						0,1
0,50	0,52	0,005	0,016	0,021	0,51	0,005	0,005	0,011	0,1
100,00	100,02	0,005	0,016	0,021	100,01	0,010	0,005	0,015	0,1
500,00	500,00	0,005	-0,004	0,001	499,99	0,005	-0,014	-0,009	0,1
1 000,00	999,98	0,010	-0,025	-0,020	1 000,00	0,005	-0,004	0,001	0,2
1 500,00	1 500,00	0,010	-0,005	0,000	1 499,99	0,010	-0,015	-0,010	0,2
2 000,00	1 999,95	0,005	-0,024	-0,019	1 999,96	0,005	-0,024	-0,019	0,2
2 500,00	2 499,99	0,010	-0,015	-0,015	2 499,98	0,005	-0,024	-0,019	0,2
3 000,00	2 999,94	0,010	-0,065	-0,060	2 999,92	0,005	-0,064	-0,078	0,2
3 500,00	3 499,97	0,010	-0,038	-0,035	3 499,97	0,010	-0,035	-0,030	0,2
4 000,00	3 999,93	0,010	-0,075	-0,075	3 999,93	0,010	-0,075	-0,070	0,2

(*) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	=	R + 0,0000124 x R
Incertidumbre Expandida	=	2 x (0,00118 g ^e + 0,00000000384 x R ²) ^{1/2}

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima | 0,50 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (3 999,96 \pm 0,17) \text{ g}$$

FIN DEL DOCUMENTO



Código: PT-01-R12

Revisión: 03

Elaborado: J.P.C.

Revisado: H.R.M.P.

Aprobado por: H.R.M.P.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Fecha de Emisión: 2021-10-13 Orden de trabajo: 0441-00
 Expediente: 0743

1. INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Razón Social : INGENIERIA GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.
 Dirección : Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da. Etapa, San Martín de Porres, Lima, Lima

Los resultados son válidos al momento de la calibración, al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una nueva calibración, la cual está en función del uso, mantenimiento o reglamentaciones vigentes.

2. EQUIPO : HORNO

Marca : PERUTEST
 Modelo : PT-H76
 Número de Serie : 0137
 Identificación : T0045(*)
 Procedencia : NO INDICA
 Ventilación : TURBULENCIA DE AIRE
 Temperatura de Trabajo : 60 °C ± 5 °C
 110 °C ± 5 °C
 180 °C ± 5 °C
 Instrumento de Medición del Equipo :

Este certificado sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de DSI Perú Automation E.I.R.L.

El presente certificado carece de validez sin las firmas y sellos de DSI Perú Automation E.I.R.L.

	Tipo	Alcance	Resolución
Termómetro	DIGITAL	De -100 °C a 300 °C	0,1 °C
Controlador	DIGITAL	De -100 °C a 300 °C	0,1 °C

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración corresponden únicamente al objeto calibrado, no pudiéndose extender a otro.

3. LUGAR Y FECHA DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó el 2021-10-01 en el área ÁREA DE CONCRETO

4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Calibrado por el método de comparación según el PC-018 "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con Aire como Medio Termostático" 2da edición, 2009.

Los resultados reportados en el presente certificado de calibración no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

5. TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales de INACAL - DM.

Patrones utilizados	Certificado
Termómetro digital con 10 termopares como sensores	TER20-282

6. RESULTADOS

Condiciones de Calibración

Posición del Controlador : 62 °C, 110 °C, 180 °C
 Posición de la Ventilación : ÚNICA
 Presión de Vacío : NO APLICA
 Carga : PRODUCTOS DIVERSOS, LOS CUALES REPRESENTAN APROXIMADAMENTE EL 60% DEL VOLUMEN EFECTIVO DEL EQUIPO.



José Luis Pantoja Abad
 Lic. Ciencias Físicas
 CFP: 0395



Fecha: Ene/18
 Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
 Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° T-0045-2021

Para la Temperatura de Trabajo de 60 °C ± 5 °C

Condiciones Ambientales Temperatura : De 20,5 °C a 21,3 °C
 Humedad : De 66,7 %hr a 68,8 %hr

Tempo (hh:mm:ss)	t (°C)	Temperaturas en las posiciones de medición (°C)										Tprom (°C)	Tmax- Tmin (°C)
		Plano superior					Plano inferior						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0000:00	59,9	57,0	59,0	57,4	57,9	60,1	57,9	60,3	57,9	58,7	57,4	58,4	3,3
0005:00	60,0	57,2	59,1	57,5	58,0	60,1	58,0	60,4	58,0	58,7	57,4	58,5	3,2
0010:00	60,0	57,1	59,0	57,6	58,1	60,2	58,1	60,6	58,1	58,7	57,2	58,5	3,5
0015:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,7	58,0	60,6	58,0	58,6	57,2	58,4	3,5
0020:00	60,0	57,1	59,0	57,5	58,1	60,2	58,1	60,5	58,1	58,7	57,4	58,5	3,4
0025:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,8	58,1	60,6	58,1	58,7	57,2	58,4	3,5
0030:00	59,9	57,2	59,2	57,4	57,9	59,6	58,0	60,6	58,0	58,7	57,2	58,4	3,4
0035:00	60,0	57,1	59,2	57,5	58,1	60,1	58,2	60,6	58,1	58,8	57,4	58,5	3,5
0040:00	60,0	57,0	59,2	57,4	58,0	59,8	58,1	60,5	58,0	58,8	57,3	58,4	3,5
0045:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,8	58,0	60,5	58,0	58,8	57,4	58,4	3,4
0050:00	60,0	57,0	59,1	57,4	57,9	60,3	57,9	60,4	57,9	58,7	57,4	58,4	3,4
0055:00	60,0	57,0	59,0	57,4	58,0	60,1	58,0	60,4	57,9	58,8	57,5	58,4	3,4
0100:00	59,9	57,1	59,4	57,4	58,0	59,6	58,0	60,5	57,9	58,8	57,5	58,4	3,4
0105:00	60,0	57,0	59,0	57,4	57,9	60,1	57,9	60,4	57,8	58,8	57,4	58,4	3,4
0110:00	59,9	57,1	59,1	57,3	57,9	59,6	57,9	60,4	57,8	58,8	57,4	58,3	3,3
0115:00	59,9	57,0	59,0	57,3	57,9	59,7	57,9	60,4	57,8	58,8	57,3	58,3	3,4
0120:00	60,0	57,1	59,1	57,3	57,9	59,9	57,9	60,4	57,8	58,8	57,4	58,4	3,3
0125:00	60,0	57,1	59,0	57,4	57,9	59,7	57,9	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0130:00	59,9	57,0	59,0	57,4	57,9	60,3	57,9	60,4	57,8	58,7	57,2	58,4	3,4
0135:00	60,0	57,0	59,2	57,3	57,9	60,0	57,8	60,3	57,8	58,6	57,3	58,3	3,3
0140:00	60,0	57,0	59,1	57,3	57,9	59,7	57,9	60,4	57,9	58,7	57,2	58,3	3,4
0145:00	59,9	57,1	59,1	57,4	58,0	59,6	58,0	60,5	58,0	58,8	57,3	58,4	3,4
0150:00	60,0	57,0	59,1	57,4	57,9	60,0	58,0	60,3	57,9	58,7	57,4	58,4	3,3
0155:00	59,9	57,1	59,1	57,5	58,0	60,0	58,0	60,4	57,9	58,6	57,3	58,4	3,3
0200:00	60,0	57,0	59,0	57,5	58,0	59,7	58,1	60,5	58,0	58,7	57,4	58,4	3,5
0205:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	59,7	58,0	60,5	58,0	58,7	57,3	58,4	3,4
0210:00	60,0	56,9	59,0	57,4	58,0	59,7	58,0	60,5	58,0	58,7	57,3	58,4	3,6
0215:00	60,0	57,0	59,1	57,4	58,0	59,8	58,1	60,5	58,1	58,8	57,5	58,4	3,5
0220:00	60,1	57,1	59,2	57,4	58,0	59,5	58,0	60,5	58,0	58,8	57,3	58,4	3,4
0225:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	59,7	58,0	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0230:00	60,0	57,0	59,0	57,5	58,0	60,4	58,0	60,5	58,0	58,8	57,5	58,5	3,5
0235:00	60,0	56,9	59,0	57,4	58,0	59,9	57,9	60,3	57,9	58,8	57,4	58,4	3,4
0240:00	60,0	57,1	59,2	57,4	58,0	60,1	58,0	60,4	57,9	58,8	57,5	58,5	3,3
0245:00	60,0	57,1	59,2	57,5	58,0	60,4	57,9	60,3	57,9	58,8	57,4	58,5	3,3
0250:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	60,2	57,9	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0255:00	60,1	57,0	59,0	57,3	57,9	60,3	57,8	60,2	57,7	58,7	57,3	58,3	3,3
0300:00	60,0	57,0	59,1	57,4	58,0	60,1	57,9	60,4	57,9	58,7	57,4	58,4	3,4
0305:00	60,0	57,1	59,0	57,5	58,0	60,0	57,9	60,4	57,9	58,7	57,2	58,4	3,3
0310:00	60,1	57,1	59,0	57,4	57,9	59,9	58,0	60,5	57,9	58,6	57,2	58,4	3,4
0315:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	60,3	58,0	60,4	58,0	58,6	57,3	58,4	3,3
0320:00	60,1	57,1	59,2	57,5	58,0	60,1	58,0	60,5	58,1	58,7	57,3	58,5	3,4
0325:00	60,0	57,1	59,2	57,4	58,0	60,4	58,0	60,5	58,0	58,7	57,3	58,4	3,4
0330:00	60,0	57,0	59,0	57,4	58,0	59,8	58,0	60,5	58,0	58,7	57,4	58,4	3,5
0335:00	60,1	57,1	59,0	57,4	58,0	60,0	58,0	60,5	57,9	58,8	57,5	58,4	3,4
0340:00	60,0	57,1	59,1	57,4	58,0	60,2	57,9	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0345:00	60,0	57,2	59,2	57,4	58,0	59,4	58,1	60,5	58,0	58,6	57,3	58,4	3,3
0350:00	60,0	57,2	59,1	57,4	58,0	59,4	58,1	60,6	58,1	58,7	57,3	58,4	3,4
0355:00	60,0	57,0	59,0	57,4	58,0	59,8	58,0	60,5	58,0	58,7	57,4	58,4	3,5
0400:00	60,1	57,1	59,0	57,4	58,0	60,0	58,0	60,5	57,9	58,8	57,5	58,4	3,4
0405:00	60,0	57,1	59,1	57,3	57,9	59,9	58,0	60,4	57,9	58,8	57,4	58,4	3,3
0410:00	60,1	57,0	59,1	57,4	58,0	60,2	58,0	60,5	57,9	58,8	57,4	58,4	3,5
0415:00	60,0	57,1	59,0	57,4	57,9	60,2	57,9	60,3	57,9	58,7	57,4	58,4	3,2
0420:00	60,0	57,1	59,1	57,4	57,9	59,8	57,9	60,4	58,0	58,8	57,4	58,4	3,3
0425:00	60,0	57,1	59,2	57,4	57,9	59,9	57,9	60,4	57,8	58,7	57,3	58,4	3,3

Continúa en la siguiente página



Fecha: Ene/18
 Versión 03

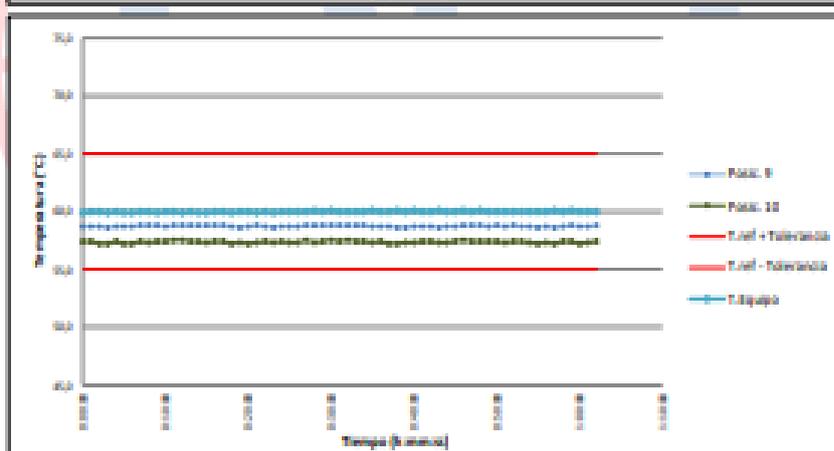
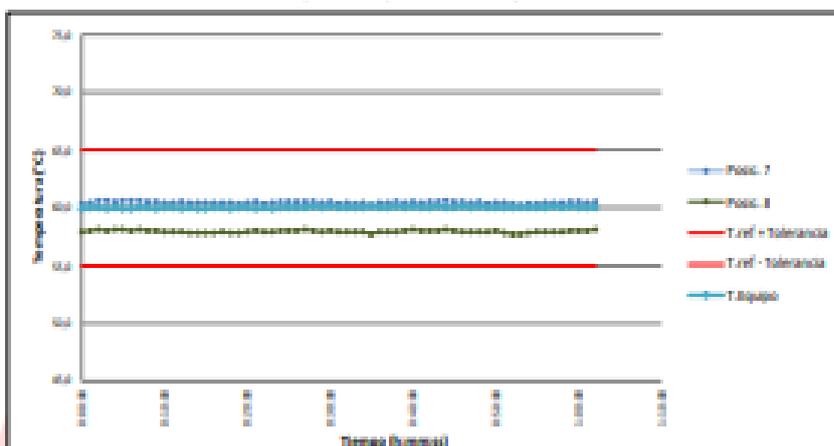
Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
 Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

Página 2 de 15



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° T-0045-2021

Gráficas para la temperatura de trabajo 60 °C ± 5 °C



Fecha: Ene/18
 Versión 03

Dirección: Cal. El Engranaje N° 248 Urb. Indus. La Milla, San Martín de Porres, Lima
 Teléfonos: 01 574-5560 / 01 574-8097
 Email: info@dsiperuautomation.com / www.dsiperuautomation.com

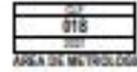


LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL – DA
CON REGISTRO N° LC - 047



Registro N° LC - 047

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a recomendaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto o como certificado del sistema de calidad.

El Laboratorio no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración es una copia de validez.

Solicitante	:	Ingeniería
Dirección	:	No. 41733 Urb. Mejoramiento de la 2da E.P.
Equipo Instrumento	:	Prensa de Compresión
Marca	:	302
Modelo	:	20R T302H PRO
Serial	:	1999-1-0288
Identificación	:	0188 LMA 002
Ubicación	:	Laboratorio
Presencia	:	Presente
Alcance de Indicación	:	70.0 ± 0.00.0N
Estado de uso	:	No aplica
Tipo de medición	:	Digital
Fecha de calibración	:	2021-07-12
Fecha de emisión	:	2021-07-14
Lugar de Calibración	:	Laboratorio de control

Normas aplicables:
Metodología de Calibración y verificación de máquinas de ensayo universales estáticas, Parte 1: Máquinas de ensayo de tensión/compresión. Calibración y verificación del sistema de medida de fuerza (ISO 10012:2018)

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización del laboratorio acreditado.



2021-07-14
Fecha de emisión

Carlos Gutiérrez C.
Supervisor de Control Metrológico

Ing. Nelson Rivas
Supervisor de Investigación y Desarrollo
CIP: 110210

LABORATORIO DE METROLOGIA - Car. Panamericana s/n 764711-4 - San Juan de Bafumbé - Liria - Liria

Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura °C	20.10	19.53
Humedad Relativa %/hr	72.88	75.88

Patrones de referencia:

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia	Celda de Fuerza	LAT 093043920F
	Indicador de Fuerza	LAT 093043920F

Mediciones Realizadas

TABLA DE CALIBRACION EN UNIDADES DEL INSTRUMENTO - COMPRESION

Patrón								
N° de carga	Indicación de la Máquina	Serie I	Serie II	Serie III	Promedio	Error	U	U
15%	45	45	45	45	45	0	0	0
15%	102.0	99.99	99.99	99.99	99.99	-2.01	0.01	0.01
20%	202.0	199.59	199.61	197.90	199.03	-1.99	0.11	0.06
25%	302.0	297.19	296.19	296.50	296.49	-5.51	1.30	0.06
40%	402.0	395.62	395.19	393.59	394.80	-7.19	1.61	0.06
50%	502.0	493.20	493.22	489.70	491.37	-10.63	1.66	0.21
70%	702.0	690.66	691.10	687.19	689.63	-12.37	2.18	0.21
80%	802.0	789.21	789.62	786.70	789.81	-12.19	2.68	0.21
90%	902.0	888.26	888.66	884.81	887.24	-14.76	2.79	0.21
100%	1,002.0	987.00	987.10	983.62	986.24	-15.80	3.10	0.21
Error medio de cero de la		0.00						

TABLA DE PARAMETROS RELATIVOS SEGÚN LA NORMA ISO 7500-1

Lecturas		Variables relativas					
Promedio Patrón	Indicación Máquina	Indicación	Repetibilidad s	Reproducibilidad r	Resolución	Incertidumbre U	Clase
45	45	%	%	%	%	%	
100	99.9	0.90	1.00	-	0.90	0.41	1.00
200	199.5	1.00	1.00	-	0.90	0.36	1.00
300	296.5	2.00	1.00	-	0.90	0.30	2.00
400	393.9	2.00	1.00	-	0.90	0.30	2.00
500	493.4	2.00	1.00	-	0.90	0.30	2.00
600	591.4	2.00	0.90	-	0.90	0.27	2.00
700	689.9	2.00	0.90	-	0.90	0.27	2.00
800	789.9	2.00	0.90	-	0.90	0.27	2.00
900	887.9	2.00	0.90	-	0.90	0.27	2.00
1,000	986.1	2.00	0.90	-	0.90	0.27	2.00



Anexo 10: Resultados de los ensayos

	INFORME	Código	AE-FO-87
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto : Análisis del estado plástico y endurecido del concreto Fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molido, 2021 Solicitante : Elvis Ronald Ricardo Vásquez Cliente : Elvis Ronald Ricardo Vásquez Ubicación de Proyecto : Lima Material : Agregado grueso / Agregado fino	Registro N°: L21-091-01 Muestreado por : Solicitante Ensayado por : O. Fiestas Fecha de Ensayo : 20/10/2021 Turno : Diurno		

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO 3/4"

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	119.5	---
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	898.8	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	895.5	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.4	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO 1/2"

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	118.9	---
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	492.2	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	488.9	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.9	

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JLM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Cualquier la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La integridad y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico



INFORME

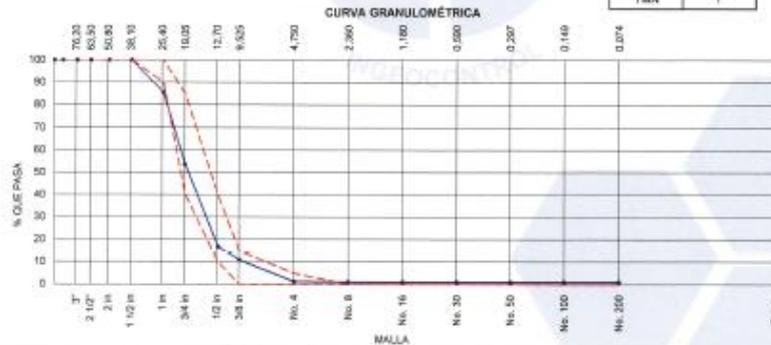
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS ADREGADOS
ASTM C136**

Código	AE-FG-63
Versión	01
Fecha	07-05-2018
Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando activo superplastificante y cáscara de huevo molido, 2021	Registro N°	L21-091-02
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Muestreado por :	Solicitante
Ciente	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Ensayado por :	D. Fiestas
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	20/10/2021
Material	Agregado Grueso	Turno :	Diurno
Código de Muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 56

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm					100.00	100.00
1 in	25.00 mm	825.4	14.47	14.47	85.53	90.00	100.00
3/4 in	19.00 mm	1778.2	31.95	46.42	53.58	40.00	95.00
1/2 in	12.50 mm	2052.0	36.87	83.29	16.71	10.00	40.00
3/8 in	9.50 mm	331.0	5.95	89.23	10.77	0.00	15.00
No. 4	4.75 mm	923.0	9.40	98.63	1.37	0.00	5.00
No. 8	2.36 mm	17.2	0.31	98.94	1.06	0.00	0.00
No. 16	1.18 mm						
No. 30	600 µm						
No. 50	300 µm						
No. 100	150 µm						
No. 200	75 µm						
= No. 200	= No. 200	58.1	1.06	100.00	0.00	-	-
						MF	7.43
						TMN	1"



INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no debe ser usado en forma o sello del Laboratorio de Ensayos de Materiales S.R.L.-INGEOCONTROL S.A. y debe ser Resguardado de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, su copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados analíticos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>Luis A. Magar Angeles</i></p> <p>Luis A. Magar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>Araldo Perez Ccoscco</i></p> <p>Araldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>



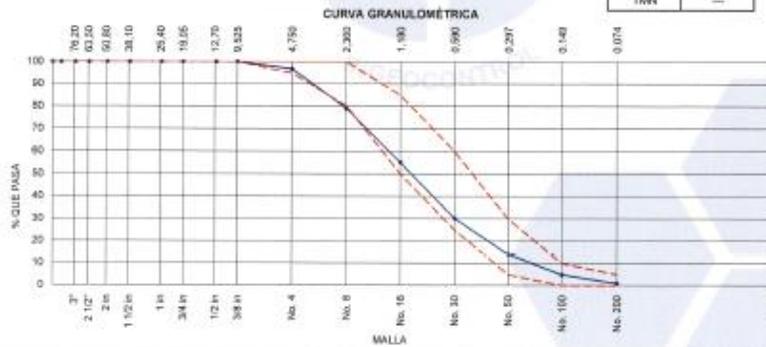
INFORME
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136

Código	AE-FO-03
Versión	01
Fecha	07-08-2018
Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molido, 2021	Registro N°:	L21-091-03
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Muestreado por :	Solicitante
Ciente	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Ensayado por :	D. Fiestas
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	20/10/2021
Material	Agregado Fino	Turno :	Diurno
Código de Muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # ARENA GRUESA

ABERTURA DE TAMICES Marco de 1" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
Nombre	mm					Mínimo	Máximo
4 in	100.00 mm						
3 1/2 in	90.00 mm						
3 in	75.00 mm						
2 1/2 in	63.00 mm						
2 in	50.00 mm						
1 1/2 in	37.50 mm						
1 in	25.00 mm						
3/4 in	19.00 mm						
1/2 in	12.50 mm						
3/8 in	9.50 mm				100.00	100.00	100.00
No. 4	4.75 mm	20.1	3.20	3.20	96.80	96.00	100.00
No. 8	2.36 mm	111.2	17.73	20.93	79.07	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	150.3	23.96	44.90	55.10	50.00	85.00
No. 30	600 µm	196.5	31.95	69.85	30.15	25.00	60.00
No. 50	300 µm	101.1	16.12	85.97	14.03	5.00	30.00
No. 100	150 µm	57.6	9.18	95.15	4.85	0.00	10.00
No. 200	75 µm	24.4	3.89	99.04	0.96	0.00	5.00
< No. 200	< No. 200	6.0	0.96	100.00	0.00	-	-
						MF	3.20
						TWN	---



INGEOCONTROL S.A.C.		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (SEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Pasajero de la Carretera.</p> <p>Por favor la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La integridad y uso de los resultados quedan a entera responsabilidad del usuario autorizado.</p>	<p align="center">REVISADO POR:</p> <p>Nombre y firma:</p> <p align="center"><i>Luis A. Meigar Angeles</i> Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p align="center">AUTORIZADO POR:</p> <p>Nombre y firma:</p> <p align="center"><i>Arnaldo Perez Ccoscco</i> Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código	AE-FO-78
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : Análisis del estado plástico y endurecido del concreto Fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molido, 2021 Solicitante : Elvis Ronald Ricalde Vásquez Cliente : Elvis Ronald Ricalde Vásquez Ubicación de Proyecto : Lima Material : Agregado Grueso 3/4"	Registro N° : L21-091-04 Muestreado por : Solicitante Ensayado por : D. Fiestas Fecha de Ensayo : 20/10/2021 Turno : Diurno
--	---

Tipo de muestra : ---
 Procedencia : ---
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra seca	1069	1366
2	Masa de la muestra seca sumergida	710	890
3	Masa de la muestra secada al horno	1062	1367

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.851	2.853	2.852
Gravedad específica SSS	2.869	2.871	2.870
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)	2.904	2.903	2.904
Absorción (%)	0.6	0.6	0.6

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LIM-INGEOCONTROL) y jefe de Requerimiento de la Central.</p> <p>Prohíbese la reproducción total o parcial de cualquier documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Luis Amigara Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL </div>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico </div>

	INFORME	Código	AE-PO-47
	DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molido, 2021	Registro N°:	L21-091-05
Solicitante	Elvis Ronald Ricardó Viquez	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	Elvis Ronald Ricardó Viquez	Ensayado por :	B. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	13/10/2021
Material	Agregado Fino	Turno :	Diurno
Código de Muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

IDENTIFICACIÓN		1	2	
A	Masa Mat. Sar. Sup. Seca (SSS)	500.37	500.08	
B	Masa Fresco + agua	698.70	683.37	
C	Masa Fresco + agua + muestra SSS	981.60	996.20	
D	Masa del Mat. Seco	495.10	494.64	
Gravedad específica OD = D/(B+A-C)		2.641	2.642	2.641
Gravedad específica SSS = A/(B+A-C)		2.099	2.671	2.670
Densidad relativa (Gravedad específica aparente) = D/(B+D-C)		2.717	2.721	2.719
% Absorción = 100*(A-D)/D		1.1	1.1	1.1



INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitida queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FQ-181
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando estirvo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	Registro N°:	L21-091-06
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Ensayado por :	R. Lorys
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	20/10/2021
Material	Agregado Grueso	Turno :	Díamo
Código de Muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m ³)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	20.148	20.068	
Peso de muestra suelta (kg)	13.772	13.692	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1485	1477	1481

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m ³)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	20.919	20.952	
Peso de muestra suelta (kg)	14.543	14.576	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1568	1572	1570

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez en firma y sello del Jefe de Laboratorio de Inspección de Materiales (INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial de presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Mejar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código	AE-PQ-101
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	: Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de hueso molido, 2021	Registro N°:	L21-091-07
Solicitante	: Elvis Ronald Ricaide Vásquez	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Elvis Ronald Ricaide Vásquez	Ensayado por :	R. Loyva
Ubicación de Proyecto	: Lima	Fecha de Ensayo :	20/10/2021
Material	: Agregado Fino	Turno :	Diurno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.625	1.625	
Volumen de molde (m ³)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.125	6.103	
Peso de muestra suelta (kg)	4.500	4.478	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)	1602	1594	1598

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.625	1.625	
Volumen de molde (m ³)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.622	6.621	
Peso de muestra suelta (kg)	4.997	4.996	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)	1779	1779	1779

INGEOCONTROL SAC		
ÁMBITO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JLM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia o distribución del mismo fuera del sustrato original, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis X. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FC-03
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	30-09-2021
		Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cacaos de huevo molido, 2021	REGISTRO N°	L21-091-08
Solicitante	Elvis Ronald Ricardo Vásquez	REALIZADO POR	B. Melgar
Atencian	Elvis Ronald Ricardo Vásquez	REVISADO POR	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	FECHA DE ELABORACIÓN	23/10/2021
Agregado	Ag. Grueso / Ag. Fino	Fo de diseño	210 kg/cm ²
Procedencia	---	Asentamiento	3" - 4"
Cemento	Cemento Andino	Código de mezcla	Parde

- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{ci} = 204$
- RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $R_{ac} = 0.57$
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 150 L
- CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%
- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 339 kg = 8.0 Bolsas x m³
- ADITIVO
No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INGREDIENTE	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Andino	3150 kg/m ³	0.1075 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1500 m ³
Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³
Agregado grueso	2650 kg/m ³	0.3498 m ³
Agregado fino	2541 kg/m ³	0.3377 m ³
Volumen de pasta		0.3155 m ³
Volumen de agregados		0.6845 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. PVEIZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMV
Agregado grueso	0.4%	0.8%	7.43	1481	1570	1"
Agregado fino	0.9%	1.1%	3.20	1598	1779	---

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	60.7%	= 0.3469 m ³	= 893.1 kg
Agregado fino	49.3%	= 0.3377 m ³	= 861.9 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HUMEDO
Cemento Andino	339 kg	339 kg
Agua	150 L	157 L
---	---	---
Agregado grueso	985 kg	993 kg
Agregado fino	852 kg	860 kg
PUT		2428 kg

11. PESO HUMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	985 kg
Agregado fino	850 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	157 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM	A.F.	A.G.	AGUA
1	2.5	3.0	24.7 L

15. TANGA DE PRUEBA MINIMA 0.898 m³

COMPONENTE	PESO HUMEDO
Cemento Andino	19.836 kg
Agua	11.412L
Agregado grueso	57.587 kg
Agregado fino	52.194 kg
Temperatura	20.5 °C
Slump obtenido	2.1/2"

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohíbese la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEOCENTRO.
- Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGEOCONTROL S.A.C.		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento es una versión en línea y copia del libro de Laboratorio de Ensayos de Materiales (SEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución de misma fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La integridad y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-03
	DISERÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISERÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Version	01
		Fecha	30-09-2019
		Planta	1 de 1
Proyecto : Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y sacárcara de huevo molido, 2021 Solución : Elva Ronald Ricalde Vásquez Atención : Elva Ronald Ricalde Vásquez Ubicación de Proyecto : Lima Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino Procedencia : --- Cemento : Cemento Andino	REGISTRO N° : L21-891-09 REALIZADO POR : B. Melgar REVISADO POR : L. Melgar FECHA DE ELABORACIÓN : 22/09/2021 Fc de diseño : 210 kg/cm ² Asentamiento : 3" ± Código de mezcla : 0.5% CDH 0.4% aditivo		

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA $F'_{cr} = 294$	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTANTE Cemento = 337 kg = 7.9 Bolsas x m ³ Cascara de huevo (cdh) = 2 kg S. ADITIVO = 2 kg Z Aditivos SR 1000 = 1.4 kg
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO $R_{ac} = 0.57$	7. ADICIONES No aplica
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA Agua = 100 L	
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO Aire = 1.5%	

8. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INGUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. PNEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	T.M.V.
Cemento Andino	3150 kg/m ³	0.1075 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1000 m ³						
Z Aditivos SR 1000	1000 kg/m ³	0.0012 m ³						
Aire atrapado = 1.0%	---	---						
Agregado grueso	2052 kg/m ³	0.3469 m ³	0.4%	0.6%	7.43	1481	1570	1"
Agregado fino	2041 kg/m ³	0.3365 m ³	0.9%	1.1%	3.20	1598	1779	---
Volumen de pasta		0.3167 m ³						
Volumen de agregados		0.6333 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	50.8%	= 0.3469 m ³	= 899.1 kg
Agregado fino	49.2%	= 0.3365 m ³	= 899.6 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Andino	337 kg	337 kg
Cascara de huevo (cdh)	2 kg	2 kg
Agua	100 L	107 L
Z Aditivos SR 1000	1.304 kg	1.243 L
Agregado grueso	900 kg	903 kg
Agregado fino	899 kg	897 kg
	PUT	2425 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	903 kg
Agregado fino	897 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	107 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

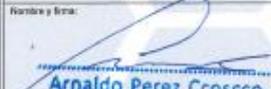
CEM.	A.F.	A.G.	AGUA
1	2.5	3.0	34.8 L

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Andino	36.049 kg
Cascara de huevo (cdh)	0.161 kg
Agua	21.053 L
Z Aditivos SR 1000	130 mL
Agregado grueso	100.257 kg
Agregado fino	85.934 kg
Temperatura	21 °C
Slump obtenido	4"

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGECONTROL
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (INGECONTROL) y Jefe de Laboratorio de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia o distribución del mismo fuera de nuestro organismo, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados analíticos queda a entera responsabilidad de nuestro solicitante.	REVISADO POR Nombre y Firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y Firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	GE-FO-03
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	30-09-2013
		Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto fc 210 kg/cm2 usando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido, 2021	REGISTRO N°	L21-091-10
Solicitante	Evis Ronald Ricalde Viquez	REALIZADO POR	B. Melgar
Atención	Evis Ronald Ricalde Viquez	REVISADO POR	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	FECHA DE ELABORACIÓN	22/10/2021
Agregado	Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño	210 kg/cm2
Procedencia	---	Asentamiento	3" - 4"
Cemento	Cemento Andino	Código de mezcla	2.6% GDH 1.6% aditivo

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{cr} = 254$

2. RELACION AGUA/CEMENTO
 $R_{w/c} = 0.57$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTANTE

Cemento = 330 kg = 7.8 Bolsas x m³

Cáscara de huevo (csh) = 8 kg

6. ADITIVO

Z Aditivos SR 1000 = 3.4 kg

7. ADICIONES

No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Andino	3150 kg/m ³	0.1075 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Z Aditivos SR 1000	1090 kg/m ³	0.0031 m ³
Aire atrapado = 1.5%	---	0.0150 m ³
Agregado grueso	2952 kg/m ³	0.3466 m ³
Agregado fino	2941 kg/m ³	0.3346 m ³
Volumen de pasta		0.3186 m ³
Volumen de agregados		0.6814 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado grueso	0.4%	0.6%	7.43	1481	1570	1"
Agregado fino	0.9%	1.1%	3.20	1598	1779	---

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	50.9%	= 0.3466 m ³	= 663.1 kg
Agregado fino	49.1%	= 0.3346 m ³	= 663.7 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Andino	330 kg	330 kg
Cáscara de huevo (csh)	8 kg	8 kg
Agua	193 L	193 L
Z Aditivos SR 1000	3.396 kg	3.106 L
Agregado grueso	669 kg	693 kg
Agregado fino	666 kg	692 kg
	PLT	2420 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	669 kg
Agregado fino	692 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	193 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM	A.F.	A.G.	AGUA
1	2.5	3.0	25.3 L

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA **0.187 m³**

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Andino	35.324 kg
Cáscara de huevo (csh)	0.956 kg
Agua	21.052 L
Z Aditivos SR 1000	330 mL
Agregado grueso	106.257 kg
Agregado fino	95.403 kg
Temperatura	21 °C
Slump obtenido	8 1/2"

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante.

* Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEOCONTROL.

* Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE RESPONSABILIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JLM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y Firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y Firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Cooscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código	AE-FD-43
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	30-09-2019
		Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecimiento del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	REGISTRO N°	L21-991-11
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	REALIZADO POR	B. Melgar
Atención	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	REVISADO POR	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	FECHA DE ELABORACIÓN	22/10/2021
Agregado	Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño	210 kg/cm ²
Procedencia	---	Achantamiento	3" - 4"
Cemento	Cemento Andino	Código de mezcla	3.8% CDH 1.8% aditivo

- | | |
|--|--|
| <p>1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'c = 294</p> <p>2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
R.A. = 0.57</p> <p>3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L</p> <p>4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%</p> | <p>5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTANTE
Cemento = 327 kg = 7.7 Bolsas x m³</p> <p>Cáscara de huevo (cdh) = 12 kg</p> <p>6. ADITIVO
Z. Aditivo SR 1000 = 5.1 kg</p> <p>7. ADICIONES
No aplica</p> |
|--|--|

8. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INGREDIENTE	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Andino	3150 kg/m ³	0.1075 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Z. Aditivo SR 1000	1090 kg/m ³	0.0047 m ³
Aire atrapado = 1.5%	---	---
Agregado grueso	2852 kg/m ³	0.3488 m ³
Agregado fino	2641 kg/m ³	0.3330 m ³
Volumen de pasta		0.3202 m ³
Volumen de agregados		0.6798 m ³

<p>10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS</p> <p>Agregado grueso 51.0% = 0.3498 m³ = 999.1 kg</p> <p>Agregado fino 49.0% = 0.3330 m³ = 879.6 kg</p>	<p>14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>PESO SECO</th> <th>PESO HÚMEDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cemento Andino</td> <td>327 kg</td> <td>327 kg</td> </tr> <tr> <td>Cáscara de huevo (cdh)</td> <td>12 kg</td> <td>12 kg</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>193 L</td> <td>197 L</td> </tr> <tr> <td>Z. Aditivo SR 1000</td> <td>5.079 kg</td> <td>4.860 L</td> </tr> <tr> <td>Agregado grueso</td> <td>999 kg</td> <td>993 kg</td> </tr> <tr> <td>Agregado fino</td> <td>883 kg</td> <td>887 kg</td> </tr> <tr> <td>PUT</td> <td></td> <td>2421 kg</td> </tr> </tbody> </table>	COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO	Cemento Andino	327 kg	327 kg	Cáscara de huevo (cdh)	12 kg	12 kg	Agua	193 L	197 L	Z. Aditivo SR 1000	5.079 kg	4.860 L	Agregado grueso	999 kg	993 kg	Agregado fino	883 kg	887 kg	PUT		2421 kg
COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO																							
Cemento Andino	327 kg	327 kg																							
Cáscara de huevo (cdh)	12 kg	12 kg																							
Agua	193 L	197 L																							
Z. Aditivo SR 1000	5.079 kg	4.860 L																							
Agregado grueso	999 kg	993 kg																							
Agregado fino	883 kg	887 kg																							
PUT		2421 kg																							

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	963 kg
Agregado fino	867 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	187 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM : A.F. : A.G. : AGUA
1 : 2.8 : 3.1 : 29.6 L

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA 0.107 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Andino	34.983 kg
Cáscara de huevo (cdh)	1.260 kg
Agua	21.06 L
Z. Aditivo SR 1000	500mL
Agregado grueso	106.257 kg
Agregado fino	94.96 kg
Temperatura	21° C
Slump obtenido	9 1/2"

OBSERVACIONES:

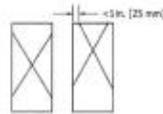
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGECONTROL.
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, condiciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGECONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LIMA-HUBOCCONTRCL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

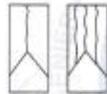
	IFORME		Código	AE-PO-181
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cápsula de huevo núcleo, 2021	REGISTRO N°	L31-095-12	
CLIENTE	Elvis Ronald Rueda Vásquez	REALIZADO POR	C. Triko	
SOLICITANTE	Elvis Ronald Rueda Vásquez	REVISADO POR	L. Meigar	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Lima	TURNO	Diurno	
FECHA DE EMISIÓN	16/11/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Espejines cilíndricos 6" x 12"			
F'c de diseño	210 kg/cm ²			

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VADIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
Probeta Patrón	19/10/2021	25/10/2021	7	15.91	30.08	5	2.00	20459	167 kg/cm ²	210 kg/cm ²	79.4%
Probeta Patrón	19/10/2021	30/10/2021	7	14.98	30.06	2	2.01	31569	179 kg/cm ²	210 kg/cm ²	85.3%
Probeta Patrón	19/10/2021	21/11/2021	14	15.93	30.15	2	2.01	39560	223 kg/cm ²	210 kg/cm ²	106.2%
Probeta Patrón	19/10/2021	21/11/2021	14	14.99	30.08	5	2.01	36248	205 kg/cm ²	210 kg/cm ²	97.8%
Probeta Patrón	19/10/2021	16/11/2021	28	15.01	30.03	2	2.00	43891	249 kg/cm ²	210 kg/cm ²	119.1%
Probeta Patrón	19/10/2021	16/11/2021	28	15.00	30.03	2	2.00	43213	245 kg/cm ²	210 kg/cm ²	116.4%



Tipo 1
Conos rotacionalmente bien formados en ambos extremos, hechos a través de los cabezales de matriz de 1.5 in (38 mm)



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



Tipo 3
Fisuras verticales inclinadas a través de ambos extremos, como se han formado

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

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.97

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



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suavemente con un martillo para distinguirlos del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en los puntos superiores a inferior ocurren comúnmente con cabezales no adheridos



Tipo 6
Si bien a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es pulido

Ensayo ASTM C39

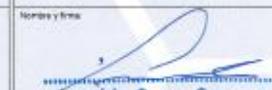
150 by 300 mm
(6 by 12 in.)
Laboratory conditions
Field conditions
100 by 200 mm
(4 by 8 in.)
Laboratory conditions

Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths 2 cylinders 3 cylinders	
2.4 %	8.0 %	7.8 %
2.8 %	8.0 %	8.5 %
3.2 %	8.0 %	10.0 %

Ensayo ASTM C39

OBSERVACIONES:

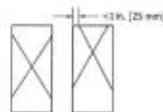
- Muestras elaboradas y curadas por INGEOCONTROL.
- Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL S.A.C.		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, todo copia o distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerado como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Ccosco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

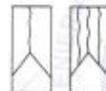
	INFORME		Código	AE-FD-01
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	20-04-2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	Análisis del estado (plástico y endurecido) del concreto Fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021		REGISTRO N°	L21-001-13
CLIENTE	Elvo Ronald Ricalde Viquez		REALIZADO POR	C. Trillo
SOLICITANTE	Elvo Ronald Ricalde Viquez		REVISADO POR	L. Melgar
UBICACIÓN DE PROYECTO	Lima		TURNO	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	16/11/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
Fuente de diseño	210 kg/cm ²			

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

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	Fc	% Fv
Prueba - 0.5% Cáscara de huevo	19/10/2021	25/10/2021	7	15.24	30.25	2	2.00	33111	195 kg/cm ²	210 kg/cm ²	88.7%
Prueba - 0.5% Cáscara de huevo	19/10/2021	25/10/2021	7	15.22	30.04	2	2.00	38065	215 kg/cm ²	210 kg/cm ²	102.3%
Prueba - 0.5% Cáscara de huevo	19/10/2021	21/11/2021	14	14.99	30.05	2	2.01	42009	238 kg/cm ²	210 kg/cm ²	113.4%
Prueba - 0.5% Cáscara de huevo	19/10/2021	21/11/2021	14	15.34	30.04	2	2.00	30519	222 kg/cm ²	210 kg/cm ²	105.9%
Prueba - 0.5% Cáscara de huevo	19/10/2021	15/11/2021	23	14.97	30.03	5	2.01	48251	274 kg/cm ²	210 kg/cm ²	130.6%
Prueba - 0.5% Cáscara de huevo	19/10/2021	16/11/2021	25	14.92	30.02	2	2.00	47668	270 kg/cm ²	210 kg/cm ²	128.6%



Tipo 1
Conos relativamente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de las cabezales de juntas de 1 in (25 mm)



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



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

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

LD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.95	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for LD ratios between those given in the table.

Fuente: ASTM C26



Tipo 4
Fisuras diagonales sin fisuras a través de los extremos, gobres asimetrías con un máximo para el ángulo del Tipo 1



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



Tipo 6
Ejemplo de Tipo 5 pero el extremo del cilindro es partido

Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strength	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	7.8 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Field conditions	2.9 %	9.5 %
Laboratory conditions	3.2 %	10.6 %

Fuente: ASTM C31

Fuente: ASTM C29

OBSERVACIONES:

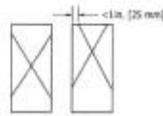
- * Muestras elaboradas y curadas por INGECONTROL
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL.

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no debe cederse sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Análisis de Materiales (SIN-INGECONTROL) y Jefe de Seguimiento de la Calidad. Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Cosocco CIP: 190140 Gerente Técnico

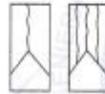
	INFORME		Código	46-PO-181
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto Fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y óxido de hierro molido, 2021		REGISTRO N°	L21-095-14
CLIENTE	Elvis Ronald Ricalde Vilqueaz		REALIZADO POR	C. Trillo
SOLICITANTE	Elvis Ronald Ricalde Vilqueaz		REVISADO POR	L. Melgar
UBICACIÓN DE PROYECTO	Lima		TURNO	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	16/11/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 4" x 12"			
Fc de diseño	210 kg/cm ²			

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VADADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	AL TURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN AL TURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
Probeta - 2.5% Cascara de huevo	18/10/2021	26/10/2021	7	15.04	30.05	5	2.00	40104	226 kg/cm ²	210 kg/cm ²	107.5%
Probeta - 2.5% Cascara de huevo	18/10/2021	26/10/2021	7	15.02	30.04	2	2.00	45534	257 kg/cm ²	210 kg/cm ²	122.4%
Probeta - 2.5% Cascara de huevo	18/10/2021	2/11/2021	14	14.99	30.03	5	2.01	52562	295 kg/cm ²	210 kg/cm ²	140.3%
Probeta - 2.5% Cascara de huevo	18/10/2021	2/11/2021	14	15.04	30.04	5	2.00	48140	271 kg/cm ²	210 kg/cm ²	129.0%
Probeta - 2.5% Cascara de huevo	18/10/2021	16/11/2021	28	14.97	30.03	2	2.01	58924	335 kg/cm ²	210 kg/cm ²	159.4%
Probeta - 2.5% Cascara de huevo	18/10/2021	16/11/2021	28	14.99	30.02	2	2.00	57157	324 kg/cm ²	210 kg/cm ²	154.3%



Tipo 1
Carcaz (aproximadamente bien formados en ambos extremos, fisuras a lo largo de los cabezales de ranuras de 1 in (25 mm))



Tipo 2
Carcaz bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como se bien definido en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales acumuladas a través de ambos extremos, carcaz no bien formados

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

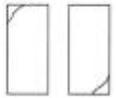
LD:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.96	0.98	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for LD values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fisura diagonal en fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para disminuir el Tipo 1



Tipo 5
Fisuras en los lados en los puntos superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Sembr a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es parabólico

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 200 mm (6 by 12 in.)			
Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.)			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.0 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

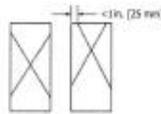
- * Muestras elaboradas y curadas por INGENOCENTRAL
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENOCENTRAL

INGEOCENTRAL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JL-INGEOCENTRAL) y Jefe de Administración de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia o distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La información y uso de los resultados entran dentro de la responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR: Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENOCENTRAL	AUTORIZADO POR: Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

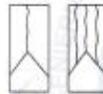
	INFORME		Código	AE-PD-301
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2019
			Página	1 de 1
PROYECTO	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto Fc 210 kg/cm ² usando activo superplastificante y óxido de hierro molido, 2021	REGISTRO N°	L21-091-05	
CLIENTE	Elvis Ronald Ricardo Viquez	REALIZADO POR	C. Tello	
SOLICITANTE	Elvis Ronald Ricardo Viquez	REVISADO POR	L. Mejía	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Lima	TURNOS	Díurno	
FECHA DE EMISIÓN	16/11/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
Fc de diseño	210 kg/cm ²			

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	Fc	% Fc
Probeta - 3.5% Casaca de huevo	19/10/2021	26/10/2021	7	15.01	30.02	1	2.00	22947	129 kg/cm ²	210 kg/cm ²	81.5%
Probeta - 3.5% Casaca de huevo	19/10/2021	25/10/2021	7	15.00	30.05	2	2.00	23256	130 kg/cm ²	210 kg/cm ²	82.1%
Probeta - 2.5% Casaca de huevo	19/10/2021	2/11/2021	14	14.87	30.11	5	2.01	23723	135 kg/cm ²	210 kg/cm ²	84.2%
Probeta - 3.5% Casaca de huevo	19/10/2021	2/11/2021	14	15.03	30.08	2	2.00	28360	190 kg/cm ²	210 kg/cm ²	78.1%
Probeta - 3.5% Casaca de huevo	19/10/2021	16/11/2021	28	15.04	30.08	2	2.00	32904	180 kg/cm ²	210 kg/cm ²	88.4%
Probeta - 2.5% Casaca de huevo	19/10/2021	16/11/2021	28	15.01	30.10	5	2.01	32640	185 kg/cm ²	210 kg/cm ²	87.9%



Tipo 1
Conos ovoidales (bien formados en ambos extremos, fueras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm))



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



Tipo 3
Fueras verticales encorvadas a través de ambos extremos, caso no bien formado

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 6.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (Note 1):

LD:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for LD values between those given in the table.

Verve ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal en fueras a través de los extremos, prímo suavemente con un muelle para distinguirlo del Tipo 1



Tipo 5
Fractura en los lados en las partes superior e inferior (ocorre comúnmente con cabezales no adheridos)



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

Coefficient of Variation*	Acceptable Range [†] of Individual Cylinder Strength	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	8.0 %
Field conditions	3.9 %	10.6 %

Verve ASTM C39

OBSERVACIONES:

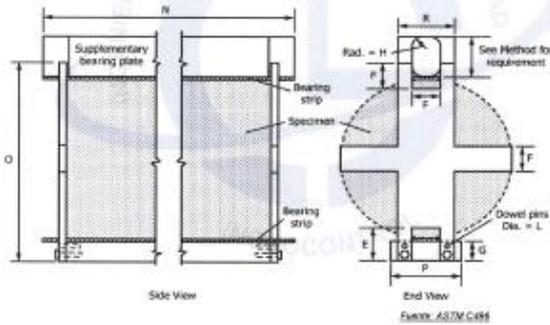
- * Muestras elaboradas y curadas por INGEOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesario la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL S.A.C.		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no debe cederse sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (INGEOCONTROL) y Jefe de Equipamiento de la Cátedra. Prohibida la reproducción total o parcial de presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será sancionada como COPIA NO CONTROLADA. La integridad y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad de Usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Mejía Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME		Código	AC-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASLERO		Versión	01
			Fecha	30.04.2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado pléctico y endurecido del concreto Fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molido, 2021	Registro N°:	L21-091-17	
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vázquez	Realizado por :	R. Leyva	
Cliente	Elvis Ronald Ricalde Vázquez	Revisado por :	L. Melgar	
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno :	Diurno	
Fecha de Emisión	16/11/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
Pc de diseño	210 kg/cm ²			

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Probeta - 0.5% CDH	19/10/2021	25/10/2021	7 días	30.05	15.01	15616	22.5 kg/cm ²
Probeta - 0.5% CDH	19/10/2021	25/10/2021	7 días	30.08	15.05	15998	22.5 kg/cm ²
Probeta - 0.5% CDH	19/10/2021	2/11/2021	14 días	30.13	15.02	17892	25.2 kg/cm ²
Probeta - 0.5% CDH	19/10/2021	2/11/2021	14 días	30.05	15.01	17915	25.3 kg/cm ²
Probeta - 0.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	30.11	15.02	19037	26.8 kg/cm ²
Probeta - 0.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	30.13	15.04	18503	26.6 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Materiales (LEN-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

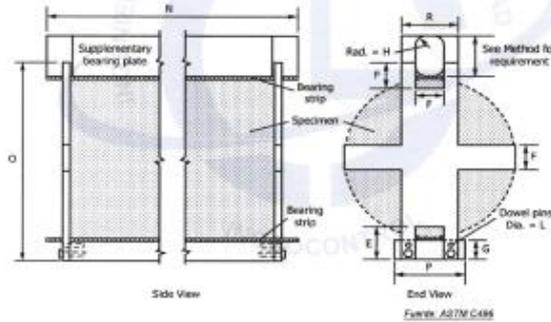


INFORME	Cédula	AE-FC-124
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
	Fecha	20-04-2015
	Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	Registro N°	L31-091-10
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Realizado por	R. Leyva
Cliente	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Revisado por	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno	Diurno
Fecha de Emisión	---		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F/c de diseño	210 kg/cm ²		

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

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Probeta - 2.5% CDH	19/10/2021	26/10/2021	7 días	30.05	15.01	16523	23.3 kg/cm ²
Probeta - 2.5% CDH	19/10/2021	26/10/2021	7 días	30.08	15.05	16463	23.2 kg/cm ²
Probeta - 2.5% CDH	19/10/2021	2/11/2021	14 días	30.13	15.02	18857	26.5 kg/cm ²
Probeta - 2.5% CDH	19/10/2021	2/11/2021	14 días	30.05	15.01	18692	26.4 kg/cm ²
Probeta - 2.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	30.11	15.06	19691	27.6 kg/cm ²
Probeta - 2.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	30.13	14.99	20264	28.6 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

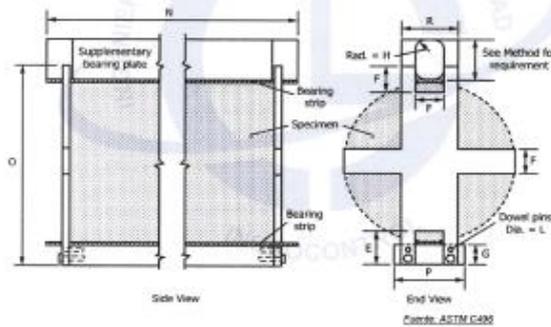
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENIOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGENIOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales IUM-INGENIOCONTROL y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FD-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto fo 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cascara de huevo molido, 2021	Registro N°	L21-091-19
Solicitante	Eiva Ronald Ricardo Vásquez	Realizado por	R. Leyva
Cliente	Eiva Ronald Ricardo Vásquez	Revisado por	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno	Diurno
Fecha de Emisión	16/11/2021		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fo de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C498/C498M-17**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Probeta - 3.5% CDH	19/10/2021	26/10/2021	7 días	30.05	15.01	6327	11.8 kg/cm ²
Probeta - 3.5% CDH	19/10/2021	26/10/2021	7 días	30.06	15.05	6905	12.5 kg/cm ²
Probeta - 3.5% CDH	19/10/2021	2/11/2021	14 días	30.13	15.02	13023	16.3 kg/cm ²
Probeta - 3.5% CDH	19/10/2021	2/11/2021	14 días	30.05	15.01	12978	16.3 kg/cm ²
Probeta - 3.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	30.11	15.01	13664	19.5 kg/cm ²
Probeta - 3.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	30.13	15.03	13261	18.6 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

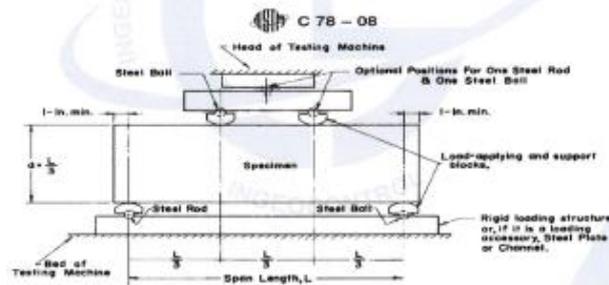
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento; toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	FORMATO		Código	AF-PO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Versión	01
			Fecha	30-04-2019
			Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado pasado y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021		Registro N°:	L21-091-20
Solicitante	Evis Ronald Ricalde Vásquez		Realizado por :	D. Fiestas
Cliente	Evis Ronald Ricalde Vásquez		Revisado por :	L. Meijer
Ubicación de Proyecto	Lima		Turno :	Diurno
Fecha de Emisión	16/11/2021			
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Viga			
Fs de diseño	210 kg/cm ²			

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	FUERZA MÁXIMA (Kg)	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÓDULO DE ROTURA
Viga Patrón	19/10/2021	16/11/2021	28 días	2661	TERCIO CENTRAL	45	34.4 kg/cm ²
Viga Patrón	19/10/2021	16/11/2021	28 días	2627	TERCIO CENTRAL	45	32.5 kg/cm ²



Código ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

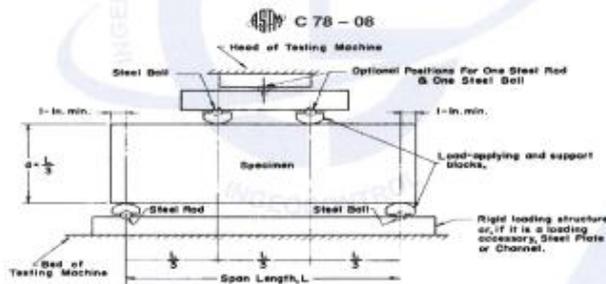
INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (IDM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Meijer Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	FORMATO	Código	AG-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-06-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	Registro N°:	L21-091-21
Solicitante	Elvis Ronald Rocalde Vásquez	Realizado por:	D. Fiestas
Cliente	Elvis Ronald Rocalde Vásquez	Revisado por:	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno:	Diurno
Fecha de Emisión	18/11/2021		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Viga		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	FUERZA MÁXIMA (kg)	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÓDULO DE ROTURA
Viga - 0.5% CDH	19/10/2021	19/11/2021	28 días	2549	TERCIO CENTRAL	45	32.6 kg/cm ²
Viga - 0.5% CDH	19/10/2021	19/11/2021	28 días	2532	TERCIO CENTRAL	45	31.4 kg/cm ²



Fuerza ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

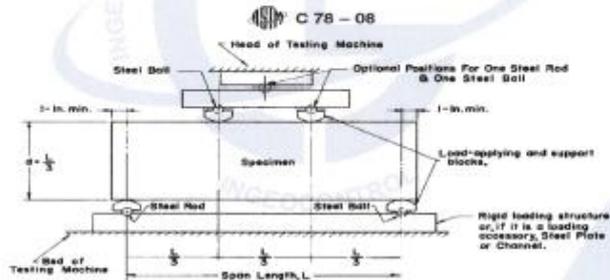
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez en forma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	28-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f_c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cámara de hule molde, 2021	Registro N°	L21-091-22
Solicitante	Elys Rosalei Ricalde Vásquez	Realizado por :	D. Flores
Cliente	Elys Rosalei Ricalde Vásquez	Revisado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno :	Diurno
Fecha de Emisión	18/11/2021		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Viga		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	FUERZA MÁXIMA (Kg)	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÓDULO DE ROTURA
Viga - 2.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	2728	TERCERO CENTRAL	45	35.8 kg/cm ²
Viga - 2.5% CDH	19/10/2021	16/11/2021	28 días	2866	TERCERO CENTRAL	45	35.2 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGENIOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL.

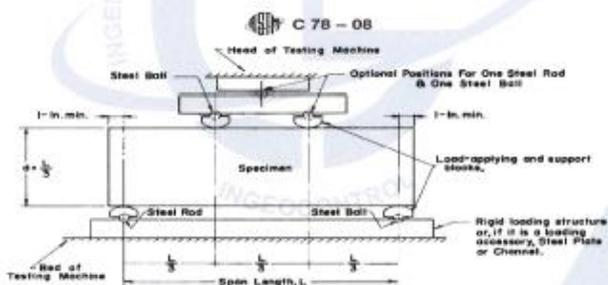
INGENIOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
<p>Este documento no debe venderse sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LSM-INGENIOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>Nombre y firma:</p> <p style="text-align: center;"><i>[Firma]</i></p> <p style="text-align: center;">Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL</p>	<p>Nombre y firma:</p> <p style="text-align: center;"><i>[Firma]</i></p> <p style="text-align: center;">Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	26-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Análisis de estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cascara de huevo molida, 2021	Registro N°	L21-091-23
Solicitante	Elvis Ronald Ricardo Vásquez	Realizado por :	D. Fiestas
Cliente	Elvis Ronald Ricardo Vásquez	Revisado por :	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	Lima	Turno :	Diurno
Fecha de Emisión	16/11/2021		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Viga		
f'c de diseño	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

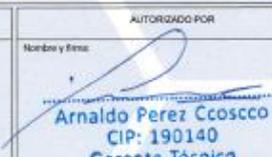
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	FUERZA MÁXIMA (Kg)	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE (cm)	MÓDULO DE ROTURA
Viga - 3.0% CDH	16/10/2021	16/11/2021	28 días	2068	TERCIO CENTRAL	45	27.1 kg/cm ²
Viga - 3.5% CDH	16/10/2021	16/11/2021	28 días	1967	TERCIO CENTRAL	45	26.2 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGECONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Grupos de Materiales (LGM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestro organismo, será considerada como CONFIDENCIAL. La integridad y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y Firma:  Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	Nombre y Firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-PD-101
	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO USANDO MÉTODO DE PRESIÓN ASTM C231 - 17	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	Registro N°:	L21-091-24
Solicitante	Elvia Ronald Ricalde Viquez	Muestreado por:	Solicitante
Cliente	Elvia Ronald Ricalde Viquez	Ensayado por:	R. Loyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo:	22/10/2021
Material	Concreto fresco	Turno:	Diumo
Código de Mezcla	Diseño Patrón		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

IDENTIFICACIÓN	DATOS
Peso de olla (kg)	3.406
Volumen de olla (m ³)	0.007084
Peso de olla + muestra de concreto fresco (kg)	20.805
Peso de concreto fresco (kg)	17.399
PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO (kg/m³)	2456
CONTENIDO DE AIRE (%)	1.1

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (INGEOCONTROL) y Jefe de Acercamiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia o distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código:	AE-FO-101
	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO USANDO MÉTODO DE PRESIÓN ASTM C231 - 17	Versión:	01
		Fecha:	30-04-2018
		Página:	1 de 1
Proyecto:	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto f'c 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	Registro N°:	L21-091-25
Solicitante:	Elvis Ronald Ricardo Vásquez	Mostrado por:	Solicitor
Ciente:	Elvis Ronald Ricardo Vásquez	Ensayado por:	R. Leyva
Ubicación de Proyecto:	Lima	Fecha de Ensayo:	22/10/2021
Material:	Concreto fresco	Turno:	Diurno
Código de Mercado:	Diseño 0.5% CDH + 0.4% aditivo		
Procedencia:	---		
N° de Muestra:	---		

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

IDENTIFICACIÓN	DATOS
Peso de olla (kg)	3.405
Volumen de olla (m ³)	0.007084
Peso de olla + muestra de concreto fresco (kg)	20.535
Peso de concreto fresco (kg)	17.129
PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO (kg/m ³)	2418
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.3

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no debe usarse sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial de presente documento, todo uso y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La integridad y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;">Luis Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p style="text-align: center;">Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código	AE-ED-101
	DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO USANDO MÉTODO DE PRESIÓN ASTM C231 - 17	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto Fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	Registro N°:	L21-001-26
Solicitante	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	Elvis Ronald Ricalde Vásquez	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	22/10/2021
Materia	Concreto fresco	Turno	Diurno
Código de Mezcla	Diseño 2.5% CDH + 1.0% aditivo		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

IDENTIFICACIÓN	DATOS
Peso de olla (kg)	3.406
Volumen de olla (m ³)	0.007054
Peso de olla + muestra de concreto fresco (kg)	19.225
Peso de concreto fresco (kg)	15.819
PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO (kg/m³)	2233
CONTENIDO DE AIRE (%)	9.0

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento es solo válido en firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (SEM) INGENIERIA GEOCONTROL y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luiza A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

**INFORME**

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO USANDO MÉTODO DE PRESIÓN ASTM C231 - 17

Código	AE-F0-191
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	Análisis del estado plástico y endurecido del concreto fc 210 kg/cm ² usando aditivo superplastificante y cáscara de huevo molida, 2021	Registro N°	L21-091-37
Solicitante	Elvis Ronald Rivalde Vásquez	Muestreado por	Solcárden
Cliente	Elvis Ronald Rivalde Vásquez	Ensayado por	R. Laysa
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo	22/10/2021
Materia	Concreto fresco	Turno	Diurno
Código de Mezcla	Dawho 3.5% GDH + 1.5% aditivo		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		

PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

IDENTIFICACIÓN	DATOS
Peso de olla (kg)	3.406
Volumen de olla (m ³)	0.007064
Peso de olla + muestra de concreto fresco (kg)	17.965
Peso de concreto fresco (kg)	14.259
PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO (kg/m ³)	2013
CONTENIDO DE AIRE (%)	12.0

**INGEOCONTROL SAC**

<p>Aviso de CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (S.E.M.) INGENIERIA GEOCONTROL S.A.S. y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados analíticos quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscosco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: ""ANALISIS DEL ESTADO PLÁSTICO Y ENDURECIDO DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 USANDO ADITIVOS SUPERPLASTIFICANTE Y CASCARA DE HUEVO MOLIDO, LIMA 2021"", cuyo autor es RICALDE VASQUEZ ELVIS RONALD, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 21 de Diciembre del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO DNI: 07732471 ORCID 0000-0002-9573-0182	Firmado digitalmente por: RPINTOBA el 21-12-2021 00:28:20

Código documento Trilce: TRI - 0238082