



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para
mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en
edificaciones, Arequipa 2022

AUTORES:

Mendoza Ccajma, Juan Carlos (orcid.org/0000-0001-5159-9533)

Puma Fuentes, Haayddee Marilin (orcid.org/0000-0003-4700-5506)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, Jose Luis (orcid.org/0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Para mis padres Mendoza Aragón, Matías y Ccajma Cuenta, Cecilia. Su apoyo incondicional de siempre y los buenos valores inculcados, gracias por levantarme en cada momento a lo largo de mi vida desde muy pequeño hasta ahora, todo esto es para ellos, mis logros son suyos.

Mendoza Ccajma Juan Carlos

Dedico mis triunfos, metas y sueños a Dios quien nos guía y siempre está con nosotros. A mi madre Fuentes Alí, Mary Arming quien con su sacrificio, amor y esfuerzo está constantemente apoyándome hasta lograr cumplir con un sueño más, gracias por inculcarme en un buen camino de esfuerzo y valentía.

Puma Fuentes Haayddee Marilyn

Agradecimiento

A Dios por hacer cada sueño posible en realidad, mediante nuestro asesor Dr. Luis Benítez Zúñiga quien nos guio en este desarrollo de tesis apropiadamente. Gracias a mi hermano Mendoza Ccajma, Oscar y su familia por apoyarme siempre, a mi tío Ccajma Cuenta Juan por estar ahí en cada ocasión. Finalmente, gracias a Puma Fuentes Marilin. Por estar ahí en las buenas y en las malas, siempre cuando más la necesito, siendo ahora también mi compañera de tesis.

Mendoza Ccajma Juan Carlos

Agradezco a Dios por darme la vida, a mi madre Fuentes Alí, Mary Arming por sus palabras de aliento, a mis hermanos Josué Bernabé y Dulce María quienes son mi orgullo y siguen mis pasos, a mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hacen que sea una mejor persona y llegue a cumplir mis metas. Agradezco a la pareja que Dios pone en mi vida para lograr metas y muchos sueños. Así también agradezco a nuestro Dr. Luis Benítez Zúñiga quien con paciencia y constancia nos ayudó a culminar este trabajo.

Puma Fuentes Haayddee Marilin

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	27
3.2. Variables y operacionalización:	28
3.3. Población, muestra y muestreo:	29
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	31
3.5. Procedimientos:.....	32
3.6. Método de análisis de datos:	50
3.7. Aspectos éticos:	50
IV. RESULTADOS	51
V. DISCUSIÓN.....	69
VI. CONCLUSIONES.....	74
VII. RECOMENDACIONES	77
REFERENCIAS.....	78
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Compuestos del cemento portland.....	18
Tabla 2. Relación Agua Cemento y Resistencia.	19
Tabla 3. Valores de Slump ACl.	23
Tabla 4. Cantidad de Agua.....	23
Tabla 5. Contenido de Aire Atrapado.	24
Tabla 6. Muestras del Ensayo resistencia a la compresión.....	30
Tabla 7. Muestras del Ensayo resistencia a la flexión.....	30
Tabla 8. Composición química expresado como óxidos de la ceniza de cáscara de papa.	37
Tabla 9. Composición química expresado como óxidos del polvo de la cáscara de huevo.	37
Tabla 10. Gravedad Específica Absorción Agrado Fino.....	42
Tabla 11. Gravedad Específica Absorción Agrado Grueso.	42
Tabla 12. Propiedades de Agregados Fino y Gruesos.....	44
Tabla 13. Selección de la relación a/c.....	45
Tabla 14. Cantidad de Cemento.....	45
Tabla 15. Cálculo del volumen compactado.....	45
Tabla 16. Contenido de Agregado Grueso.	46
Tabla 17. Dosificación para 1m ³ de concreto en volumen.....	46
Tabla 18. Dosificación para 1m ³ de concreto en peso.	47
Tabla 19. Dosificación para 1 bolsa de cemento en volumen.	47
Tabla 20. Dosificación para 1 bolsa de cemento en peso.	47
Tabla 21. Muestras a Realizar.....	49
Tabla 22. Resultados de Slump del concreto patrón y adiciones.	53
Tabla 23. Resultados de la temperatura del concreto patrón y adiciones.	55
Tabla 24. Resultados del peso unitario del concreto patrón y adiciones.....	56
Tabla 25. Resultados del contenido de aire del concreto patrón y adiciones.....	58
Tabla 26. Resultados de la resistencia promedio del ensayo de compresión del concreto patrón y adiciones.....	59
Tabla 27. Resultados del módulo de rotura del ensayo de flexión del concreto patrón y adiciones.	61

Tabla 28. Prueba de normalidad de la ceniza de cáscara de papa en compresión.	64
Tabla 29. Prueba estadística, coeficiente de correlación Pearson.	65
Tabla 30. Prueba de normalidad del polvo de cáscara de huevo en compresión.	65
Tabla 31. Prueba estadística, coeficiente de correlación de Pearson.	66
Tabla 32. Prueba de normalidad de ceniza de cáscara de papa a flexión.	67
Tabla 33. Prueba de correlación Spearman no paramétricas.	67
Tabla 34. Prueba de normalidad del polvo de cáscara de huevo a flexión.	68
Tabla 35. Prueba de correlación Spearman no paramétricas.	68

Índice de figuras

Figura 1. Principales componentes bromatológicos.	15
Figura 2. El huevo y sus partes.	16
Figura 3. Formula de reconocimiento de pesos.	24
Figura 4. Ensayo de compresión.	25
Figura 5. Ensayo de flexión con carga a los tercios.	26
Figura 6. Secado de Cáscara de Papa.	33
Figura 7. Calcinación de la cáscara de Papa	34
Figura 8. Muestra de cáscara de papa sacada del horno.	34
Figura 9. Proceso molido de la ceniza de cáscara de papa con máquinas manuales.	34
Figura 10. Proceso de tamizado de la ceniza de cáscara de papa.	34
Figura 11. Secado de Cáscara de Huevo en el sol.	35
Figura 12. Secado de Cáscara de Huevo en 25 días.	35
Figura 13. Proceso de molienda de la cáscara de huevo.	35
Figura 14. Proceso de tamizado de la cáscara de huevo.	35
Figura 15. Equipo de fluorescencia de rayos X.	36
Figura 16. Compra de Material Cantero del Helena de trolla II – la Joya.	38
Figura 17. Cuarteo Agregado Fino.	39
Figura 18. Cuarteo Agregado Grueso.	39
Figura 19. Formula de ensayos de agregados.	39
Figura 20. Granulometría Ensayos Agregado Fino.	40
Figura 21. Granulometría Agregado Grueso.	41
Figura 22. Compactación de Agregado Fino	43
Figura 23. Compactación de Agregado Grueso	43
Figura 24. Ensayo agregado fino en fiolas	43
Figura 25. Toma de Pesos	43
Figura 26. Mezclado de Materiales.	48
Figura 27. Mezclado contenido de agua.	48
Figura 28. Vaciado de Probetas cilíndricas.	48
Figura 29. Vaciado de Probetas prismáticas.	48
Figura 30. Probetas a Carga Axial y Flexión armadas.	49

Figura 31. Mapa político del Perú.....	51
Figura 32. Mapa político del Departamento de Arequipa	51
Figura 33. Ubicación Política provincia de Arequipa.	52
Figura 34. Distrito de la Joya – provincia de Arequipa.	52
Figura 35. Revisión del Revenimiento Slump patrón.....	53
Figura 36. Ensayo de Slump con adición de variables.....	53
Figura 37. Resultados del ensayo de slump.....	54
Figura 38. Resultados del ensayo de temperatura.....	55
Figura 39. Cálculo de material en base al peso.	56
Figura 40. Distribución adecuada en pesos para la mezcla.	56
Figura 41. Resultados del peso unitario.	57
Figura 42. Resultados del contenido de aire.	58
Figura 43. rotura de las muestras con adiciones.....	59
Figura 44. Rotura de las muestras cilíndricas a compresión.....	59
Figura 45. Resultados del ensayo de compresión.....	60
Figura 46. Ensayo de flexión en viga.	61
Figura 47. Rotura de muestras prismáticas.	61
Figura 48. Resultados del ensayo de flexión.....	62

Resumen

La investigación consistió en usar residuos como la cáscara de papa para después calcinarla a un grado de 350% y la cáscara de huevo convertirla en polvo, con ambos residuos se plantió adicionarla al concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para mejorar sus propiedades físico mecánicas en edificaciones, elaborándose 72 muestras para el ensayo a compresión y 48 para el ensayo a flexión, todas las muestras se realizaron con un curado de 7, 14 y 28 días. El análisis de la composición química de las variables adicionadas fue inicio para realizar los ensayos físico mecánicos.

Así también se tuvo resultados con la ceniza de cáscara de papa en 4%(220.91kg/cm²), 6.5% (222.45 kg/cm²) y 9%(196.63kg/cm²); polvo de cáscara de huevo al 4%(kg/cm²), 6.5%(kg/cm²) y 9%(kg/cm²) en resistencia a compresión. En el ensayo de flexión con la ceniza de cáscara de papa en 4%(47.22kg/cm²), 6.5% (48.10 kg/cm²) y 9% (44.03 kg/cm²); polvo de cáscara de huevo al 4% (46.82 kg/cm²), 6.5%(47.25kg/cm²) y 9%(45.87kg/cm²) en resistencia a la flexión en promedio de módulo de rotura, en comparación al patrón de 47,22 kg/cm². En conclusión, se logra la mejora con la adición de ceniza de cáscara de papa y el polvo de cáscara de huevo en el concreto.

Palabras clave: Cáscara, papa, huevo, ensayo, concreto.

Abstract

The research consisted of using residues such as potato peel to then calcining it to a degree of 350% and eggshell turning it into powder, with both residues it was planted to add it to the concrete $f'c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$ to improve its physical mechanical properties in buildings, elaborating 72 samples for the compression test and 48 for the bending test, all samples were performed with a curing of 7, 14 and 28 days. The analysis of the chemical composition of the added variables was the beginning to perform the physical-mechanical tests.

We also had results with potato peel ash in 4% (220.91kg/cm²), 6.5% (222.45 kg/cm²) and 9% (196.63kg/cm²); eggshell powder at 4%(kg/cm²), 6.5%(kg/cm²) and 9%(kg/cm²) in compressive strength. In the bending test with potato peel ash in 4% (47.22kg/cm²), 6.5% (48.10 kg/cm²) and 9% (44.03 kg/cm²); eggshell powder at 4% (46.82 kg/cm²), 6.5% (47.25kg/cm²) and 9% (45.87kg/cm²) in flexural strength in average breaking modulus, compared to the pattern of 47.22 kg/cm². In conclusion, the improvement is achieved with the addition of potato shell ash and eggshell powder in the concrete.

Keywords: Shell, potato, egg, essay, concrete.

I. INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica la infraestructura está llegando en los últimos años a una buena tecnología, sin embargo, aún queda un largo trecho para obtener el ritmo de crecimiento que la demanda necesita con beneficios y así cumplir con los servicios básicos como las necesidades de acceso en cuanto también a la infraestructura, ya que esta requiere muchos beneficios de acuerdo al crecimiento de la población. Para Walhoff (2017), últimamente nuestro ecosistema está siendo dañado por el mismo ser humano, a esto contribuye la gran fabricación de cemento en todo el mundo siendo un contaminante constante que también afecta la naturaleza ya que para crear el cemento se explota materiales y minerales que se producen naturalmente, para no afectar la industria al crear el cemento se ha planteado varias opciones, para reducir estos problemas mencionados sin perder las propiedades esenciales que se necesita para el concreto y también reducir el precio para mejores edificaciones y oportunidades (p. 13).

Los últimos años se ha demostrado un déficit estructural tanto económico como en las construcciones en nuestro país especialmente por acontecimientos climatológicos como sísmicas causando derrumbes de viviendas por estar mal construidas por falta de economía y asesoramiento en la construcción, la cual produce una precaria construcción en las edificaciones de la población peruana especialmente en las zonas de nuestro Perú. Para este problema se da a conocer como manera alternativa la incorporación de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejorar la comprensión y resistencia del concreto $f'c$ 210 a climas variables ya sea húmedos como cálidos para mejorar precios y alternativas en lo acostumbrado actualmente en nuestro mercado y la manera de edificar una construcción en el Perú.

En Arequipa el crecimiento de la población ha aumentado estos últimos años, esto ha dado como resultado que en el distrito de la Joya las personas de estas localidades no posean una buena economía y por lo tanto una mala edificación en sus viviendas, es por eso que con el proyecto de tesis se busca economizar el uso del concreto en las diferentes estructuras con la adición de la ceniza de cáscara de

papa y la cáscara de huevo hecha polvo, incentivando al reutilizamiento de desechos orgánicos y aprovechamiento de sus propios recursos del distrito, para así mejorar el crecimiento para otros proyectos tanto como de grande envergadura como las construcciones de vivienda de cada poblador, Según nuestras investigaciones se tiene el conocimiento por estudios realizados el buen comportamiento de las propiedades del cemento con el óxido de calcio de la cáscara de huevo, como con el ácido pantoténico y la riboflavina de la ceniza de cáscara de papa, los cuales estos influenciaran en las propiedades físico mecánicas en el concreto $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$. Según esta problemática a la investigación, planteamos el siguiente problema general: ¿De qué manera influye la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?

Por otra parte, los problemas específicos de esta investigación son: Problema específico 01: ¿De qué manera la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en la trabajabilidad del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?, problema específico 02: ¿De qué manera la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en la temperatura del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?, problema específico 03: ¿De qué manera la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en el contenido del aire del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?, problema específico 04: ¿Cómo influye la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?, problema específico 05: ¿Cómo influye la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?.

Para esto señalamos soluciones posiblemente claves para cubrir las necesidades y justificar la investigación para poder darle una solución a la problemática en La Joya, ya que en este distrito de Arequipa hay un cambio en los últimos años en la población y no cuentan con buenas viviendas por el motivo de economía y materiales de construcción en costos elevados, sin garantía de una buena

edificación y una manera de construir precaria sin asesoramientos de verdaderos especialistas, teniendo también en cuenta la zona sísmica en donde se encuentra la ciudad, es por eso que se procederá a reutilizar productos que son producidos naturalmente así como la cáscara de papa y la cáscara de huevo, muchas veces desechable, convirtiéndolo en ceniza y así adicionándolo al concreto para mayor resistencia y generar una buena economía. Por otro lado, en la metodológica que se observó en trabajos científicos y de investigación nos ayudara en los estudios de laboratorios para el comportamiento físico mecánico del concreto mejorando y teniendo así un buen comportamiento en el concreto $f'c$ de 210 kg/cm² con materias primas producidas en el distrito.

Según datos del INEI (2018), desde el año 2010 el distrito de la Joya tenía una población de 26,664 habitantes, año 2015 con 30,233 habitantes y en el último censo realizado el año 2017 cuenta con la población de 32,019. Esto nos da como un antecedente que la población está aumentando lentamente en busca de mejores oportunidades, pero esto no se ve afectado a que la población demuestre querer una constante superación en sus tierras, siendo esta la propuesta como una solución para una mejor economía, ahorrando costos con la adición de ceniza de cáscara de papa y la cáscara de huevo al concreto, incentivando a una mejor propuesta de desarrollo y crecimiento en negocios futuros no solo de grandes empresas, sino también en la población, aprovechando así su avicultura y agricultura. Para la investigación metodológica nos basamos en información tecnológica, pruebas en laboratorios como en datos primordiales para nuestra investigación en el proceso del desarrollo, se buscaron libros, revistas y antecedentes con los recursos a utilizarse como materia prima en el beneficio esperado a la población del distrito de la Joya – Arequipa.

Por lo cual el objetivo general de nuestra investigación será analizar el cambio con incorporación de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en el distrito de la Joya - Arequipa 2022 además de evaluar los objetivos específicos que son: Objetivo específico 01: Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la trabajabilidad del concreto $f'c=210$ kg/cm². Objetivo específico 02: Evaluar la

influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Objetivo específico 03: Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en el contenido del aire del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Objetivo específico 04: Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Objetivo específico 05: Evaluar la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ adicionando ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo. Así mismo se solicita comprobar la hipótesis la cual es: La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye de manera favorable en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ en el distrito de la Joya Arequipa 2022 y también las hipótesis específicas que para la investigación son: Hipótesis específica 01: La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo tendrá efectos positivos en la trabajabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en la Joya - Arequipa 2022. Hipótesis específica 02: La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}$. Hipótesis específica 03: La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en la densidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}$. Hipótesis específica 04: La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en el contenido de aire del concreto $f'c=210\text{kg/cm}$. Hipótesis específica 05: La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye positivamente en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. Hipótesis específica 06: La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye positivamente en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales según Caururo y Cuenca (2021), tuvieron como objetivo determinar la resistencia en la flexión, añadiendo cantidades en porcentajes usando como aditivo la ceniza de cáscara de papa esto es para evaluar la reacción del estudio que tiene una resistencia a la flexión. El tipo de estudio fue en forma experimental y explicativa por lo que se aplicó enfocándose en el diseño. Esto trae un beneficio a la población de la ciudad de Huaraz ya que esta no cuenta con una buena infraestructura y está aumentando la población y por lo tanto la necesidad de viviendas en los sitios rurales es necesaria. Los instrumentos que se utilizaron fueron los censos y el análisis de la población. Los resultados principales se obtuvieron al analizar la resistencia de la flexión de un concreto e incorporado por la cáscara de ceniza de papá en un 2%, 5% y 7% en los cuales se presentó 36 muestras y en cada porcentaje, en total son 9 pruebas en viguetas por cada porcentaje, al añadir la ceniza de cáscara de papa hace posible el aumento de la resistencia a la flexión. El análisis del antecedente concluyó con datos favorables a la resistencia en la flexión donde se agregó el 2%, 5% y 7% de cáscara de papá para la resistencia a la flexión donde se tiene como dato 149.44 kg/cm² con relación al concreto patrón, esto quiere decir que da un resultado positivo a la ceniza de cáscara de papa.

Según Alfaro (2022), tuvo como objetivo usar la fibra de la cáscara de papa del en la propiedad física – mecánicas de cemento, las pruebas realizadas con la papa como aditivo, en el peso del cemento. Para el tipo de investigación experimental, cuantitativo de lo cual sirvió para ver su comportamiento. En la población realizada en Puno – Juliaca con 72 probetas cilíndricas y 12 prismáticas como muestra de las cuales realizaron ensayos tanto de comprensión, tracción como flexión, aplicando los porcentajes experimentales de 0.20%, 0.60% y 1.00%. Como resultado la muestra que tenía el polvo de cáscara de papa no dio buenos resultados a la mejora de propiedad de compresión, según el orden de porcentajes subió a 268.46kg/cm², 261.89kg/cm² y 253.42kg/cm² superando al patrón de 242.83kg/cm². En flexión tuvo un desempeño de 38.15kg/cm², 35.61kg/cm² y 33.93kg/cm² respecto al modelo patrón de 32.21kg/cm² en su módulo de rotura.

Cabello y Polo (2020), tuvieron como objetivo general la verificación y el uso de en el estudio mecánico en las propiedades del concreto con sustitución de la fibra de zanahoria y la papa trituradas, esto se refiere que será para la elaboración de componentes constructivos por el peso en base del cemento, esto daría como una opción para ayudar a cubrir las necesidades que hay en la construcción de viviendas en las zonas más necesitadas en lima en la parte de puente piedra ya que estos no cuentan con una buena economía en los lugares alejados. Teniendo como metodología un estudio cuasi experimental y aplicativo. La población de estudio fue en las distintas viviendas, ya que no cuentan con un apoyo económico y también las distintas ayudas del gobierno no llega a cubrir las necesidades que están en crecimiento. Como principales resultados fueron de la resistencia a la compresión que se da del concreto de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ cuando se reemplaza una cantidad determinada de fibra de cáscara de papa y zanahoria separadas en mismos porcentajes por el peso del cemento en un 0.3, 0.9 y 1.3 en porcentaje donde se usaron de 42 probetas cilíndricas y 21 prismáticas: para ensayos de compresión, flexión y tracción donde se registraron los diferentes datos en la papa a los 28 días de 0.30% (259.81), 0.80% (256.50 kg/cm²), 1.30% (259.31 kg/cm²) con respecto a la zanahoria 273.01 kg/cm², 269.99 kg/cm² y 277.11 kg/cm² en 0.30, 0.80 y 1.30 de porcentaje ayudando así a su resistencia y en la flexión a los 28 días tuvo como resultado con la papa en sustitución en 0.3, 0.9 y 1.3 % el resultado fue 125.11, 125.64 y 127.25 kg/cm² y la zanahoria 119.46, 121.31 y 122.47 kg/cm² respectivamente se usó los programas SPSS y Excel, estos y otros datos de la tesis previamente estudiados para obtener una certeza de la hipótesis. Concluyendo así en tablas, porcentajes y variaciones del coeficiente, la mejora al agregar porcentajes del cemento con la cáscara de papá mejorando la resistencia de compresión del concreto.

Seguidamente como antecedentes internacionales para Reibán (2017), tuvo como objetivo usar la cáscara de huevo para adherirlo al concreto para su uso en la construcción estudiando sus propiedades físico químico mecánicas de sus matrices cementicias. La metodología se realizó de manera experimental. Su población que fue realizada en Ecuador, en el estudio se realizó en bolsas inorgánicas como en probetas, se utilizó una pistola de fluorescencia de rayos X aplicando el método de

Mining Light, así como análisis granulométrico térmico, tambor de acero 11 bolas, y los primas. en los resultados mecánicos reemplazando el cemento por ceniza de cáscara de huevo en 0% de peso a 20% peso 10% y 30% todo en base al cemento en 7, 14 y 28 días se observó que referente al testigo una superioridad cuando el 5% es calcáreo así también en la microestructura se logró observar perturbaciones en la cáscara de huevo por el uso de la molienda, su composición química como el triturado sirve para remover la membrana de la cáscara de huevo en su porcentaje de 1.3% y 3.2%, también como resultados se conoció el contenido de óxido de calcio que tiene la cáscara de huevo agregados en 5%, 10% y 15%, dando a conocer el buen resultado como conglomerante al concreto, capaz de unir materiales logrando mayor efectividad el reemplazo de 10 y 20% en resistencia con roturas de cubos de concreto agregando ceniza de cáscara de huevo por el cemento. Fija como conclusión contemplar la cáscara de huevo como cal viva para reemplazar porcentajes en el cemento que fueron realizados en este como en otro tipo de investigaciones.

Según Vidal (2017), se busca encontrar en objetivo del almidón natural en la propiedad física - mecánicas de un mortero de cemento, las pruebas realizadas con el almidón de la papa como aditivo, cemento, arena y agua. Para el tipo de investigación experimental, visual y táctil se buscó distintos tipos de aditivos con correlación al mortero de cemento para ver su comportamiento en fresco. En la población realizada en Concepción – Chile con 48 probetas como muestra de las cuales realizaron ensayos tanto de comprensión como flexión, aplicando los porcentajes experimentales de 0.5%, 0.75% y 1%. Como resultado la muestra que tenía el almidón de papa no dio buenos resultados a la mejora de propiedades mecánicas, más se deja a entender con esta investigación que los resultados tanto en comprensión como especialmente en flexión puedes aumentar según las futuras investigaciones. La conclusión fue que en el estudio de la flexión en los 28 días con 0.5% de aditivo tuvo una disminución de 4.36% al patrón, con el aditivo en 0.75% aumento en 1.36% respecto al patrón.

En los artículos científicos internacionales según Tan (2017), its main objective is to investigate the percentage of egg cáscara as a cement replacement for high-

strength concrete with studies on its properties, the design with a conventional concrete without egg face and four different ones with egg cáscara included in proportions to cement in cubes of 100 x100 x100mm of 5%, 10% and 15%. According to the results of this experiment, the workability in fresh concrete decreases when the percentage of the egg face is added more, the highest value in the rebound value of 42.1 and a pulsation speed of 6.45 km / s achieved were also achieved. In conclusion, the percentage achieved with 15% with a simple mixture that has egg shell as a percentage added to the concrete exhibits a better compressive strength in simple tests in oven drying. Tiene como principal objetivo investigar el porcentaje de la cáscara de huevo como remplazo de cemento para el concreto de alta resistencia con estudios sobre sus propiedades, el diseño con un concreto convencional sin cáscara de huevo y cuatro diferentes con cáscara de huevo incluido en proporciones al cemento en cubos de 100 x100 x100mm de 5%, 10% y 15%. Según los resultados de este experimento, la trabajabilidad en concreto fresco disminuye cuando se va agregando más el porcentaje de la cáscara de huevo, también se logró el valor más alto en el valor de rebote de 42.1 y una velocidad de pulsación de 6.45 km/s logrados. En conclusión, el porcentaje logrado con el 15% con una mezcla simple que tiene cáscara de huevo como porcentaje adicionado al concreto exhibe una mejor resistencia en compresión en pruebas simples en secado de horno.

Sheelan (2017), aimed to obtain both structural and environmental advantages in addition to saving costs by using lightweight aggregates in the concrete called mainly to reduce weight. The study that was carried out was experimental as an application. The results also included superplasticizer as a chemical additive, from the tests under the compression and bending stress showed that the mixture with addition in 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25% and 1.5% reaching the latter (45.58kg/cm²) of plastic fiber gave the best results in terms of the 24.06kg/cm² pattern in original breaking module without plastic fiber, so in understanding with the same percentages only had the highest 0.75% with 281.44kg / cm² with respect to the pattern of 252.89kg / cm², it was concluded that the use of plastic fiber improved the bending capacity of the lightweight concrete of Porcelains, on the contrary, step with the improvement to compression which gave negative results. On the other

hand, by increasing plastic fiber had a decrease in the density of concrete, Also applied glass powder and powder of egg peel the use of different percentages of fiberglass and the partial replacement of cement, with 5% 10%, 15% and 10 of cáscara de huevo did not improve the properties of light concrete with respect to the pattern, nor in bending as especially compression, and the improvement in properties was more visible by increasing the percentage of glass powder to 20% (50.98kg/cm²) compared to the pattern 43.85kg/cm² in flexural module and in compression with the addition of 20% (376.27k/cm²) compared to the pattern 274.30kg/cm². Tuvo como objetivo obtener ventajas tanto estructurales como medio ambientales además de ahorrar costos usando agregados livianos en el concreto denominado principalmente para reducir el peso. El estudio que se realizo fue experimental como aplicativo. Los resultados también incluyeron superplastificante como aditivo químico, de las pruebas bajo la tensión de compresión y flexión mostraron que la mezcla con adición en 0.5%, 0.75%, 1%, 1,25% y 1.5% alcanzando este último(45.58kg/cm²) de fibra plástica dio los mejores resultados en cuanto al patrón 24.06kg/cm² en módulo de rotura original sin fibra plástica, así en compresión con los mismos porcentajes solo tuvo el más alto el 0.75% con 281.44kg/cm² respecto al patrón de 252.89kg/cm², se concluyó que la utilización de la fibra plástica mejoró la capacidad a la flexión del concreto liviano de Porcelanita, todo lo contrario, paso con la mejora a la compresión la cual dio resultados negativamente. Por otro lado, al aumentarle fibra plástica tuvo una disminución en la densidad del concreto, También se aplicaron polvo de vidrio y polvo de cáscara de huevo el uso de diferentes porcentajes de fibra de vidrio y el reemplazo parcial del cemento, con 5% 10%, 15% y 10 de cáscara de huevo no mejoró las propiedades del concreto liviano respecto al patrón, ni en la flexión como especialmente a la compresión, y la mejora en las propiedades fue más visible al aumentar el porcentaje de polvo de vidrio al 20% (50.98kg/cm²) respecto al patrón 43.85kg/cm² en modulo en flexión y en la compresión con adición de 20%(376.27k/cm²) respectó al patrón 274.30kg/cm².

Bhartiya y Dubey (2018), aimed to add in replacement to the cement cáscara of coconut in ash and the egg made powder together, as an improvement of the cement in percentages, this article has as an experimental and applied study. The

study population is India as it produces the majority of coconut in the world and egg shell is obtained from most household uses. The instruments used were research, when evaluating the condition of this country, as well as its good coconut production. The main results were obtained from the mechanical properties of cement with curing of 7 and 28 days and of the settlement cone and the compressive strength where the percentages added were 5%,10%,12% and 13% it was obtained that the highest compressive average force was 5%(25.33kg/cm²) and 10%(27.68kg/cm²) and hence an offspring in 12%(25.55kg/cm²) and 13%(20.56kg/cm²) with respect to the pattern of (21.02kg/cm²) of compressive force. It was also concluded that, in the test of the settlement cone, no subsidence is observed so it is called that the mixture is very dry also if we have a settlement height of 19mm it would be appropriate for construction, as mentioned before the amount of 10% reached the highest percentage in the curing of 28 days achieved adequate compression in the concrete even surpassing the standard model. Tuvieron como objetivo adicionar en reemplazo al cemento cáscara de coco en ceniza y el huevo hecha polvo juntos, como mejora del cemento en porcentajes, este artículo tiene como estudio de tipo experimental y aplicada. La población de estudio es India ya que produce la mayoría de coco del mundo y la cáscara de huevo se obtiene de los usos domésticos en mayoría. Los instrumentos empleados fueron de investigación, al evaluar la condición de este país, así como su buena producción de coco. Los principales resultados fueron obtenidos de las propiedades mecánicas del cemento con curado de 7 y 28 días y de cono de asentamiento y la resistencia a la compresión donde los porcentajes adicionados fueron de 5%,10%,12% y 13% se obtuvo que el promedio compresivo de fuerza más alto fue al 5%(25.33kg/cm²) y 10%(27.68kg/cm²) y de ahí una descendencia en el 12%(25.55kg/cm²) y 13%(20.56kg/cm²) respecto al patrón de(21.02kg/cm²) de fuerza compresiva. Así también se concluyó que, en la prueba del cono de asentamiento, no se observa algún hundimiento por lo que se denomina que la mezcla es muy seca además si tenemos una altura de asentamiento de 19mm sería apropiado para la construcción, como se mencionó antes la cantidad del 10% alcanzó el mayor porcentaje en el curado de 28 días logro la compresión adecuada en el concreto incluso sobrepasando al modelo patrón.

Como artículos científicos en diferentes idiomas según khalid et al (2018), the objective was in a concrete that is acceptable by mixing the ash of palm oil with concrete to this including also the cáscara of egg powder, the study that was carried out for this research project was with a quantitative approach, experimental. The population was made with 72 specimens in their cylindrical formation, analysis carried out in Malaysia, their collection of instruments was made from the compression tests to the concrete samples that contained the additional ones with the concrete, according to the results the average pattern had 305.9 kg/cm², percentages of 20, 15, were used, 10 and 5 % of powder of egg cáscara and 5, 10, 15, 20 % of CCAP having as a conclusion that the percentages where the best results were given was in the mixture of 10 % of each sample mentioned to the concrete rising in its maximum to 351.8kg/cm², as well as the study gave the best results for the powder of cáscara of egg compared to the ash of oil of Palm. El objetivo fue en un concreto que sea aceptable mezclando la ceniza del aceite de la palma con concreto a esto incluyendo también la cáscara de huevo en polvo, el estudio que se realizó para este proyecto de investigación fue con un enfoque de manera cuantitativa, experimental. La población se realizado con 72 especímenes en su formación cilíndrica, análisis realizado en malasia, su recopilación de instrumentos se realizó a partir de las pruebas en compresión a las muestras de concreto que contenían los adicionales con el concreto, según los resultados el promedio patrón tuvo 305.9 kg/cm², se utilizó porcentajes de 20, 15, 10 y 5 % de polvo de cáscara de huevo y 5, 10, 15, 20 % de CCAP teniendo como final una conclusión que los porcentajes donde mejor resultados se dio fue en la mezcla de 10 % de cada muestra mencionada al concreto subiendo en su máximo a 351.8kg/cm², así también el estudio dio los mejores resultados para el polvo de cáscara de huevo a comparación de la ceniza de aceite de palma.

Tan y Chin (2017), they aimed to obtain 15% more acceptance in concrete and at the same time reduce pollution in the environment. Applying the different curing methods the research modality was experimental, having a population in specimens both in the open air and in the water, in the production of ordinary Portland cement river sand, coarse aggregate, water was added, applying powder of egg scara and adding to the cement, the eggshells were cleaned with drinking water and dried, as

sampling and instruments were run in the furnace at 105°C for 24 hours, the eggshell is subjected to the grinding process the chemical properties of the eggshell powder obtained by X-ray fluorescence (spectrometer) are shown. As a result the development of the locality demands the construction of more concrete with a greater volume and thus increase the need for greater supply of natural resources to produce concrete, such as reducing pollution in the population by applying natural resources that in Malaysia are considered as waste material, this brought very serious problems since landfills have increased more and more than 49 landfills in the year 1998 to 161 in 2002. the method was subjecting them with curing in water comparing it at the same time with the air method, gaining greater resistance and compression of water, strength of 49.23 MPa, while AO15 reached 46.34 MPa, at the specific age of 28 days. In conclusion, the specimens gave a continuous development of strength throughout the age of curing which indicate a total increase in the parameters of cured concrete (compression). Tuvieron como objetivo obtener un 15% más de aceptación en el hormigón y al mismo tiempo reducir la contaminación en el medio ambiente. Aplicando los diferentes métodos de curado la modalidad de investigación fue experimental, teniendo una población en probetas tanto en el aire libre como en el agua, en la producción de cemento Portland ordinario se agregó arena de río, árido grueso, agua, aplicando polvo de cáscara de huevo y adicionando al cemento, las cáscaras de huevo se limpiaron con agua potable y secado, como muestreo e instrumentos se ejecutó en el horno a 105°C durante 24 horas, la cáscara de huevo se somete al proceso de molienda se muestra las propiedades químicas del polvo de cáscara de huevo obtenido mediante fluorescencia de rayos X (espectrómetro). Como resultado el desarrollo de la localidad demanda a la construcción de más hormigón con un volumen mayor y así aumentar la necesidad de mayor oferta de recursos naturales para producir hormigón, como reducir la contaminación en la población al aplicar recursos naturales que en malasia son considerados como material de desecho, esto trajo problemas muy graves ya que los vertederos tienen aumento cada vez más de 49 vertederos en el año 1998 a 161 en el 2002. el método fue sometiéndolos con el curado en el agua comparándolo a la vez con el método de aire, ganando mayor resistencia y compresión la del agua, fuerza de 49,23 MPa, mientras que AO15 alcanzó 46,34 MPa, a la edad concreta de 28 días. En conclusión, los especímenes

dieron un desarrollo continuo de la fuerza a lo largo de la edad de curado los cuales indican un incremento total de los parámetros de concreto curado (compresión).

Bheel, Mangi y Lal (2021), aimed to add in replacement to cement cáscara of coconut in ash, as an improvement of cement in percentages of 5%, 10%, 15%, 20% and 25% with maximum resistances achieved in compression in 5% (408.19kg/cm²), 10% (435.72kg/cm²), with respect to the pattern 403.70kg/cm² and in flexion its highest performance was 5% and 10% at 71.17kg/cm², 74.84kg/cm² with respect to the pattern of 65.56kg/cm² in breaking module. This article has as an experimental study. The study population is mostly targeted for India and Indonesia as it produces the majority of coconut worldwide. The instruments used were research, when evaluating the condition of this country, as well as its good coconut production. The main results were obtained from the mechanical properties of cement with curing of 14, 21 and 28 days. Thus it was also concluded that, in the test of the settlement cone, a sinking is observed in fall with respect to the pattern with additions is very dry which would not be appropriate for the construction in what is concrete in fresh, demonstrating with all this that its performance is good in the compression more in the workability has to reach the limit of 3 inches with respect to the pattern of high 4-inch workability. Tuvieron como objetivo adicionar en reemplazo al cemento cáscara de coco en ceniza, como mejora del cemento en porcentajes de 5%, 10%, 15%, 20% y 25% con resistencias máximas alcanzadas en compresión en 5% (408.19kg/cm²), 10% (435.72kg/cm²), respecto al patrón 403.70kg/cm² y en flexión su mayor desempeño fue en 5% y 10% a 71.17kg/cm², 74.84kg/cm² respecto al patrón de 65.56kg/cm² en módulo de rotura. Este artículo tiene como estudio de tipo experimental. La población de estudio es dirigida mayormente para India e Indonesia ya que produce la mayoría de coco a nivel del mundo. Los instrumentos empleados fueron de investigación, al evaluar la condición de este país, así como su buena producción de coco. Los principales resultados fueron obtenidos de las propiedades mecánicas del cemento con curado de 14, 21 y 28 días. Así también se concluyó que, en la prueba del cono de asentamiento, se observa un hundimiento en caída respecto al patrón con adiciones es muy seca lo cual no sería apropiado para la construcción en lo que es concreto en fresco, demostrando con todo esto que su desempeño es bueno en la

compresión más en la trabajabilidad tiene a llegar al límite de 3 pulgadas respecto al patrón de alta trabajabilidad de 4 pulgadas.

Entre otras teorías tenemos, como primera variable independiente esta la cáscara de papa, es realizable gracias al análisis del tubérculo, las parcelas de la papa se cultiva mayormente en las alturas de 2000 - 3.500m pero gracias a la diversa cantidad de este espécimen se ha llegado a adaptar a varios tipos de climas, ricos en proteínas vitamina C, los antioxidantes y gran cantidad de minerales, pero vulnerables a las plagas, su estudio químico aun es incierto ya que no se tiene con exactitud cuántos tipos de minerales posee este tubérculo, el suelo es la clave para su crecimiento el cual tiene q portar buenas características físicas y atributos fértiles, en cuanto a su sección de clasificación seria Petota, la *Solanum tuberosum* se encuentra de diferentes tipos, según el lugar de cultivo, ya que influye la temperatura y también el ambiente donde se cultiva, se entiende que las papas son plantas herbáceas su crecimiento varía entre todas las especies todas las hojas son similares, los tallos son cortos y pegados al suelo, la planta tiene forma de roseta o media-roseta, cuando estas raíces crecen a partir de semillas son llamadas raíces morfológicas axonales delgadas y ramificadas a diferencia de los injertos no son tan saludables y no tienen las mismas propiedades, esto se refleja en el tallo estos suelen ser verdes y varia a color a marrón rojizo o morado, en los tubérculos de patata tiene dos extremos el basal o extremo unido al estolón y extremo llamado talón, llamados extremos apicales o distales, se distribuyen en forma espiral en la superficie del tubérculo, concentrados hacia el ápice (Ojeda, Arias, Bohórquez, Pacheco y Araque, 2021, p. 25-35). Las dimensiones a emplear de este tubérculo son la dosificación al adicionar porcentajes convertida a ceniza para el concreto, estudiando sus propiedades químicas, calcinación y granulometría.

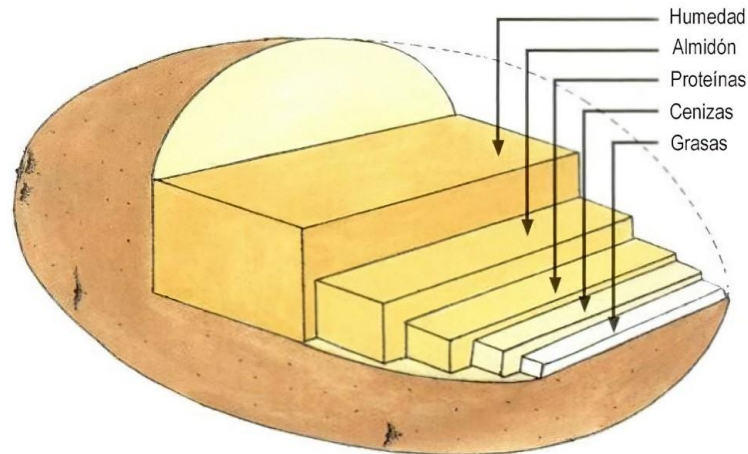


Figura 1. Principales componentes bromatológicos.

Fuente: Egúsqiza, 2000, p. 14 (La papa producción, transformación y comercialización)

La segunda variable independiente sobre la cáscara de huevo donde el origen de la avicultura se dio hace 8000 años, su origen no es sabido con exactitud pero se dice que fue en la India, China o probablemente en Asia, estos se domesticaron en la jungla en la india, por tribus nómadas, las gallinas cruzaron Mesopotamia hasta el punto de llegar a Grecia, después serían los celtas quienes pasaron conquistando Europa y por lo tanto con ellos las gallinas se esparcieron y dispersaron así teniendo lugar en toda la Edad de Hierro, estas gallinas primitivas ponían un aproximado de 30 huevos al año, según estos los estudios la gallina produce cada huevo alrededor promedio de 24 a 26 horas, el ovario de una gallina contiene 4000 óvulos microscópicos, de los cuales solo llega a desarrollarse un porcentaje y así formar la yema, este rodeado por la membrana folicular muy vascularizada, esta estructura del huevo esta diseño para dar una protección al embrión que surgirá después de la eclosión, esta barrera del huevo sirve como protección a la contaminación exterior que contienen componentes antibacterianos en su contenido en la cáscara de huevo, el huevo está en el entorno de 60g de peso, y la clara un 60%, yema un 30% y la cáscara con las membranas es el 10% del total. La cáscara de huevo está constituida por una mayor parte que es la matriz cálcica con un entramado, esta composición está presente de cantidades de proteínas y mucopolisacáridos que son los que rodean a el componente mineral en este el calcio es el que predomina y es más importante, también en esta matriz se encuentra menores cantidades de magnesio, manganeso, sodio, zinc, boro y

aluminio, todas estas cosas varían dependiendo de la alimentación de la gallina o raza (Fuentes et al., 2009, p. 13-33). The regular weight of a hen's eggshell varies between 5.5 gr, is represented by 95.1% in minerals, 3.3% protein and water and 1.6% of contributors. With 37.3% of the total weight, the main component is calcium, which exists in a crystalline form in calcium carbonate (CaCO_3) with 93.6% and calcium triphosphate (0.8%) and magnesium carbonate, the eggshell has a matrix which 3% of this weight constitutes the eggshell, with 95% calcium carbonate, the eggshell is considered similar in properties to that of coral (Neunzehn, Szuwart y Wiesmann, 2015, p. 1-2). El peso regular de la cáscara de huevo de una gallina varía entre 5,5 gr, está representada por 95,1% en minerales, 3,3% proteínas y agua y 1,6% de los contribuyentes. Con un 37 ,3% del peso total, el componente principal es el calcio, el cual existe en una forma cristalina en carbonato de calcio (CaCO_3) con 93,6% y el trifosfato de calcio (0,8%) y carbonato de magnesio, la cáscara de huevo tiene una matriz el cual un 3% de este peso constituye la cáscara de huevo, con 95% de carbonato de calcio, la cáscara de huevo es considerada parecida en propiedades a la del coral.

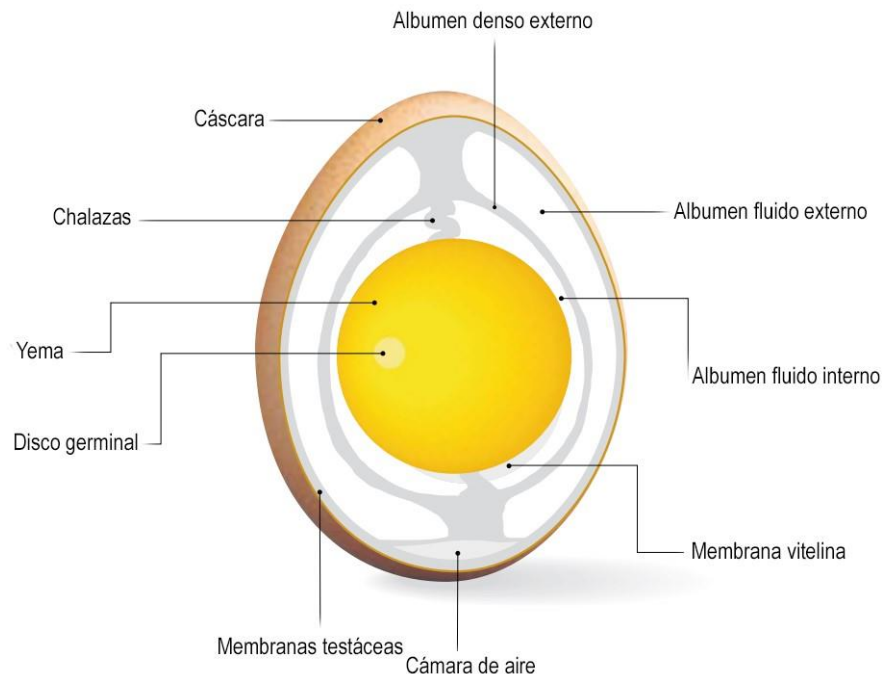


Figura 2. El huevo y sus partes.

Fuente: Instituto de estudios del huevo, 2009 (El gran libro del huevo)

La variable dependiente tenemos al concreto, es el elemento más utilizado en ingeniería civil este material está conformando por cemento como aglutinante, en los diferentes tipos de agregados tanto finos como gruesos que proviene de arena, piedra, agua y finalmente el cemento que al endurecerse todo pasa a convertirse en la materia de construcción necesaria y completamente eficiente, usado tanto para cimientos como en muros, en algunos países de América Latina, la combinación de arena, agua y cemento se llama mortero, proporciona una variedad de propiedades específicas, es un producto fácil de moldear en el proceso de encofrado después del vertido, comienza el fraguado, luego de ser endurecido a la máxima resistencia de diseño, finalmente después del paso de curado el concreto adquiere principalmente elementos con excelentes propiedades mecánicas resistencia a la fuerza (Castro, Sabido, Mendoza, Helene, Garcés, Torres, Fernández, et al., 2021). Donde las dimensiones para el concreto se dividen entre las propiedades físicas y mecánicas.

El cemento portland se fabrica en enormes hornos de más de 200 metros de largo y 5.50 metros en su diámetro que giran a un grado de 1400 a 1450°C a este material fundido se le denomina como Clinker, a todo este procedimiento se le adiciona un mínimo volumen de yeso aproximadamente 4% esto nos sirve para nivelar al momento de fraguado del cemento (Abanto, 2009, p. 15).

El cemento portland se clasifica se clasifica en: Tipo I, mayormente usada en obras convencionales donde no se usa diferentes cementos más que este. Tipo II, también a obras generales con la diferencia que también se puede usar en proyectos donde es necesario el calor de los que vendría ser al hidratarse. Tipo III, cumple una dureza a los primeros 3 días comparado a los tipos anteriores de 28 días. Tipo IV, requerido en bajo calor al hidratarse. Tipo V, mayormente usada en la hidráulica, o construcciones marinas (Abanto, 2009, p. 17). Para esta investigación se usará el cemento tipo IP el cual se elabora sobre una base de Clinker y puzolana.

Tabla 1. *Compuestos del cemento portland.*

Compuestos Químicos	Abreviación
Silicato tricálcico ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$)	C ₃ S
Silicato dicálcico ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$)	C ₂ S
Aluminato tricálcico ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$)	C ₃ A
Aluminato ferrita tricálcica ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$)	C ₄ AF

Fuente: Abanto (Tecnología Del Concreto).

Los agregados al concreto vienen a ser una mezcla de masa compatible con el cemento para lograr una masa sólida y eficaz para la construcción, ocupa un 80% en la mezcla con el cemento, los agregados si bien forma parte de una economía en obras al momento de una preparación de concreto, este no tiene que afectar la cualidad de un concreto ya diseñado (Sanjuán y Castro, 2001, p. 6).

Los aditivos son incorporados al concreto con la función de alterar el comportamiento del mezclado tanto fresco como después del curado, puede haber variedades de aditivos tanto como en mineral como químicamente. En el caso de la clase los materiales de procedencia mineral se adicionan al concreto en proporciones mayores a las demás clases para así producir una alteración al concreto (Harmsen, 2005, p. 16).

Con respecto a la relación de agua y cemento el concreto al ser una combinación de diferentes tipos de componentes como la arena, piedra triturada, cemento y el agua. Este último con gran valor ya que la asociación con el cemento se ven vinculados para activar sus propiedades para la construcción como es la plasticidad y su trabajabilidad como beneficio al momento de ejecutar una obra, sin embargo al mezclar también empieza a reducir su solidez por el aumento de volumen de los espacios generados al incorporar el agua, por lo cual el siguiente método que se emplea para su comportamiento a futuro dependería de su curado (Guevara, Hidalgo, Pizarro, Rodríguez, Rojas y Segura, 2012, p. 81-82).

Tabla 2. Relación Agua Cemento y Resistencia.

Relación agua cemento vs resistencia del concreto		
f _c a 28 días (kg/cm ²)	Relación Agua/Cemento en peso	
	Sin Aire Incorporado	Con Aire Incorporado
450	0.38	---
420	0.41	---
400	0.43	---
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
280	0.57	0.48
250	0.62	0.53
210	0.68	0.59
200	0.7	0.61
150	0.8	0.71

Fuente: Propia.

El tratamiento de curado del cemento en los primeros días es muy delicado en cuanto a su temperatura comparado al desarrollo final que se espera, por lo cual el contenido de hidratación tiene que ser adecuado para proporcionar su desarrollo y evolución en propiedades esperada para el cual fue proyectado, la hidratación en el proceso comienza desde la parte externa hasta completar el núcleo interno (Euclid group toxement, 2016, p. 2).

En el enfoque conceptual la papa es una de las especies más consumidas en lo que de tubérculos se trata no solo en el Perú sino también en distintas partes a nivel mundial, una planta silvestre ya descubierta hace 10,000 años donde los peruanos aprovechaban la gran variedad de este producto aplicando el método de la deshidratación para convertirlo en el chuño, así almacenaban y mantenían su conservación de este tubérculo, llegando a la época de la invasión de los españoles la agricultura en el Perú con este tubérculo era más avanzada y su consumo en diferentes tipos de uso tanto alimentación, curativos y estéticos (Egúsquiza, 2000, p. 1-3). Cuarto puesto a nivel mundial después de la producción de arroz, maíz y por el trigo con pruebas realizadas en diferentes características demostraron una alta calidad en este tipo de tubérculo, así es como la papa tiene ya un consumo y

uso elevado conocido como *Solanum tuberosum* (rojas, Limachi y Ortuño, 2012, p. 32).

Dimensiones de la cáscara de papa como primer punto es la dosificación que debe aplicarse por el peso de cemento, aquí se busca que la dosificación pueda establecer equilibrios de materiales adecuados para nuestra mezcla de concreto y así obtener nuestra resistencia diseñada, para un adecuado acabado o adherencia, suele expresarse en gramos por metro cúbico (Capeco, 2014).

La calcinación de la cascará de papa la rosadita se realizará a 350 °C en el tiempo de 4 horas para no perder sus propiedades esenciales, después prosigue el proceso de pulverización se procederá a tamizar a través de la malla #200 para después adicionar en porcentajes determinados con el concreto.

La tercera dimensión es la granulometría de la cáscara de papa, el tamaño de grano que formara esta ceniza debe pasar por una malla 200 y después mezclarse con la arena y piedra según lo establecido en la norma ASTM C 33 de granulometría de agregado, finalmente también la mezcla con el cemento según sus estudios realizado para un efecto directo en la resistencia y el consumo de cemento para hormigón o concreto este es complejo según el tamaño de partícula, la distribución, y el porcentaje de los tamaños totales por muestra.

En este análisis para comprobar si hay conciencia o asumiendo que la mayoría de los granos de arena o piedra cumplen o no cumple con los estándares de tamaño de grano se recomienda otros estándares donde las propiedades relacionadas como el tamaño máximo y el coeficiente de precisión, se deberá de realizar el ensayo de la granulometría según la norma técnica peruana (NTP 400.012) (Toirac, 2012, p. 293).

El enfoque conceptual de la cáscara de huevo esta ya es considerada como un desperdicio o un residuo sólido, las fábricas se han apoderado de esta contaminación ya que al producir la incubación de huevos ellos mismos para fines de repostería salsas entre otros que se utiliza para la comercialización, sin darnos

cuenta apoyamos actualmente en esta contaminación, con los trabajos de investigación realizados en este artículo de BIONAT, se aplicaron procesos de extracción, estabilización, y la preguntas de que sustancias contienen estos residuos aplicando su reciclaje de la cáscara de huevos, estos desechos que se pueden aprovechar de diferentes maneras, como agregado de muchos productos por la gran cantidad de calcio que se posee, se tiene que hacer de una manera limpia para no quedar ningún tipo de residuo así derivándolo de forma escalonada (Valdés, 2009, p. 90).

En la primera dimensión tenemos la granulometría como partición del agregado mediante el tamizado, mallas de un alambrado con forma cuadrados proyectados en orificios normalizados para agregados fino y grueso, un grupo de tamices enumerados con diferentes tamaños para diferentes tipos de material para así finalmente sacar los límites granulométricos que estos nos expresaran (Kosmatka, Kerkhoff, Panarese y Tanesi, 2004, p. 106-107).

From the eggshell, the granulometry test must be carried out according to the Peruvian technical standard NTP 400.012, the quail eggshell was ground, the drying was in an average of 12 hours and then the acetone was applied for a better grinding in the planetary ball machine QM-3SP2, owned by the Center for Nano Research and Advanced Materials, Malang State University), this planetary ball mill machine has four tanks containing 5 zirconia balls weighing 33.3 g each, 300 g of quail eggshell and 10ml of precursor in the span of 3, 5 and 7 hours and from there taking it to a conventional oven at 120°C with the time of 1 hour and then continue with the crushing also in 1 hour (Suwandhy, Sukarni, Puspitasari, et al., p. 2). De la cáscara de huevo, se deberá de realizar el ensayo de la granulometría según la norma técnica peruana NTP 400.012, se hizo el molido de la cáscara de huevo de codorniz, el secado fue en un promedio de 12 horas para después aplicarle la acetona para una mejor molienda en la máquina de bolas planetario QM-3SP2, propiedad del Centro de Investigación Nano y Materiales Avanzados, Universidad Estatal de Malang, esta máquina de molino de bolas planetario tiene cuatro tanques que contiene 5 bolas de zirconia con un peso de 33,3 g cada una, 300 g de cáscara de huevo de codorniz y 10ml de precursor en el lapso de 3, 5 y 7 horas y de ahí

llevándolo a un horno convencional a 120°C con el tiempo de 1 hora para así después seguir con la trituración también en 1 hora.

Second dimension of the egg cáscara is according to research to grind and reduce to particles the cáscara of egg since this way its components will be preserved more. Since by calcining it according to a study for its use for the benefit of industry, as well as reducing environmental pollution, it was announced that the calcination of this occurred in a furnace at a temperature of 1000 ° C for 1 hour, so that after the synthesis process crush the sample in 1 hour, this final stage was carried out after several spraying processes it has to be calcined with great care not to lose the essential properties of this (Suwandhy, Sukarni, Puspitasari, et al., p. 2). Segunda dimensión de la cáscara de huevo es según investigación moler y reducir a partículas la cáscara de huevo ya que así se conservará más sus componentes. Ya que, al calcinarlo según un estudio para su uso en beneficio en la industria, así también reduciendo la contaminación ambiental se dio a conocer que la calcinación de este se dio en un horno a temperatura de 1000°C durante 1 hora, para así después del proceso de síntesis triturar la muestra en 1 hora, esta etapa final se realizado después de varios procesos de pulverización se tiene que calcinar con mucho cuidado de no perder las propiedades esenciales de esta.

Tercera dimensión de la cáscara de huevo Enfoque conceptual del concreto La alúmina, sílice y la caliza son parte esencial para la producción y creación del cemento este último se encuentra en bastantes tipos, los elementos naturales se encuentran en el medio ambiente con el nombre de arcilla, también se agregan varios elementos para su fabricación mejorando sus propiedades químicas como el óxido de hierro que es la materia que más uso se tiene en esta producción (Sánchez, 2001, p. 28).

En la primera dimensión de las propiedades físicas del concreto tenemos: La Trabajabilidad, tiene una particularidad en atributos para el concreto, con una disminución leve en homogeneidad en el traslado, en este ensayo se ve la facilidad de mezcla que tiene un concreto (Iribarren, 2014, p. 8). Así mismo nos podemos guiar de las siguientes tablas para esto siguiendo lo establecido según la norma de

la manera correcta con los parámetros permitidos para la trabajabilidad de concreto en fresco según nuestra finalidad así vemos en la siguiente tabla 3 y 4, sobre nuestros valores ACI, también guiándonos de esto para hallar nuestro contenido de aire según lo establecido en la tabla 5.

Tabla 3. Valores de Slump ACI.

Slump para diversos tipos de estructuras		
Tipo de Estructura	Slump Máximo	Slump Mínimo
Zapatas y Muros de Cimentación Reforzados	3"	1"
Cimentación Simples y Calzaduras	3"	1"
Vigas y Muros Armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Losas y Pavimentos	3"	1"
Concreto Ciclópeo	2"	1"

Fuente: ACI.

Tabla 4. Cantidad de Agua.

Cantidad aproximada de agua para amasado								
SLUMP	Tamaño Máximo de Agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto Sin Aire Incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	---
Concreto Con Aire Incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	---

Fuente: ACI.

Tabla 5. Contenido de Aire Atrapado.

Contenido de aire atrapado	
TMN	Aire atrapado %
3/8	3.00
1/2	2.50
3/4	2.00
1	1.50
1 1/2	1.00
2	0.50
3	0.30
6	0.20

Fuente: ACI.

El peso específico es la correlación en medio del compuesto y el volumen de la masa a ejecutar, el peso del cemento no es un indicador directo sobre la calidad, pero de ahí surge o se deduce otras cualidades al juntarse con diferentes propiedades (Sánchez, 2001, p. 41).

$$Densidad = \frac{Peso}{Volumen}$$

Figura 3. Formula de reconocimiento de pesos.

Fuente: Abanto, 2009 (Tecnología del concreto).

En la temperatura se estudia depende también el porcentaje de firmeza o rigidez de un concreto ya que si las temperaturas son elevadas en el curado estos afectan apresurando las reacciones químicas sumando la resistencia a muy poca edad, en cuanto al fraguado tiene complicaciones al tener más resistencia antes, ya que se ve afectada en edades superiores presentando superficialmente granos de hormigón porosas y pobre afectando su estructura (Iribarren, 2014, p. 15). Basándonos en la norma ASTM C1064 / C1064M-17.

El contenido de aire sirve para determinar el aire en cualquier tipo de agregado, midiendo el aire contenido, todo esto ocurre por el proceso de alteración en el volumen por la presión, todo esto se da en el estado fresco de la mezcla según se indica en la NTP 339.081 / ASTM C231.

El ensayo de la compresión permite determinar la resistencia del concreto después del curado, estas pruebas se realizan en las probetas cilíndricas con el concreto, la máquina de estas pruebas (prensa hidráulica), a corriente el cual realiza una velocidad entre 7Mpa (70Kg/cm²) y 21Mpa (210Kg/cm²) por minuto hasta realizar la rotura, su mantenimiento de estas prensas se realiza cada 6 meses aproximadamente para obtener mejores estudios sin ningún inconveniente (Gutiérrez, Calderón, 2016, p. 56). Esta compresión se realiza en probetas cilíndricas previamente moldeadas para un movimiento axial en una velocidad constante hasta ocurrir la falla y determinar los estudios según norma (NTP 339.034). ASTM C39/C39M-20.

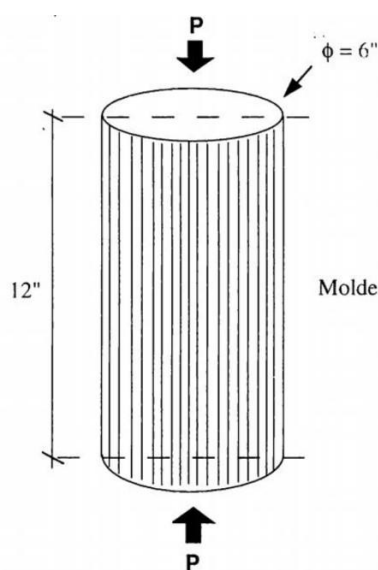


Figura 4. Ensayo de compresión.

Fuente: Abanto, 2009 (Tecnología del concreto).

En el ensayo de flexión se realiza con equipos de pórtico de flexión o máquinas hidráulicas, una viga de concreto que cumpla con lo escapulado en la norma, esta viga se carga en velocidad de forma continua por falla de aplastamiento hasta causar grietas para así finalmente concluir la rotura. Para este ensayo se usa la NTP 339.078. El método para determinar la resistencia a la flexión de un concreto en la carga de los tercios de un tramo, como guía de la norma técnica internacional ASTM C78 (El peruano, 2022, p. 25).

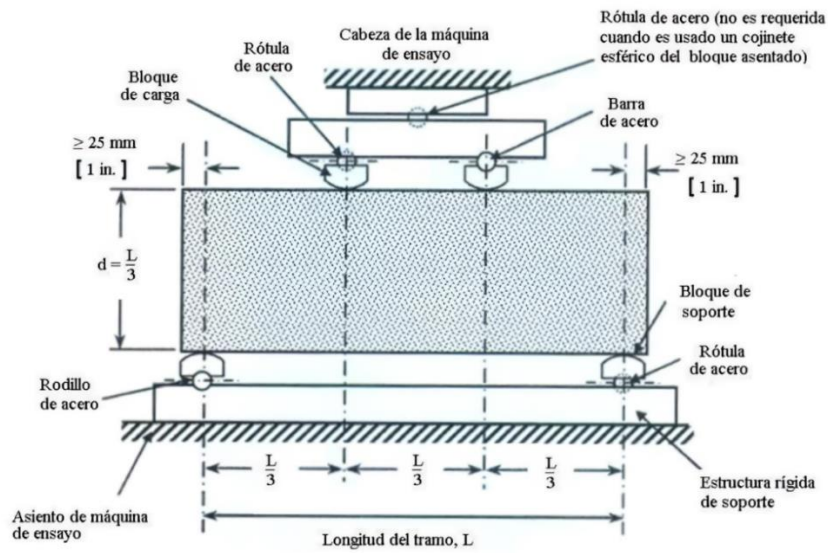


Figura 5. Ensayo de flexión con carga a los tercios.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El proyecto de investigación se llevará a cabo en un laboratorio de concreto en donde se realizará los ensayos de las dimensiones de la variable dependiente, empleando la normativa peruana se obtendrán como resultado datos numéricos que serán registrados en fichas técnicas, con el fin de dar validez a las hipótesis plantadas. Por propósito: La investigación tiene la finalidad de resolver problemas concretos prácticos que afectan a un entorno social, con el fin dar una solución, en consecuencia, busca satisfacer necesidades (Muñoz, 2015, p.142). La investigación tiene por objetivo brindar una solución practica mediante la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ para el distrito de la Joya – Arequipa, con el fin de obtener concreto amigables con el ecosistema y con menos gastos económicos.

Enfoque de investigación

Por enfoque: Cuantitativo permite estimar mediciones numéricas de los fenómenos estudiados mediante la recolección de datos a través pasos estandarizados de con el fin de probar las hipótesis, aunado a esto busca las relaciones causales entre elementos de las variables, por consiguiente, brindan la validez y confiabilidad (Hernández y Mendoza, 2018, p. 7).

3.1.2. El diseño de la investigación

Experimental se realiza mediante la manipulación de las variables, nos permite la organización de datos obtenidos para estudiarlos e indagar en modo de investigación para así determinar nuestras variables, ejecutarlas y analizarlas para después sacar nuestras conclusiones (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 4).

El gráfico respectivo al diseño es el siguiente:

X-----Y

En el que:

X: Ceniza de cáscara de papa y polvo de cáscara de huevo.

Y: Mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm².

La investigación es fundamental para este trabajo el cual se realizará en un diseño experimental de tipo cuasi experimental, ya que se empleará la variable independiente el cual es correspondiente a la ceniza de cáscara de papa y el polvo de cascará de huevo, siendo también la muestra no aleatoria; con esto se estima que se producirá resultados para la analogía técnica en el mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm².

El nivel de la investigación:

Correlacional tiene como objetivo analizar las asociaciones entre las variables o resultados, en un entorno en particular por consiguiente dan un cierto grado de predicción (Bernal, 2010, p.114). El proyecto de investigación analiza la relación que existe entre las variables independientes y dependientes, con el fin de obtener una correlación con los resultados. Explicativa, se fundamenta en examinar las causas y efectos que existen en las variables estudiadas del proyecto, el investigador busca corroborar las hipótesis planteadas y que las conclusiones se contrasten con las leyes o principios científicos, en resumen, estudia por qué ocurre un fenómeno o las situaciones (Bernal, 2010, p.115). Por consiguiente, la presente investigación se analiza la variable independiente que son las cenizas de cáscara de papa con cáscara de huevo para ver los efectos que producen en el mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm², que viene a ser la variable dependiente.

3.2. Variables y operacionalización:

Variable independiente: La ceniza de cáscara de papa y el polvo de cáscara de huevo.

Definición conceptual: La ceniza de material orgánico poseen una fase amorfa alfa, con altos contenidos de óxido de silicio, lo cual lo convierte en un material con características similares a la puzolana, mientras la cáscara de huevo posee altos contenidos de óxido de calcio.

Variable dependiente: Mejoramiento físico mecánico en el concreto $f'c=210$ en el distrito de la Joya.

Definición conceptual: Son las características principales del concreto, los cuales tienen mucha relación con excelencia del árido y el aditamento de su elaboración (Pasquel, 1998).

3.3. Población, muestra y muestreo:

3.3.1. Población

La población se encuentra constituida por un grupo de elementos tangibles que son observados y evaluados que comparten al menos una característica (Arias, 2020, p. 152). La población es conformada por un total de 120 probetas cilíndricas y rectangulares de concreto $f'c=210$ kg/cm² patrón y con adición de ceniza de cáscara de papa y polvo de cáscara de huevo, que será estudiado en el proyecto de investigación

3.3.2. Muestra

Formado por el análisis de los factores de una población, el objetivo primordial consta el identificar, recolectar, clasificar para tener una mejor claridad de los datos investigados, la muestra no probabilística puede ser asequible si el inquisidor lo decide conveniente (Otzen y Manterola, 2017, p. 230). El proyecto de investigación, corresponde a 72 pruebas a compresión, 48 pruebas a la flexión. En las siguientes tablas se detallan las pruebas mencionadas:

CCP: Ceniza de cáscara de papa

CH: cáscara de huevo

P: Muestra patrón

Tabla 6. Muestras del Ensayo resistencia a la compresión.

Muestra	7 días	14 días	28 días
0 % (patrón) P	3	3	3
4 % CCP	3	3	3
6.5 % CCP	3	3	3
9 % CCP	3	3	3
4 % CH	3	3	3
6.5 % CH	3	3	3
9 % CH	3	3	3
6% CCP + 6% CH	3	3	3
Total: und.72			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Muestras del Ensayo resistencia a la flexión.

Muestra	7 días	14 días	28 días
0 % (patrón) P	2	2	2
4 % CCP	2	2	2
6.5 % CCP	2	2	2
9 % CCP	2	2	2
4 % CH	2	2	2
6.5 % CH	2	2	2
9 % CH	2	2	2
6% CCP + 6% CH	2	2	2
Total: und.48			

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Muestreo

Determinar la estrategia de muestreo idónea para elegir de forma intencional las unidades de muestreo y mantener su representatividad estadística no probabilística (Hernández y Mendoza, 2018, p. 195). El propósito de estudio e investigación de este proyecto es no probabilístico, el cual ha sido definido por las normas técnicas establecidas para cada uno de los ensayos propuestos.

Unidad de análisis:

Se enfoca en la recolección de datos, los cual estos están ligados al planteamiento del problema, las hipótesis, y el diseño de la investigación que se realizara (Hernández y Mendoza, 2018, p. 195). Por ello esta investigación tiene como unidad a las probetas de concreto cilíndricas y prismáticas que a medida de ir avanzando haremos nuestra recopilación de nuestros datos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Tienen la finalidad de efectuar el control de los datos, la elaboración de instrumentos de medición, ordenar los pasos de investigación, para poder obtener datos objetivos de la investigación (Espinoza, 2014, p. 107). Las principales técnicas aplicadas en la investigación serán de indicación directa, con el objetivo de recopilar, ordenar y sistematizar la información investigada, los instrumentos empleados son fichas técnicas, formularios (Espinoza, 2014, p. 108). El proyecto propuesto se empleará el método de observación directa para cada uno de los ensayos propuestos para la recolección de datos y poder dar validez a las hipótesis planteadas.

Instrumentos de recolección de datos

Son utilizados para recabar la información importante de las variables de estudio, que sirve para plantear fenómenos y distintos problemas extrayendo y recopilando referencias, como plantillas de información y aparatos eléctricos que se encargan de juntar datos que tengan que ver con acontecimientos peculiares relacionados (Hernández y Mendoza, 2018, p. 226). En la elaboración y proceso para determinar los datos se usará distintos medios como fichas de datos técnicas, los cuales serán determinados por el conocimiento y experiencia de expertos, para ello la observación es importante como determinante del resultado.

Validez

Se alude a la medición del instrumento el cual calcula con exactitud de la variable a calcular (Hernández y Mendoza, 2018 p. 229). La verificación y

experiencia es fundamental en esta validez ya que se necesita la confianza de expertos en el área de la ingeniería, para dar veracidad, testimonios consejos y seguridad para seguir adelante en un proyecto, contando así con su confianza.

Confiabledad de los instrumentos.

Se alude que al emplear algo a un individuo muchas veces, el resultado será siempre igual, tal cual lo hace un instrumento con la recopilación de información (Tamayo y Silva, 2016). La fiabilidad de las calibraciones de los equipos que se usan depende mucho de la certificación de los equipos que se usan depende mucho de la certificación con la que cuente el laboratorio según los ensayos que se realizan esto lo podemos ver en el anexo 8.

Certificado: Calibración N° LFP – 015 -2022.

Descripción del equipo: Maquina de ensayo uniaxial.

3.5. Procedimientos:

Para el proceso de esta investigación se rige con el procedimiento adecuado, tomando como base y lineamiento las normas técnicas peruanas con las ASTM realizándose en orden y estudios correspondientes de la siguiente manera:

Pre Procesado de la cáscara de papa y cáscara de huevo

Para el comienzo de esta investigación, se dejó secando la cáscara de papa después de ser recolectada y lavada, este procedimiento se realizó extendiendo uniformemente, toda la cáscara de papa se expandió en la superficie, dejando que el sol seque cada una de las cáscaras de papa, removiéndose a cada instante para un mejor proceso de secado, como se puede ver en la figura 6.



Figura 6. Secado de Cáscara de Papa.

Fuente: Propia.

se dejó secando la misma durante 25 días en el sol, esto a manera que bote toda la humedad que tiene, habiendo logrado ello se procede a calcinar la misma. Habiendo verificado el paso anterior se comenzó a llenarlas en bolsas para llevarlas al horno.

Para el proceso de calcinación de la cáscara de papa, se debe tener en cuenta el hecho que la cáscara de papa ya tuvo una reducción en el sol, del peso total de la cantidad inicial, al ser la calcinada se reduce a un 30%, es por ello que debe conseguir grandes cantidades de cáscara de papa, para esta experimentación se logró conseguir 120 kilos en fresco, para finalmente en ceniza reducirse a 17 kg. Dado la abundancia de cultivo en la zona esto no causa mayor dificultad.



Figura 7. Calcinación de la cáscara de Papa



Figura 8. Muestra de cáscara de papa sacada del horno.

Como se puede ver en la figura 7, el proceso de quemado se realiza en un grupo de hornos, los cuales entregan como producto final la ceniza de la cáscara de papa, se puede ver en la figura 8 que los elementos orgánicos han sido reducidos y quemados en su mayoría, es por ello que los exámenes químicos nos ayudan a evaluar estos problemas. Seguido de este proceso de calcinación se procedió a moler en una molienda artesanal a mano como se ve en la figura 9, la ceniza de cáscara de papa recolectadas y calcinadas para después tamizarlas como se aprecia en la figura 10 y dejarlas listo para el proceso de mezcla con el concreto.



Figura 9. Proceso molido de la ceniza de cáscara de papa con máquinas manuales.

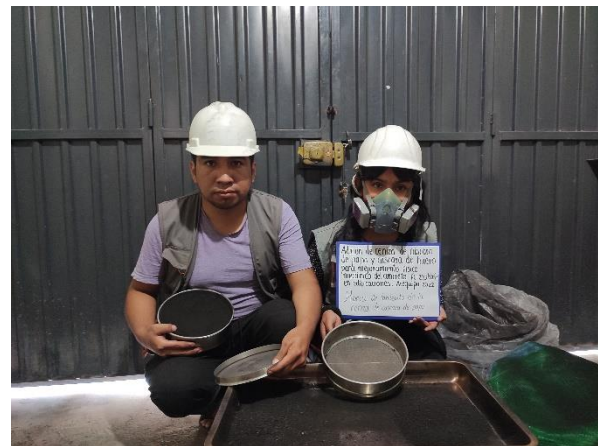


Figura 10. Proceso de tamizado de la ceniza de cáscara de papa.

De manera similar podemos realizar para el secado de la cáscara de huevo, por ello el primer paso consiste en separar la cáscara de huevo de manera uniforme y preferentemente lo más horizontal posible, dado que esta no va secar si el sol no

toca parte de la superficie ovalada que tiene la cáscara de huevo, se dejó secando la misma durante 20 días, esto a manera que bote toda la humedad que tiene como lo podemos ver en la siguiente figura 11 y 12.



Figura 11. Secado de Cáscara de Huevo en el sol.

Fuente: Propia.



Figura 12. Secado de Cáscara de Huevo en 25 días.

Fuente: Propia.

Para el proceso de molido de la cáscara de huevo, habiendo logrado ello se procede a moler la misma, en base a ello se debe de tener en cuenta el hecho que la cáscara de huevo se reduce a un 5% del peso total de la cantidad inicial llevada para la máquina de molienda, finalmente ya hecha en polvo tamizarla por la malla 200 al igual que la cáscara de papa.



Figura 13. Proceso de molienda de la cáscara de huevo.



Figura 14. Proceso de tamizado de la cáscara de huevo.

Habiendo realizado todo este proceso con nuestras adiciones de ceniza de cáscara de papa y polvo de cáscara de huevo se procedió a enviar las muestras al laboratorio químico para sus respectivos resultados.

Análisis Químico de la cáscara de papa y el polvo de cáscara de huevo

Se envió las muestras de nuestras adiciones ya procesadas de la ceniza de cáscara de papa como el polvo de cáscara de huevo en un peso requerido de 100 gramos al laboratorio químico para que pasen por el ensayo de determinación de la composición en espectroscopia del método de Fluorescencia de rayos X(FRXDE) como se muestra en la figura 15, todo esto se determinó en un ambiente de 20.0°C con una humedad relativa de 56% obteniendo los siguientes resultados en las siguientes tablas 8 y 9.



Figura 15. Equipo de fluorescencia de rayos X.

Fuente: SLab Laboratorio de ensayo e investigación.

Tabla 8. Composición química expresado como óxidos de la ceniza de cáscara de papa.

Código de Laboratorio	Componente	Unidad	Resultado
S-4762	Óxido de Potasio K ₂ O	%	70.336
	Óxido de Fósforo P ₂ O ₅	%	13.012
	Óxido de Silicio SiO ₂	%	7.046
	Óxido de Calcio CaO	%	3.517
	Óxido de Magnesio MgO	%	1.934
	Óxido de Azufre SO ₃	%	1.553
	Óxido de Sodio Na ₂ O	%	0.774
	Óxido de Hierro Fe ₂ O ₃	%	0.721
	Óxido de Aluminio Al ₂ O ₃	%	0.651
	Óxido de Manganeso MnO ₂	%	0.264
	Óxido de Titanio TiO ₂	%	0.123
	Óxido de Cobre CuO	%	0.069

Fuente: Propia.

Tabla 9. Composición química expresado como óxidos del polvo de la cáscara de huevo.

Código de Laboratorio	Componente	Unidad	Resultado
S-4762	Óxido de Calcio CaO	%	52.808
	Óxido de Aluminio Al ₂ O ₃	%	1.360
	Óxido de Silicio SiO ₂	%	0.978
	Óxido de Cobre CuO	%	0.429
	Óxido de Azufre SO ₂	%	0.286
	Óxido de Zinc ZnO	%	0.223
	Óxido de Potasio K ₂ O	%	0.134
	Óxido de Hierro Fe ₂ O ₃	%	0.040
	Perdida por Calcificación	%	43.742

Fuente: Propia.

Con todo ello ya se pueden realizar el diseño de mezclas y la preparación de las probetas de ensayos.

Recolección de material de cantera

Para la elaboración del diseño de mezclas es necesario abastecerse de agregado grueso y agregado fino, para ello se realizó la compra de 40 kg de agregado grueso y 40 kg de agregado fino, todas estas muestras fueron compradas de la cantera Helena de Troya II, perteneciente al cruce del km 48, se ubica en la Joya-Arequipa, según se mostró en la problemática y objetivos del proyecto.



Figura 16. Compra de Material Cantera del Helena de Troya II – la Joya.

Estas muestras fueron llevadas para ser procesadas en los ensayos de agregados, para el diseño de mezclas necesitamos:

- Análisis granulométrico para agregado fino y grueso para los módulos de fineza.
- Peso específico seco y porcentaje de absorción, para ello se realizó el ensayo de gravedad específica y absorción del ASTM
- Pesos unitarios compactados, del agregado grueso y agregado fino, para ello se hizo uso del ensayo de peso unitario.
- Contenido de Humedad, para ello se realizó el secado de muestras donde se obtiene el porcentaje de humedad natural del material.

Para poder tomar las muestras en cada uno de los ensayos se ha realizado un cuarteo preliminar para poder armar grupos de material homogéneo



Figura 17. Cuarteo Agregado Fino.

Fuente: Propia.



Figura 18. Cuarteo Agregado Grueso.

Fuente: Propia.

Como se puede ver en la figura 17 y 18, el material es homogéneo en cada uno de los bloques, los cuales a su vez serán separados para realizar el proceso de ensayado, en el caso del agregado grueso y agregado fino.

Finalmente se comenzó con los ensayos en cada uno de los agregados para el diseño de mezclas.

Ensayos de agregados para el diseño de mezclas

El primer ensayo a realizar es el de la granulometría, este ensayo se realiza pasando el material por un grupo de tamices, los cuales mantienen un retenido en base a las dimensiones del agregado, este ensayo es necesario para poder hacer el diseño de mezclas, dado que el módulo de fineza, muestra el grado de acomodo que pueden tener estas partículas de agregado con respecto a las demás y es producto de aplicar la fórmula:

$$MF = \frac{\sum \%retenido_acumulado(6''+3''+1\frac{1}{2}''+\frac{3}{4}''+\frac{3}{8}''+N^{\circ}4+N^{\circ}8+N^{\circ}16+N^{\circ}30+N^{\circ}50+N^{\circ}100)}{100}$$

Figura 19. Formula de ensayos de agregados.

Fuente: Abanto, 2009 (Tecnología del concreto).

Esta fórmula en la figura 19, se aplica para ambos casos, para el agregado fino y agregado grueso, el procedimiento y resultados. En la siguiente figura 20 se puede ver como la distribución de las partículas del enmallado es uniforme y tiene buenos tamaños.



Figura 20. Granulometría Ensayos Agregado Fino.

Fuente: Propia

Se pudo ver en la figura 20, que para la granulometría de agregado fino se han usado las mallas 4, 8, 16, 30, 50, 100, 200 los cuales muestran el tamaño retenido de cada malla, en este caso se pudo ver que la máxima cantidad está en la malla 16 con una cantidad de 196.0 gramos, lo cual es 23% del total, los otros tamaños se encuentran una malla arriba o abajo, lo cual califica el material como en promedio del tamaño de la malla 16.

Se considera un buen agregado según la granulometría del ASTM, en caso de no conseguir este resultado se debía de modificar la granulometría con la combinación de otro material todo esto lo podemos ver en el anexo N°6



Figura 21. Granulometría Agregado Grueso.

Fuente: Propia.

Para la granulometría del agregado grueso que se realizó se puede ver en la figura 21, la presencia de material gradado, sin embargo, se puede apreciar una gran cantidad de material mediano, pero esta es gradación según los estudios resultado aceptable para proseguir nuestro diseño de mezclas.

Para los ensayos de gravedad específica se ha realizado el ensayo respectivo, el cual consiste en remojar el material y pesar el volumen, considerando los pesos secos, con absorción de agua y de esa manera secar también el material superficialmente y registrar los resultados.

Tabla 10. *Gravedad Específica Absorción Agrado Fino.*

Descripción	Unidad	
Peso muestra Saturada Sup. Seca	g	500
Peso (fiola + agua)	g	1240.5
Peso (fiola + agua + muestra)	g	1553.4
Peso muestra	g	312.9
Volumen de la muestra	Cm3	187.1
Peso de la muestra seca	g	490.7
% Absorción	%	1.895
Peso Específico saturado Sup. Seco	g/cm3	2.672
Peso Específico Seco	g/cm3	2.623

Fuente: Propia.

De la misma manera se ha realizado para el agregado grueso, obteniendo los resultados siguientes:

Tabla 11. *Gravedad Específica Absorción Agrado Grueso.*

Descripción	Unidad	
Peso muestra Saturada Sup. Seca	g	1620.00
Peso sumergido de la muestra	g	1024.46
Peso muestra seca	g	1608.50
Volumen de la muestra	Cm3	595.54
% Absorción	%	0.715
Peso Específico saturado Sup. Seco	g/cm3	2.720
Peso Específico Seco	g/cm3	2.701

Fuente: Propia.

Luego de haber calculado los pesos específicos superficialmente seco y saturados, se calculan los pesos compactados, los cuales servirán para poder estimar el volumen que entra en el molde de las probetas de concreto y para el cálculo de todas estas dosificaciones de concreto.

Para el cálculo del peso unitario compactado se utiliza un molde donde se debe de compactar el material hasta que este se encuentre en su densidad máxima, para ello el ASTM da un número de golpes y dimensiones de la probeta donde se aplica el ensayo, en base a eso tenemos los siguientes resultados en la figura 22 y 23.



Figura 22. Compactación de Agregado Fino



Figura 23. Compactación de Agregado Grueso

En base a este procedimiento es que se calcula los resultados de peso unitario compactado para el agregado grueso y para el agregado fino.

Para el agregado fino no se puede aplicar el secado superficial de la misma manera que se puede realizar con el agregado grueso es por ello que su prueba es distinta, pero busca recrear las mismas condiciones para obtener los parámetros de suelo saturado superficialmente seco, para ello se hace uso de fiolas, las cuales pueden asentar el material y poder calcular estos parámetros como podemos ver en la figura 24 y 25.



Figura 24. Ensayo agregado fino en fiolas

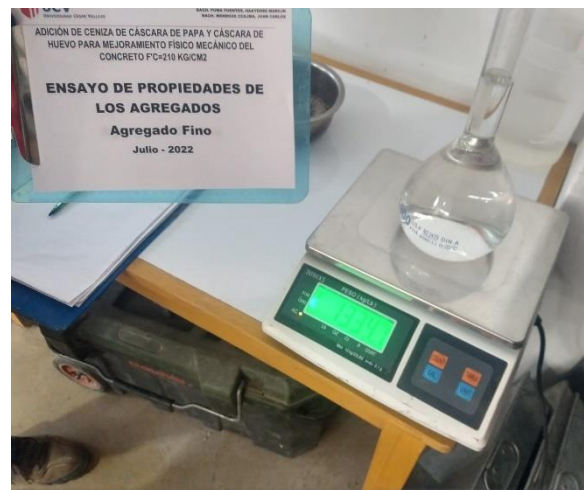


Figura 25. Toma de Pesos

El contenido de humedad se calcula al pasar el volumen del ensayo por el horno, del cual se toma medidas del peso antes y después del secado por el horno, de

esta manera se puede encontrar la cantidad de agua que se ha evaporado por el secado en el horno.

Así se concluye con lo ensayado con nuestro resumen que podemos apreciar en nuestra tabla 12 a continuación:

Tabla 12. *Propiedades de Agregados Fino y Gruesos.*

Datos del agregado		
Descripción	Agregado Fino	Agregado Grueso
Tamaño máximo		1"
Peso Específico SSS	2,623.00 kg/m ³	2,701.00 kg/m ³
Peso Unitario Suelto	1,518.00 kg/m ³	1,321.00 kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1,722.00 kg/m ³	1,462.10 kg/m ³
Módulo de Fineza	2.820	2.190
Porcentaje de Absorción	1.895 %	0.715%
Porcentaje de Humedad	2.77%	0.74%

Fuente: Propia.

Diseño de Mezclas

Para el diseño de mezclas se ha usado las propiedades del agregado fino y grueso obtenidas por el laboratorio, el tipo de cemento a usar es Yura Tipo IP, el cual tiene un peso específico de 2.86 gr/cm³, para una resistencia objetivo de 210 kg/cm², en el proceso de cálculo de se seleccionó un asentamiento para vigas y muros armados, lo cual es un valor de 4 y 1.

Luego seleccionamos el tamaño máximo nominal, el cual es de 1" para este caso guiándonos del diseño ACI indicadas en las tablas anteriores 3, 4 y 5, luego debemos de seleccionar la cantidad de aire atrapado y el contenido de agua. En este caso se selecciona no considerar aire atrapado. Con ello se puede calcular la cantidad de agua y la cantidad de aire atrapado en base al tamaño máximo nominal.

Con estas tablas 3, 4 y 5 se calcula una cantidad de agua de 193 l/m³, o un total de 0.193 m³. El cálculo del aire atrapado es de 0.015 m³, siendo el porcentaje de 1.5%, luego se selecciona la relación agua cemento.

Tabla 13. Selección de la relación a/c.

f _c (kg/cm ²)	relación a/c	
	con aire	sin aire
210	0.590	0.680

Fuente: Propia.

Después nos guiamos de la tabla 2 para sacar nuestra relación agua/cemento según nuestros datos establecidos.

Luego se debe calcular la cantidad de cemento, por ello se aplica las siguientes tablas 3, 4 y 5.

Tabla 14. Cantidad de Cemento.

Cemento (kg/m ³)	Con Aire	Sin Aire
	327.119	283.824
Contenido de Cemento	283.824 kg/m ³	
	0.099	m ³
	6.678	bls

Fuente: Propia.

Con ello se calcula el contenido de agregado grueso, para ello se hace uso de la tabla 15 de agregado grueso compactado, quedando:

Tabla 15. Cálculo del volumen compactado.

Volumen de agregado grueso compactado					
Volumen de A°G° Compactado en Seco					
Tamaño Máximo de Agregado	Módulo de Fineza de la Arena				
	2.40	2.60	2.80	3.00	
3/8 "	0.50	0.48	0.46	0.44	
1/2 "	0.59	0.57	0.55	0.53	
3/4 "	0.66	0.64	0.62	0.60	
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65	
1 1/2 "	0.76	0.74	0.72	0.70	
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72	
3 "	0.81	0.79	0.77	0.75	
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81	

Fuente: Propia.

Tabla 16. *Contenido de Agregado Grueso.*

T. Máximo del Agregado Grueso		1"			
Módulo de Fineza de la Arena		2.820			
T. Máximo Agregado	Módulo de Fineza				
	2.40	2.60	2.80	3.00	
1	0.71	0.69	0.67	0.65	
Volumen de A°G° Compactado Seco		0.520 m3			
Peso Unitario Compactado		1462.100 kg/m3			
Peso Específico SSS		2701.000 kg/m3			
Agregado Grueso:	760.292	kg/m3			
Peso del Agregado SSS	765.728	kg/m3	0.283 m3		

Fuente: Propia.

En base a todos estos cuadros de diseño preliminar, se selecciona las proporciones finales para poder realizar las mezclas para el proyecto.

Tabla 17. *Dosificación para 1m³ de concreto en volumen.*

Dosificación para 1m ³ de concreto en volumen					
Volumen Sat. Superficial seco			Volumen corregido por humedad		
Agua	196	Lt.	Agua	189	Lt.
Cemento	8.75	Bolsas	Cemento	8.75	Bolsas
Ag. Fino	0.590	m3	Ag. Fino	0.593	m3
Ag. Grueso	0.762	m3	Ag. Grueso	0.763	m3
Relación A/C	0.53		Relación A/C	0.51	

Fuente: Propia.

Tabla 18. *Dosificación para 1m³ de concreto en peso.*

Dosificación para 1m ³ de concreto en peso					
Pesos saturado superficial seco			Pesos corregidos por humedad		
Agua	196	Lt/m ³	Agua	189	Lt/m ³
Cemento	372	Kg/m ³	Cemento	372	Kg/m ³
Ag. Fino	850.000	Kg/m ³	Ag. Fino	857.000	Kg/m ³
Ag. Grueso	929	Kg/m ³	Ag. Grueso	929	Kg/m ³
Relación A/C	0.53		Relación A/C	0.51	

Fuente: Propia.

Tabla 19. *Dosificación para 1 bolsa de cemento en volumen.*

Dosificación para 1 bolsa de cemento en volumen			
	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
Proporción aproximadas en volumen	1 bolsa	2.26 pie ³	2.81 pie ³
Agua		21.48	Lt/bolsa

Fuente: Propia.

Tabla 20. *Dosificación para 1 bolsa de cemento en peso.*

Dosificación para 1 bolsa de cemento en peso			
	Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso
Proporción en peso	1 bolsa	97.75	106.25
Agua		21.48	Lt/bolsa

Fuente: Propia.

En base a estos cálculos se definen las dosificaciones para volumen, peso, las cuales se y usaran en las secciones siguientes para armar la probetas cilíndricas y prismáticas.

Armado de Probetas Carga Axial

Primero es necesario dosificar la cantidad necesaria según el peso anterior calculado, ello con la ayuda de una balanza se va midiendo, finalmente se mezcla todos los elementos, para poder tener la masa de concreto

La mezcla es de los materiales es una tarea importante, así como el control de la cantidad de agua que cae sobre las probetas, esta misma se encarga de hidratar al concreto y permite llegar a los valores de resistencia esperado.



Figura 26. Mezclado de Materiales.

Fuente: Propia.



Figura 27. Mezclado contenido de agua.

Fuente: Propia.

Finalmente se realizó en vaciado de las probetas, para todo el proceso se sigue los porcentajes de cáscara de huevo, papa y su combinación, tal como se indicó en las secciones anteriores.



Figura 28. Vaciado de Probetas cilíndricas.

Fuente: Propia.



Figura 29. Vaciado de Probetas prismáticas.

Fuente: Propia.

Como se apreció en la figura 29 se procede a vaciar las probetas para flexión, la única diferencia es el tipo de molde, así como los porcentajes a utilizar.

Armado de Probetas Flexión

Una de las pruebas preliminar para revisar la consistencia de la muestra de concreto es la prueba del revenimiento Slump, para ello se vacía un grupo de mezcla y se evalúa la cantidad de material que se esparce por desprendimiento propio, lo cual nuestro ensayo tiene mezclas de consistencia adecuada, la cual funciona para los experimentos que vamos a realizar.

Tabla 21. *Muestras a Realizar.*

Ítem	Muestra		
1	0% Patrón (P) - 7d	0% Patrón (P) - 14d	0% Patrón (P) - 28d
2	4% CCP - 7d	4% CCP - 14d	4% CCP - 28d
3	6.5% CCP - 7d	6.5% CCP - 14d	6.5% CCP - 28d
4	9% CCP - 7d	9% CCP - 14d	9% CCP - 28d
5	4% CH - 7d	4% CH - 14d	4% CH - 28d
6	6.5% CH - 7d	6.5% CH - 14d	6.5% CH - 28d
7	9% CH - 7d	9% CH - 14d	9% CH - 28d
8	6CCP+6% CH - 7d	6CCP+6% CH - 14d	6CCP+6% CH - 28d

Fuente: Propia.

El resultado con el cono de Abrams para cada uno de los elementos es algo que también se verifica en los reportes de resultados, secciones que se analiza en el capítulo siguiente.



Figura 30. Probetas a Carga Axial y Flexión armadas.

Fuente: Propia.

Finalmente, nuestras muestras tanto prismáticas como cilíndricas después de haber secado 24 horas en los moldes se pasaron para el proceso adecuado del curado según los días establecidos por nuestra investigación los cuales son de 7, 14 y 28 días.

Ensayo de Probetas Carga Axial

Ensayo de Probetas Flexión

3.6. Método de análisis de datos:

La investigación contara con el método de estadística detallada, ya que los resultados de las dimensiones nos argumentan como respuesta un tipo de escala de intervalo y de razón, los procesos se realizarán en Excel como información de cada aspecto u ocurrencias.

3.7. Aspectos éticos:

Los autores dan autenticidad al trabajo de investigación, conformidad y responsabilidad al ejecutar todo tipo de información de manera responsable y confiable, la investigación realizada es adecuada para dar garantía en el proceso desde el inicio del proyecto.

La investigación tiene como fin analizar los datos de las variables según lo especificado en las normas técnicas con tendencia a la ingeniería estructural, así también toda la información relacionada a otros investigaciones o antecedentes con este proyecto, respetando los derechos de los autores, citando cada párrafo escrito que sirvió como guía para seguir adelante, respetando y guiándose por el software turnitin, SPSS, la Iso 690, guía de la universidad cesar vallejo y la resolución de líneas de investigación.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

El proyecto está ubicado en la joya Arequipa, la propuesta consiste en utilizar dos de los recursos más abundantes de la zona como material para aditivos que mejoren el concreto armado, en este caso se tiene cáscaras de huevo y cáscara de papa, dada la gran cantidad de residuos de huevo y de cáscara de papa en la zona y su producción.

Ubicación política

El distrito de la joya políticamente está ubicado en la provincia de Arequipa – departamento de Arequipa, así señalamos el departamento de Arequipa y sus provincias en las siguientes figuras 31 y 32:



Figura 31. Mapa político del Perú

Fuente: Google Search



Figura 32. Mapa político del Departamento de Arequipa

Fuente: Google Search

Ubicación del proyecto

El proyecto está considerado y pensado para el distrito de la Joya entre sus distritos cercanos esta Vitor, Yarabamba y Uchumayo todos correspondientes a la provincia de Arequipa, como se pueden ver en las figuras 33 y 34 a continuación:



Figura 33. Ubicación Política provincia de Arequipa.

Fuente: Google Search.



Figura 34. Distrito de la Joya – provincia de Arequipa.

Fuente: Google Search.

Limites

- Norte : Yura
- Sur : Uchumayo
- Este : Mollendo
- Oeste : Vitor

Ubicación geográfica

Siendo parte de uno de los 29 distritos de Arequipa Se encuentra ubicado en las coordenadas 16°25'27"S 71°49'14"O, con capital la joya, cuenta con una superficie de 69.800 hectáreas de 698.00 km² y una población de 32.019 habitantes según el censo del INEI 2017.

Clima

Está ubicado a una altura de 1617 m.s.n.m lo cual produce un clima caluroso en gran parte del año, con épocas de lluvia entre enero y marzo, la temperatura promedio anual es de 24 °C, y a 10 °C en las más frías por ello es clasificado como un clima árido pero a la vez cambiante por estaciones, tiene una precipitación media anual de 115 mm, con una humedad media de 68% y un índice UV de 5.

Objetivo específico 1: Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la trabajabilidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Figura 35. Revisión del Revenimiento Slump patrón.

Fuente: Propia.



Figura 36. Ensayo de Slump con adición de variables.

Fuente: Propia.

Tabla 22. Resultados de Slump del concreto patrón y adiciones.

Ítem	Muestra	Slump (pulgadas)	Variación	% Con respecto al patrón
1	Patrón (P)	3.70	0%	100%
2	Patrón + ccp 4%	3.50	5%	94.6%
3	Patrón + ccp 6.5%	3.00	19%	81.1%
4	Patrón + ccp 9%	2.80	24%	75.7%
5	Patrón + ch 4%	3.60	3%	97.3%
6	Patrón + ch 6.5%	3.20	14%	86.5%
7	Patrón +ch 9%	2.70	27%	73.0%
8	Patron+6%ccp+6%ch	2.40	35%	64.9%

Fuente: Propia.

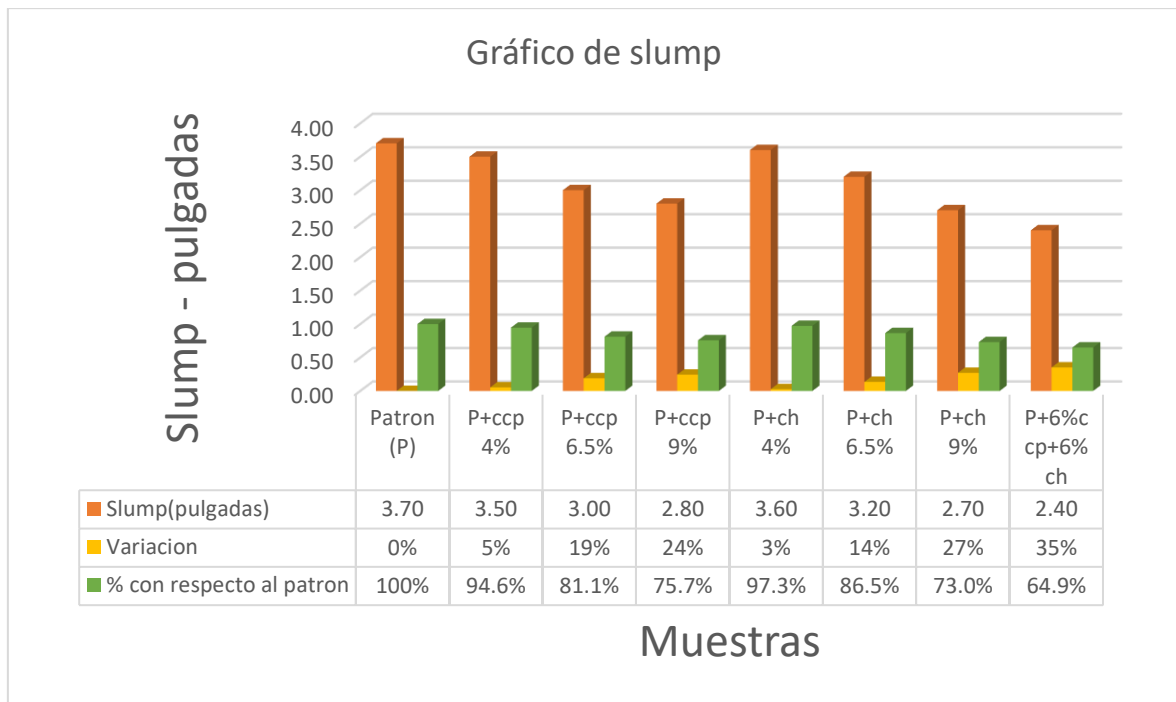


Figura 37. Resultados del ensayo de slump.

Observamos en la tabla 22 y la figura 37 que en la muestra del patrón nos da como resultado de 3.7 un slump de pulgadas y en el patrón añadiendo la ceniza de cáscara de papá al 4% se obtiene un slump de 3.5 pulgadas ,en el patrón añadiendo un 6.5% de ceniza de cáscara de papá se obtiene un slump de 3 pulgadas y en la adición de cáscara de papá al 9% en el patrón se tiene un slump de 2.8 pulgadas, también en el patrón más la adición de cáscara de huevo en polvo al 4% esta tiene un slump de 3.6 pulgadas, y en el patrón con la adición de la cáscara de huevo en polvo al 6.5% tenemos de resultado de slump de 3.2 pulgadas así como en la adición de la cáscara de huevo en polvo al 9% en el patrón obtenemos 2.7 de pulgadas y finalizando tenemos el patrón más un 6% de cáscara de huevo y más un 6% de ceniza de cáscara de papá dónde el resultado obtenido nos sale un slump de 2.4 pulgadas.

Objetivo específico 2: Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la temperatura del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla 23. Resultados de la temperatura del concreto patrón y adiciones.

Ítem	Muestra	Temperatura °C	Variación	% con respecto al patrón
1	Patrón (P)	24.60	0%	100%
2	Patrón +ccp 4%	26.00	-6%	105.7%
3	Patrón +ccp 6.5%	26.20	-7%	106.5%
4	Patrón +ccp 9%	25.80	-5%	104.9%
5	Patrón +ch 4%	26.20	-7%	106.5%
6	Patrón +ch 6.5%	26.10	-6%	106.1%
7	Patrón +ch 9%	26.00	-6%	105.7%
8	Patrón +6%ccp+6%ch	25.70	-4%	104.5%

Fuente: Propia

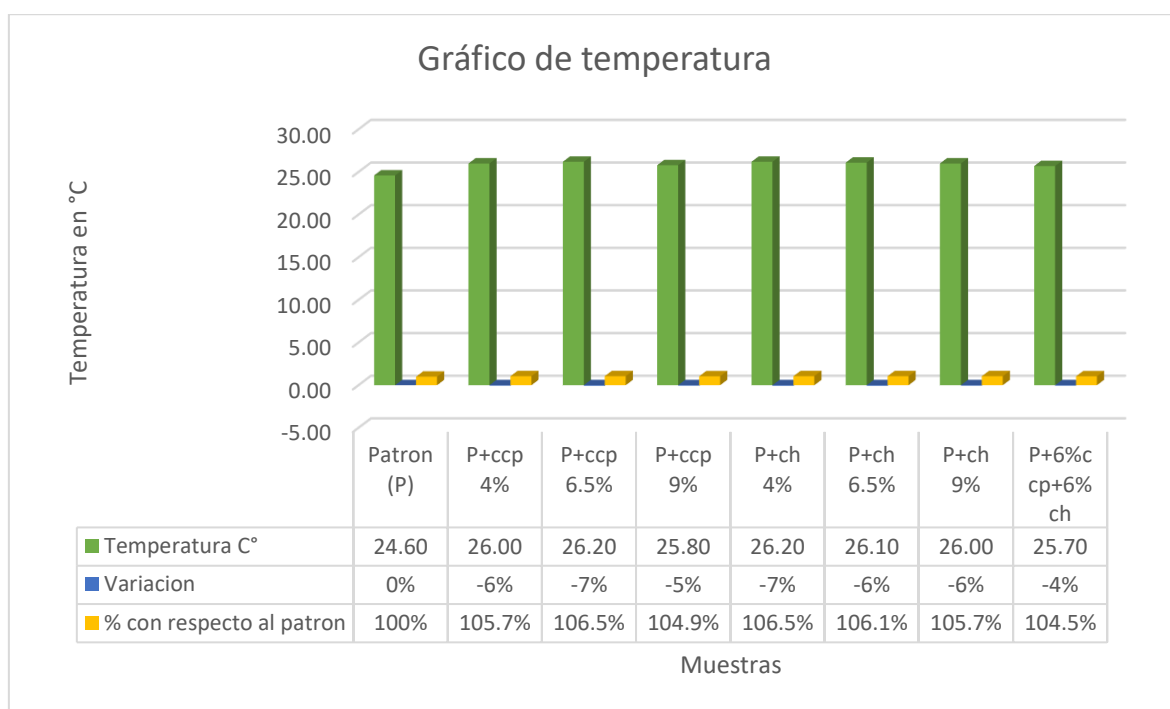


Figura 38. Resultados del ensayo de temperatura.

Al evaluar la tabla 23 y la figura 38 la influencia que hay en la ceniza de cáscara de papá y el polvo de cáscara de huevo, tenemos como muestra la temperatura del patrón obteniendo 24.6°C , en el patrón que añadimos 4% de ceniza de cáscara de papá esta tiene una temperatura es 26°C y al añadir al patrón la cantidad de 6.5%

de ceniza de cáscara de papá obtenemos 26.20 °C de temperatura, en el patrón que añadimos 9% de la ceniza de cáscara de papá se obtiene una temperatura de 25.80 °C , en el patrón con la adición de la cáscara de huevo al 4% la temperatura resulta 26.20 °C, cuando añadimos el 6.5% de la cáscara de huevo al patrón nos da como resultado 26°C y finalizando la adición de la cáscara de huevo al 9% en el patrón se obtiene como resultado en temperatura 26 °C, por último tenemos al patrón más 6% de cáscara de huevo y más 6% de ceniza de cáscara de papá obteniendo como temperatura 25.70 °C.

Objetivo específico 3: Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la densidad del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Figura 39. Cálculo de material en base al peso.

Fuente: Propia.



Figura 40. Distribución adecuada en pesos para la mezcla.

Fuente: Propia.

Tabla 24. Resultados del peso unitario del concreto patrón y adiciones.

Ítem	Muestra	P. Unitario (kg/m ³)	Variación	% Con respecto al patrón
1	Patrón (P)	2268.00	0%	100%
2	Patrón + ccp 4%	2169.00	4%	95.6%
3	Patrón + ccp 6.5%	2205.00	3%	97.2%
4	Patrón + ccp 9%	2215.00	2%	97.7%
5	Patrón + ch 4%	2152.00	5%	94.9%
6	Patrón + ch 6.5%	2194.00	3%	96.7%
7	Patrón + ch 9%	2226.00	2%	98.1%
8	Patrón +6%ccp+6%ch	2186.00	4%	96.4%

Fuente: Propia.

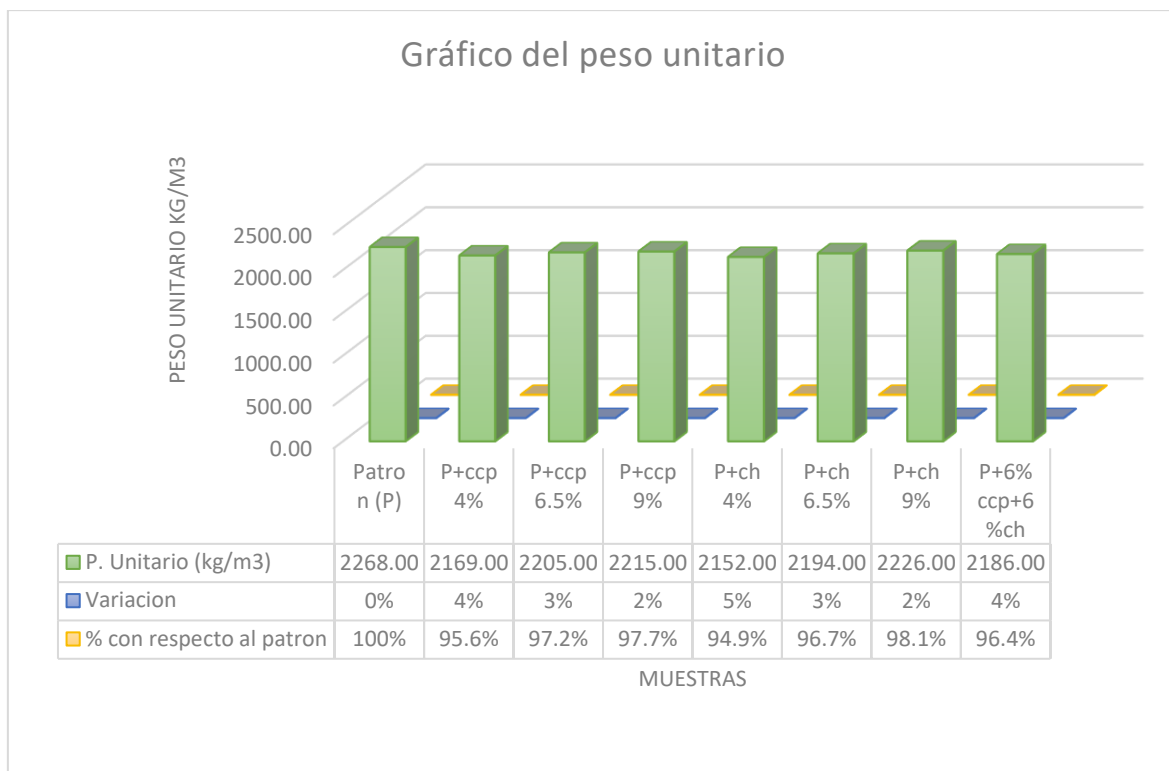


Figura 41. Resultados del peso unitario.

Se observa en la tabla 24 y en la figura 41, que de la muestra patrón nos da como resultado 2268.00 Kg/m³, al momento de añadir un 4% de la ceniza de cáscara de papá al patrón nos da como resultado 2169 kg/m³, cuando añadimos al patrón un 6.5% de cenizas de cáscara de papa tenemos como resultado un peso de 2205 kg/m³, así como en la última adición 9% de ceniza de cáscara de papá tenemos como resultado 2215 kg/m³. En el caso con la adición de 4% de cáscara de huevo tenemos como resultado 2152 kg/m³, adicionando un 6.5% de cáscara de huevo al patrón tenemos como resultado un peso de 2194 kg/m³, y terminando así con el 9% de adición de cáscara de huevo nos da como resultado 2226 kg/m³, finalizando en la última muestra del patrón más 6% de ceniza de cáscara de papa más 6% de polvo de cáscara de huevo tenemos como resultado un 2186 kg/m³.

Objetivo específico 4: Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en el contenido de aire del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla 25. Resultados del contenido de aire del concreto patrón y adiciones.

Ítem	Muestra	Cont. de aire	Variación	% con respecto al patrón
1	Patrón (P)	1.6%	0%	100%
2	P+ccp 4%	1.7%	6%	106.3%
3	P+ccp 6.5%	1.8%	13%	112.5%
4	P+ccp 9%	1.9%	19%	118.8%
5	P+ch 4%	1.6%	0%	100.0%
6	P+ch 6.5%	1.7%	6%	106.3%
7	P+ch 9%	1.8%	13%	112.5%
8	P+6%ccp+6%ch	2.1%	31%	131.3%

Fuente: Propia.

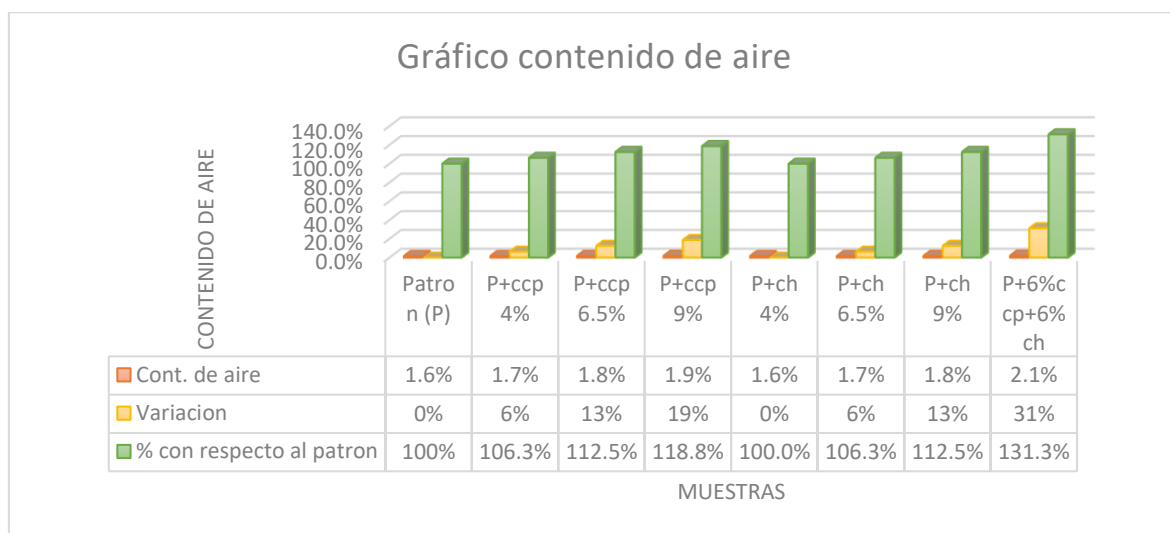


Figura 42. Resultados del contenido de aire.

Según la tabla 25 y la figura 42 al evaluar la influencia de la adición de las cenizas cáscara de papá y en la cáscara de huevo en el contenido del aire en la muestra patrón nos da como resultado el 1.6% del contenido de aire, cuando comenzamos a añadir la ceniza de cáscara de papá al 4% esta nos da como resultado 1.7% de contenido de aire, en la muestra de la adición al patrón de un 6.5% de ceniza de cáscara de papa obtenemos como resultado un 1.8% de contenido de aire, el último testigo de la adición de ceniza de cáscara de papá al 9% se obtiene como resultado

1.9% de contenido de aire, se observa que en la adición al patrón de la cáscara de huevo al 4% se obtuvo como resultado un 1.6% de contenido de aire, en el patrón añadido al 6.5% de cáscara de huevo se obtuvo 1.7% de contenido de aire, por último en la adicción del 9% de cáscara de huevo al patrón tenemos como resultado un 1.8% de contenido de aire. Para finalizar tenemos el patrón más el 6% de ceniza de cáscara de papa y 6% de cáscara de huevo donde nos dio como resultado un 2.1% de contenido de aire.

Objetivo específico 5: Evaluar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² adicionando ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo.



Figura 43. rotura de las muestras con adiciones.

Fuente: Propia.

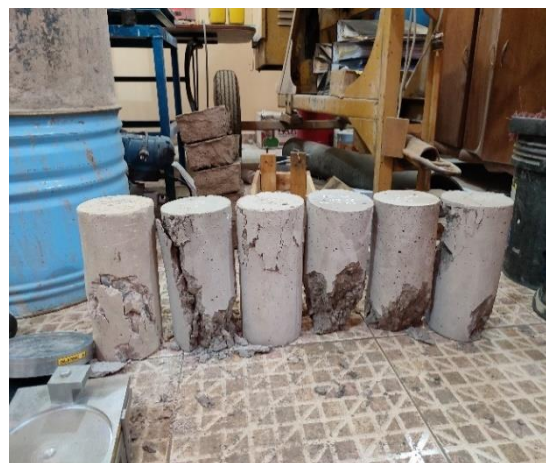


Figura 44. Rotura de las muestras cilíndricas a compresión.

Fuente: Propia.

Tabla 26. Resultados de la resistencia promedio del ensayo de compresión del concreto patrón y adiciones.

Ítems	Muestra	7 días	14 días	28 días
1	Patrón (P)	178.25 Kg/m ²	204.02 Kg/m ²	213.36 Kg/m ²
2	Patrón + ccp 4%	182.72 Kg/m ²	213.65 Kg/m ²	220.91 Kg/m ²
4	Patrón + ccp 6.5%	187.95 Kg/m ²	210.94 Kg/m ²	222.45 Kg/m ²
5	Patrón + ccp 9%	155.52 Kg/m ²	194.78 Kg/m ²	196.63 Kg/m ²
6	Patrón + ch 4%	186.73 Kg/m ²	215.34 Kg/m ²	220.32 Kg/m ²
7	Patrón + ch 6.5%	183.22 Kg/m ²	214.14 Kg/m ²	219.42 Kg/m ²
8	Patrón + ch 9%	182.63 Kg/m ²	206.37 Kg/m ²	220.49 Kg/m ²
9	Patrón +6%ccp+6%ch	143.79 Kg/m ²	175.95 Kg/m ²	188.59 Kg/m ²

Fuente: Propia.

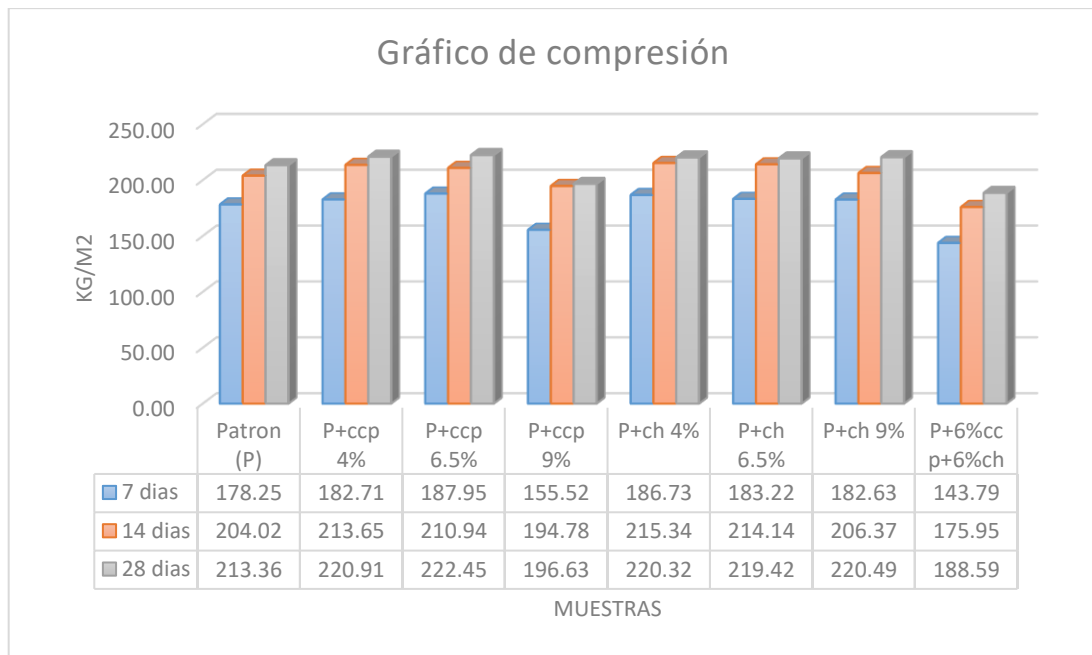


Figura 45. Resultados del ensayo de compresión.

Como podemos observar en la tabla 26 y figura 45 la muestra patrón a los 7 días nos da como resistencia a la compresión de 178.25 kg/m², en la muestra donde se añade el 4% de ceniza de cáscara de papa al patrón a los 7 días nos da como respuesta 182.71 kg/m² de resistencia a la compresión, en el patrón más un 6.5% de ccp (187.95 kg/cm²), y en la muestra donde al patrón se adiciona 9% de ccp (155.52 kg/cm²), En el patrón más un 4% de cáscara de huevo nos da como resultado 186.73 kg/m² de resistencia a la compresión, en el patrón añadido al 6.5% de ch (183.22 kg/cm²), terminando con la cáscara de huevo en la adición del 9% (182.63 kg/cm²) de resistencia a la compresión, así también tenemos el patrón más el 6%de ceniza de cáscara de papa + 6% de cáscara de huevo con 143.79 kg/m² de resistencia a la compresión. La muestra patrón a los 14 días nos da como resistencia a la compresión el patrón 204.02 kg/m², en la muestra donde se añade el 4%de ccp (213.65 kg/cm²), 6.5% de ccp (210.94 kg/cm²) y 9% de ccp (194.78 kg/cm²) y con la adición al patrón de cáscara de huevo nos da al 4% de ch (215.34 kg/cm²), al 6.5% de ch (214.14 kg/cm²), al 9% de ch (206.37 kg/cm²) de resistencia a la compresión, así también tenemos el patrón más el 6%de ceniza de cáscara de papa + 6% de cáscara de huevo con 175.95 kg/m² de resistencia a la compresión. La muestra patrón a los 28 días nos da como resistencia a la compresión el patrón 213.36 kg/m², en la muestra donde se añade el 4%de ccp

(220.91 kg/cm²), 6.5% de ccp (222.45 kg/cm²) y 9% de ccp (196.63 kg/cm²) y con la adición al patrón de cáscara de huevo nos da al 4% de ch (220.32 kg/cm²), al 6.5% de ch (219.42 kg/cm²), al 9% de ch (220.49 kg/cm²) de resistencia a la compresión, así también tenemos el patrón más el 6% de ceniza de cáscara de papa + 6% de cáscara de huevo con 188.59 kg/m² de resistencia a la compresión.

Objetivo específico 6: Evaluar la resistencia a la flexión del concreto f'_c=210 kg/cm² adicionando ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo.



Figura 46. Ensayo de flexión en viga.
Fuente: Propia.



Figura 47. Rotura de muestras prismáticas.
Fuente: Propia.

Tabla 27. Resultados del módulo de rotura del ensayo de flexión del concreto patrón y adiciones.

Ítems	Muestra	7 días	14 días	28 días
1	Patrón (P)	29.49 kg/m ²	41.87 kg/m ²	45.71 kg/m ²
2	Patrón + ccp 4%	30.74 kg/m ²	43.91 kg/m ²	47.22 kg/m ²
4	Patrón + ccp 6.5%	31.53 kg/m ²	44.35 kg/m ²	48.10 kg/m ²
5	Patrón + ccp 9%	27.91 kg/m ²	40.84 kg/m ²	44.03 kg/m ²
6	Patrón + ch 4%	30.77 kg/m ²	43.64 kg/m ²	46.82 kg/m ²
7	Patrón + ch 6.5%	30.40 kg/m ²	43.02 kg/m ²	47.25 kg/m ²
8	Patrón + ch 9%	30.49 kg/m ²	43.01 kg/m ²	45.87 kg/m ²
9	Patrón +6%ccp+6%ch	23.62 kg/m ²	32.72 kg/m ²	34.95 kg/m ²

Fuente: Propia.

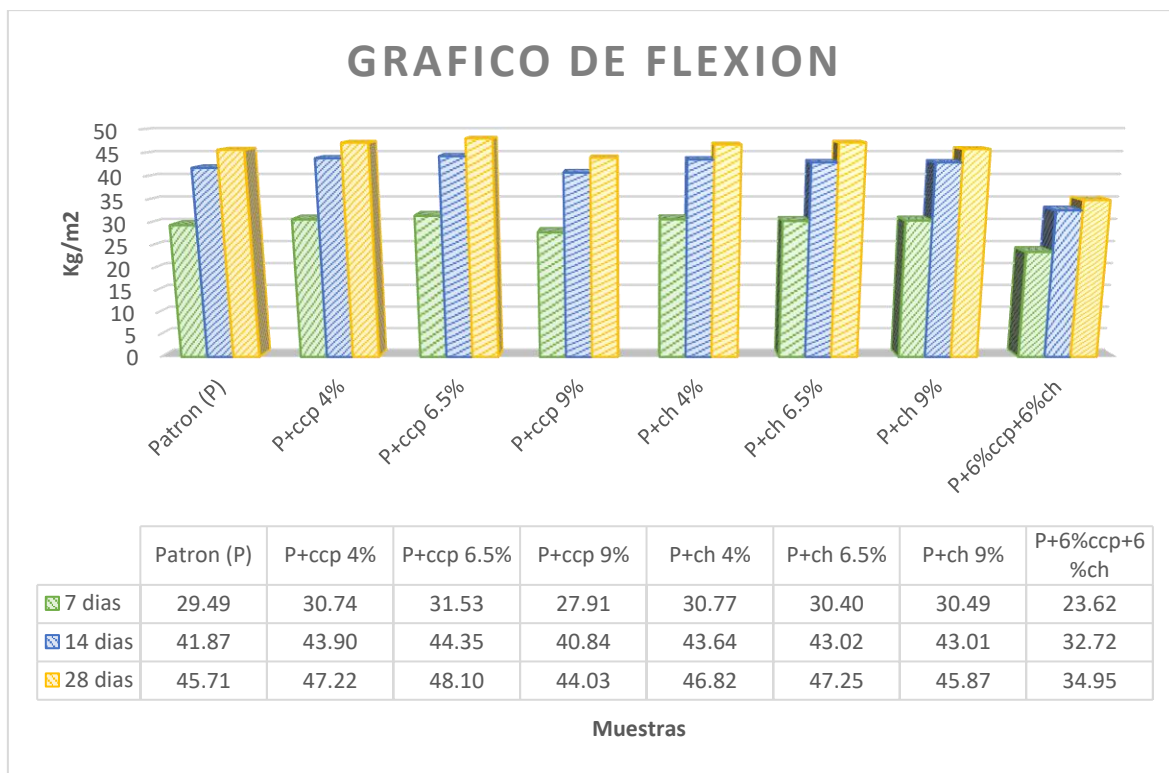


Figura 48. Resultados del ensayo de flexión.

Como podemos observar en la tabla 27 y la figura 48 la muestra patrón a los 7 días nos da como resistencia a la flexión de 29.49 kg/m² de promedio módulo de rotura, en la muestra donde se añade el 4% de ceniza de cáscara de papa al patrón a los 7 días nos da como respuesta 30.74 kg/m² en promedio módulo de rotura, en el patrón más un 6.5% de ccp (31.52 kg/cm²), y en la muestra donde al patrón se adiciona 9% de ccp (27.91 kg/cm²), En el patrón más un 4% de cáscara de huevo nos da como resultado 30.77 kg/m² en promedio módulo de rotura, en el patrón añadido al 6.5% de ch (30.40 kg/cm²), terminando con la cáscara de huevo en la adicción del 9% (30.49 kg/cm²) en promedio módulo de rotura, así también tenemos el patrón más el 6%de ceniza de cáscara de papa + 6% de cáscara de huevo con 23.62 kg/m² en promedio módulo de rotura. La muestra patrón a los 14 días nos da como resistencia a la flexión al patrón 41.87 kg/m², en la muestra donde se añade el 4%de ccp (43.91 kg/cm²), 6.5% de ccp (44.35 kg/cm²) y 9% de ccp (40.84 kg/cm²) y con la adición al patrón de cáscara de huevo nos da al 4% de ch (43.64 kg/cm²), al 6.5% de ch (43.02 kg/cm²), al 9% de ch (43.01 kg/cm²) en promedio módulo de rotura, así también tenemos el patrón más el 6%de ceniza de cáscara de papa + 6% de cáscara de huevo con 32.72 kg/m² en promedio módulo

de rotura. La muestra patrón a los 28 días nos da como resistencia a la compresión el patrón 45.71 kg/cm², en la muestra donde se añade el 4% de ccp (47.22 kg/cm²), 6.5% de ccp (48.10 kg/cm²) y 9% de ccp (44.11 kg/cm²) y con la adición al patrón de cáscara de huevo nos da al 4% de ch (46.82 kg/cm²), al 6.5% de ch (47.25 kg/cm²), al 9% de ch (45.87 kg/cm²) en promedio módulo de rotura, así también tenemos el patrón más el 6% de ceniza de cáscara de papa + 6% de cáscara de huevo con 34.95 kg/cm² en promedio módulo de rotura.

Contrastación de hipótesis

Resistencia a la compresión

Análisis de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en 7,14 y 28 días

Prueba de normalidad

Planteamiento de normalidad

Ho: los datos de diferente diseño para la resistencia a la compresión tienen normalidad

Hi: los datos de diferentes diseños de concreto para la resistencia de compresión no tienen normalidad.

Nivel de significancia

Está representada $\alpha = 0.05 = 5 \%$

Elección de la prueba estadística

$n > 50 \dots k - s$

$n < 50 \quad S - w$

Correlación de Pearson si tiene normalidad

Correlación de Spearman si no tiene normalidad

Tabla 28. Prueba de normalidad de la ceniza de cáscara de papa en compresión.

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	,076	36	,200*	,971	36	,457
Ceniza de cáscara de papa	,185	36	,003	,851	36	,000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: IBM SPSS.

Regla de decisión para la cascara de papa en compresión

Si p valor ≤ 0.05 ...

Se rechaza la hipótesis nula

P valor ≥ 0.457

$0.457 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis

Los datos de la variable resistencia en compresión tiene normalidad con un nivel significativo de 5%

Correlación de Pearson para la ceniza de cascara de papa en compresión

Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (el incremento de resistencia no está relacionado con la adición de ceniza de cascara de papa)

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (el incremento de resistencia si está relacionada con la adición de ceniza de cascara de papa)

Nivel de significancia:

$\alpha = 5\% = 0.05$

Tabla 29. Prueba estadística, coeficiente de correlación Pearson.

		Resistencia a la compresión	Ceniza de cascara de papa
Resistencia a la compresión	Correlación de Pearson	1	,201
	Sig. (bilateral)		,239
	N	36	36
Ceniza de cáscara de papa	Correlación de Pearson	,201	1
	Sig. (bilateral)	,239	
	N	36	36

Fuente: IBM SPSS.

Regla de decisión

Si p valor ≤ 0.05

Se rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.239

$0.239 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna

Conclusión: Existe evidencia para aceptar la hipótesis nula $r=0,201$

Tabla 30. Prueba de normalidad del polvo de cáscara de huevo en compresión.

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión	,120	36	,200*	,969	36	,388
Polvo de cáscara de huevo	,185	36	,003	,851	36	,000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: IBM SPSS.

Si p valor ≤ 0.05 ...

Se rechaza la hipótesis nula

P valor ≥ 0.388

$0.388 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis. Los datos de la variable resistencia en compresión tiene normalidad con un nivel significativo de 5%

Correlación de Pearson para el polvo de cascara de huevo en compresión

Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable x no están relacionadas (el incremento de resistencia no está relacionado con la adición de polvo de cascara de huevo)

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable x están relacionadas (el incremento de resistencia si está relacionada con la adición de polvo de cascara de huevo)

Nivel de significancia:

$\alpha=5\%=0.05$

Tabla 31. Prueba estadística, coeficiente de correlación de Pearson.

		Resistencia a la compresión	Polvo de cáscara de huevo
Resistencia a la compresión	Correlación de Pearson	1	,079
	Sig. (bilateral)		,648
	N	36	36
Polvo de cáscara de huevo	Correlación de Pearson	,079	1
	Sig. (bilateral)	,648	
	N	36	36

Fuente: IBM SPSS.

Los datos de la variable resistencia en compresión tiene normalidad con un nivel significativo de 5%

Resistencia a la flexión

Análisis de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en 7,14 y 28 días

Tabla 32. Prueba de normalidad de ceniza de cáscara de papa a flexión.

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia la flexión	,221	24	,004	,840	24	,001
Ceniza de cáscara de papa	,184	24	,035	,854	24	,003
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: IBM SPSS.

Regla de decisión para la cascara de papa en flexión.

Si p valor ≤ 0.05 ...

Se rechaza la hipótesis nula

P valor ≥ 0.001

$0.001 < 0.05$

Entonces se rechaza la hipótesis

Los datos de la variable resistencia en flexión no tiene normalidad con un nivel significativo menor a 5% por lo tanto aplicamos correlación de Spearman si no tiene normalidad.

Tabla 33. Prueba de correlación Spearman no paramétricas.

			Resistencia la flexión	Ceniza de cascara de papa
Rho de Spearman	Resistencia la flexión	Coefficiente de correlación	1,000	-,118
		Sig. (bilateral)	.	,581
		N	24	24
	Ceniza de cáscara de papa	Coefficiente de correlación	-,118	1,000
		Sig. (bilateral)	,581	.
		N	24	24

Fuente: IBM SPSS.

Conclusión: Existe evidencia para aceptar la hipótesis nula $r=0,118$

Tabla 34. Prueba de normalidad del polvo de cáscara de huevo a flexión.

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a flexión	,248	24	<,001	,790	24	,001
Polvo de cáscara de huevo	,184	24	,035	,854	24	,003
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: IBM SPSS.

Regla de decisión para la cascara de papa en flexión.

Si p valor ≤ 0.05 ...

Se rechaza la hipótesis nula

P valor ≥ 0.001

$0.001 < 0.05$

Entonces se rechaza la hipótesis

Los datos de la variable resistencia en flexión no tiene normalidad con un nivel significativo menor a 5% por lo tanto aplicamos correlación de Spearman si no tiene normalidad.

Tabla 35. Prueba de correlación Spearman no paramétricas.

			Resistencia a flexión	Polvo de cáscara de huevo
Rho de Spearman	Resistencia a flexión	Coefficiente de correlación	1,000	,062
		Sig. (bilateral)	.	,774
		N	24	24
	Polvo de cáscara de huevo	Coefficiente de correlación	,062	1,000
		Sig. (bilateral)	,774	.
		N	24	24

Fuente: IBM SPSS.

Conclusión: Existe evidencia para aceptar la hipótesis nula $r=0,062$

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: En esta investigación en lo que respecta ensayo de slump del concreto con las adiciones de ceniza de cáscara de papa y el polvo de cáscara de huevo para el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas en el concreto 210 kg/cm², en edificaciones se obtuvieron como resultados del slump el patrón con la ceniza de cáscara de papá al 4% un 3.50 pulgadas y la adición con cáscara de papá al 6.5% se obtuvo 3 pulgadas finalizando con la última muestra al 9% se obtuvo como resultado 2.80 pulgadas. Por lo que concuerdo con la investigación de Alfaro (2022), donde también en su adición de polvo de cáscara de papá al añadir 0.20%, 0.60% y en 1.0% al patrón obtiene $3 \frac{7}{9}$, $3 \frac{2}{5}$ y 3 pulgadas respectivamente, bajando la trabajabilidad respecto al patrón el cual era de 4 pulgadas. también concuerdo con la investigación por Bheel, Mangi y Lal (2021), plantearon en la india resultados en el slump en la adición al patrón con la ceniza de cáscara de coco a un 5%,10%, 15%, 20% y 25%, obteniendo, así como respuesta $4 \frac{1}{16}$, $3 \frac{25}{32}$, $3 \frac{35}{64}$, $3 \frac{25}{64}$ y $3 \frac{15}{64}$ pulgadas. Lo cual nos demuestra una descendencia en ceniza tanto como en sustitución o adición en lo que respecta a la trabajabilidad.

Discusión 2: De acuerdo a nuestra investigación se obtuvieron como resultados en lo que respecta a la temperatura del concreto con las adiciones de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas en el concreto 210 kg/cm², en edificaciones. Tuvimos los resultados de temperatura nuestro diseño patrón de 24.6 °C y para las adiciones con la ceniza de cáscara de papa en 4%, 6,5% y 9% con resultado de 26 °C, 26.20 °C y 25.80 °C y la cáscara de huevo con los mismos porcentajes de adición dio como resultados en el orden anterior a 26.2°C, 26.10°C Y 26°C, con lo que doy conformidad con lo investigado por Caururo y Cuenca (2021), donde en su investigación al adicional en el patrón en un 2%, 5% y en 7% obtuvo como resultado 26.5 C. por otro lado discrepo con la investigación de Alfaro (2022), el cual su resultado patrón tuvo una temperatura de 22.60°C y con sus mezclas de 0.2%, 0.6 y 1% (22.60°C, 22.80°C y 23.20°C), donde se ve que no afecta mucho el grado de temperatura con la cáscara de papa con el concreto lo contrario a nuestros resultados. En cuanto a la cáscara

de huevo no estoy de acuerdo con Sheelan (2017), quien realizó 4 porcentajes de uso parcial al cemento de polvo de cáscara de huevo donde su temperatura solo varió en 20 a 22°C.

Discusión 3: En esta investigación se obtuvieron como resultados en el peso unitario del concreto con las adiciones de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas en el concreto 210 kg/cm², en edificaciones, dando así resultados de nuestro diseño patrón 2268 Kg/cm³ y para las adiciones con la ceniza de cáscara de papa en 4%, 6,5% y 9% con resultado de 2169kg/cm³, 2205 kg/m³ y 2215 kg/cm³ con lo que doy conformidad con lo investigado por donde los datos son muy parecidos en variación según Alfaro (2022), donde en su investigación su peso unitario de patrón fue 2221kg/cm³ y su adición respecto al cemento en el patrón cáscara de papa tuvo 0.2%(2212kg/cm³), 0.6%(2211kg/cm³), y en 1% obtuvo como resultado 2208 kg/cm³.

Según resultados obtenidos de la muestra patrón más la cáscara de huevo en polvo al 4%, 6,5% y 9% sus resultados fueron 2152.00 kg/m³, 2194.00 kg/m³, 2226.00 kg/m³, con lo cual concuerdo con lo establecido dentro de los parámetros de la norma ASTM C138.

Discusión 4: En esta investigación los resultados en el contenido del aire del concreto con las adiciones de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para el mejoramiento de las propiedades físico mecánicas en el concreto 210 kg/cm², en edificaciones, el contenido de aire de nuestro diseño patrón fue de 1.60% los resultados en la ceniza de cáscara de papa en 4%, 6,5% y 9% con resultado de 1.70%, 1.80% y 1.90% de contenido de aire, y en el polvo de cáscara de huevo en el contenido de aire fue 1.60%, 1.70% y 1.80% en contenido de aire según el porcentaje de adiciones mencionadas anteriormente, evaluando mi resultado le doy conformidad con lo investigado por Alfaro (2021), donde en su investigación el contenido de aire en el patrón fue de 1.5% y con cáscara de papa al 0.2%, 0.6% y 1% dio como resultado 1.65%, 1.68% y 1.7% así los cuales cumplen según norma al igual que nuestras pruebas según el ensayo de Olla Whashington.

Discusión 5: En esta investigación se obtuvieron como resultados en la resistencia a la compresión con las adiciones de ceniza de cáscara de papa y el polvo de cáscara de huevo para el mejoramiento físico mecánico del concreto 210 kg/cm², en edificaciones, donde tenemos los datos del patrón a los 7, 14 y 28 días donde los resultados son 178.25 kg/cm², 204.02 kg/cm² y 213.36 kg/cm² y para las adiciones con ceniza de cáscara de papa al 4% en 7, 14 y 28 días se obtuvieron los datos de 182.71 kg/cm², 213.65 kg/cm², 220.91kg/cm² así como para las adiciones con ceniza de cáscara de papa al 6.5% en 7, 14 y 28 días se obtuvieron los datos de 187.95 kg/cm², 210.94kg/cm² y 222.45kg/cm², también en el caso de adición de al 9% en 7, 14 y 28 días se obtuvieron los datos de 155.52 kg/cm², 194.78 kg/cm² y 196.63 kg/cm², en lo no concuerdo con Cabello y Polo (2020) quien pone como objetivo el aumento de compresión sustituyendo al cemento en 0.30%, 0.80% y 1.30% de fibra de cáscara de papa logrando así su mayor alcance en 0.30% a 259.81kg/cm² pero no superando al patrón de 263.36 kg/cm² teniendo una mínima disminución en compresión, así mejorando nuestra investigación con la calcinación de ceniza mas no la sustitución por el cemento sin calcinarla. Finalmente concuerdo con el aumento y descenso a compresión de la ceniza que utilizan en Bheel, Mangi y Lal (2021), donde usaron la ceniza de cáscara de coco como sustitución del concreto en 5%, 10% 15%, 20% y 25% respecto al patrón (403,19 kg/cm²) teniendo mejores resultados en ascendencia al 5% (408.19 kg/cm²) y 10% (435.72kg/cm²) después de este porcentaje los demás fueran en caída de resistencia a la compresión.

En el caso de las adiciones de polvo de cáscara de huevo ya a los 28 días en 4%, 6,5% y 9% se obtuvieron los datos de 220.32 kg/cm², 219.42 kg/cm² y 220.49 kg/cm² dándose así a conocer que la adición de 9 % cumple con mayor propósito a las demás de mejorar nuestras propiedades en el ensayo de compresión, donde no concuerdo con lo investigado según Reibán (2017), el cual hizo estudios con la cáscara de huevo en crudo y en ceniza, descartando el polvo de cáscara de huevo y así tuvo como objetivo mejorar la compresión sustituyendo porcentajes de cáscara de huevo calcinada a 1000°C con los porcentajes de 30%, 20% y 10% por el peso del cemento, también teniendo una mejora ligera al 10% de sustitución, pero con una resistencia mayor de 3.7% respecto al patrón, lo cual nuestra

investigación supera estos límites sin necesidad de usar el método de calcinación de cáscara de huevo y en menos porcentaje al 10%, también así mismo discrepo al reemplazar la cáscara de huevo con el cemento como lo hizo Sheelan (2017), quien reemplazo parte del cemento por porcentajes de polvo de cáscara de huevo de 5% 10%, 15% y 20% donde tuvo su mayor resistencia solo al 5% con (271.24 kg/cm²) en lo que respecta a la compresión del patrón de 274.30 kg/cm² (26.9 MPa) el cual no supero lo esperado.

Relacionamos un 6% de cáscara de papa más un 6% de polvo de cáscara de huevo, porcentajes medios que se tomó de cada una de nuestras variables para ver su comportamiento juntos en una muestra el cual dio un comportamiento de compresión de (188,59 kg/cm²), el cual disminuyo la compresión respecto al patrón, por lo cual no es dable la utilización de estos materiales juntos como adición.

Discusión 6: En esta investigación se obtuvieron como resultados en la resistencia a la flexión con las adiciones de ceniza de cáscara de papa y el polvo de cáscara de huevo para el mejoramiento físico mecánico del concreto 210 kg/cm², en edificaciones, donde tenemos los datos del patrón a los 7, 14 y 28 días donde los resultados son 29.49 kg/cm², 41.87 kg/cm² y 45.71 kg/cm² de módulo de rotura, y para las adiciones con ceniza de cáscara de papa al 4% en 7, 14 y 28 días se obtuvieron los datos de 30.74 kg/cm², 43.91 kg/cm², 47.22 kg/cm² así como para las adiciones con ceniza de cáscara de papa al 6.5% en 7, 14 y 28 días se obtuvieron los datos de 31.53 kg/cm², 44.35 kg/cm² y 48.10 kg/cm², también en el caso de adición de al 9% en 7, 14 y 28 días se obtuvieron los datos de 27.91 kg/cm², 40.84 kg/cm² y 44.03 kg/cm², en promedio de módulo de rotura, en lo cual concuerdo con una subida promedio a la flexión según Caururo y cuenca (2021) quien pone como objetivo el aumento de flexión en 2%, 5% y 7% de adición de cáscara de papa, logrando así en 7% su mayor resistencia donde tuvo 54.96 kg/cm² respecto a su modelo patrón que fue de 52.01 kg/cm², de lo cual se logró con porcentajes de mejora, lo cual nosotros superamos levemente el 7% en superación de módulo de rotura pero no llego a esa ascendencia al porcentaje final que teníamos de 9% seguidamente decayendo su resistencia a flexión. Por lo cual no concuerdo con los resultados de Vidal (2017) donde usaron el almidón de papa

como aditivo del concreto en 0.5%, 0.75% y 1% respecto al patrón en su máxima resistencia de 28 días a (37.42 kg/cm²) teniendo mejores resultados en ascendencia al 1% (40.07 kg/cm²) lo cual fue mínima en módulo de rotura, por ende es mejor usarla como ceniza y no al extraer el almidón como aditivo hasta un porcentaje adecuado.

En el caso de las adiciones de polvo de cáscara de huevo en su máxima flexión lograda ya a los 28 días en 4%, 6,5% y 9% se obtuvieron los datos de 46.82 kg/cm², 47.25 kg/cm² y 45.87 kg/cm² en este último al 9% bajando su promedio de rotura, dándose así a conocer que la adición de 6.5 % cumple con mayor propósito a las demás de mejorar nuestras propiedades en el ensayo de flexión, donde no concuerdo con lo investigado según Sheelan (2017), quien reemplazo parte del cemento por porcentajes de polvo de cáscara de huevo de 5% 10%, 15% y 20% donde tuvo su mayor resistencia solo al 5% con 43.64 kg/cm² (4.28MPa) en lo que respecta al modelo del patrón de 43.84 kg/cm² (4.3 MPa) en módulo de rotura el cual no supero lo esperado para la resistencia de flexión, lo cual nosotros al adicionar y no reemplazar por el peso del cemento subió mínimamente hasta el 6.5%.

Relacionamos un 6% de cáscara de papa más un 6% de polvo de cáscara de huevo, porcentajes medios que se tomó de cada una de nuestras variables para ver su comportamiento juntos en una muestra el cual dio un comportamiento de resistencia de flexión en módulo de rotura a (34,95 kg/cm²), el cual disminuyo la resistencia a flexión respecto al patrón, demostrando que no es factible usar estos materiales juntos, por lo cual concuerdo con Cabello y Polo (2020) el cual planteo la sustitución por el cemento para el ensayo de flexión donde obtuvo resultados positivos con fibra de cáscara de papa y zanahoria pero por separado respecto a su patrón.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión 1:

como conclusión con la adición de ceniza de cáscara de papa en el concreto 210 kg/cm² respecto al ensayo del slump su manejabilidad mayor es en el 4% con 3.5' no superando al patrón, pero si respetándose según norma ASTM C143 / C143M – 20 dentro de las 3 a 4 pulgadas para el diseño estructural.

Con respecto a la adición de polvo de cáscara de huevo en el concreto 210kg/cm² al ensayo del slump su manejabilidad mayor es con el 4% con 3.6' no superando al patrón, pero si respetándose según norma ASTM C143 / C143M – 20 dentro de las 3 a 4 pulgadas para el diseño estructural.

Respecto a la adición de 6%ccp + 6%ch, fueron bajas respecto al patrón, teniendo 2.4 pulgadas en el ensayo de slump no cumpliendo con la norma.

Conclusión 2:

La adición de ceniza de cáscara de papa en el concreto 210 kg/cm² respecto a la propiedad física de la temperatura se obtiene elevaciones en el 4% y 9%, pero la elevación de temperatura mayor a la del patrón es la adición de 6.5% con 26.20 °C. Cumpliendo con los márgenes según norma ASTM C1064 / C1064M-17 teniendo no un límite mayor a 32 °C.

Teniendo así también la adición del polvo de cáscara de huevo en el concreto 210 kg/cm² respecto a la propiedad física de la temperatura se obtiene elevaciones en el 6.5% y 9%, pero la elevación de temperatura mayor a la del patrón es la adición de 4% con 26.20 °C. Cumpliendo con los márgenes según norma ASTM C1064 / C1064M-17 teniendo no un límite mayor a 32 °C.

Respecto a la adición de 6%ccp + 6%ch, teniendo 25.7 °C en el ensayo de temperatura cumpliendo lo establecido.

Conclusión 3:

Teniendo la adición de ceniza de cáscara de papa en el concreto 210 kg/cm² adicionando 4% y 6.5% y 9% respecto a la propiedad física del peso unitario un aumento respecto al patrón en todos los porcentajes, pero el mayor fue con la adición al 9% con 2215.00 kg/m³ todo esto siguiendo dentro de los parámetros de la norma ASTM C138/C138M-17a

Se concluye teniendo la adición de polvo de cáscara de huevo en el concreto 210 kg/cm² adicionando 4% y 6.5% y 9% respecto a la propiedad física del peso unitario un aumento respecto al patrón en todos los porcentajes, pero el mayor fue con la adición al 9% con 2226.00 kg/m³ todo esto siguiendo dentro de los parámetros de la norma ASTM C138/C138M-17a

Conclusión 4:

Teniendo la adición de ceniza de cáscara de papa en el concreto 210 kg/cm² adicionando 4% y 6.5% y 9% respecto a la propiedad física del contenido de aire respecto al patrón en todos los porcentajes, pero el mayor fue con la adición al 9% con (1.90% de contenido de aire) todo esto siguiendo dentro de los parámetros de la norma ASTM C231 / 231M -17a

Se concluye teniendo la adición de polvo de cáscara de huevo en el concreto 210 kg/cm² adicionando 4% y 6.5% y 9% respecto a la propiedad física del contenido de aire respecto al patrón en todos los porcentajes, pero el mayor fue con la adición al 9% (1.80% de contenido de aire) ASTM C231 / 231M -17a

Conclusión 5:

Con la adición de ceniza de cáscara de papa al 4% y 6.5% al concreto se destaca su influencia al concreto 210 kg/cm² respecto a la compresión en los diferentes días de curado en este caso 7, 14 y 28 días todos con una mejora ascendente en el de 6.5% de adición en (222.45 kg/cm²), en el caso de 9% de adición en 7, 14 y 28 días se da una descendencia menor que el patrón en la compresión.

Por otro lado, en la adición de polvo de cáscara de huevo al patrón, se destaca un incremento con el 4%, 6.5 y 9% incrementando su resistencia dando así mejores resultados con el 9% (220.49 kg/cm²) adicionando al concreto patrón, brindando una mejor resistencia a la compresión todo bajo las normas ASTM C39/C39M-20.

Finalmente, la adición de 6%ccp + 6%ch en las 3 etapas de curado de 7,14 y 28 días, fueron bajas respecto al patrón, siendo la más cercana al patrón en 28 días con (188.59 kg/cm²). de resistencia al ensayo de compresión.

Conclusión 6:

Agregando los porcentajes de 4% y 6.5% de ceniza de cáscara de papa con respecto al patrón se obtuvo un incremento en las 3 etapas de curado de 7,14 y 28 días en el ensayo de flexión, siendo la más significativa al 6.5% (48.10 kg/cm²) y la más baja al 9% con (44.03 kg/cm²) respecto al módulo de rotura del patrón

Teniendo también por otro lado los porcentajes de 4%, 6.5% y 9% de polvo de cáscara de huevo con respecto al patrón se obtuvo un incremento en las 3 etapas de curado de 7,14 y 28 días en el ensayo de flexión, siendo la más significativa al 9% (45.87 kg/cm²) en módulo de rotura respecto al patrón el cual es a 45.13 kg/cm³, todo según norma ASTM C78/C78-M21.

Finalmente, la adición de 6%ccp + 6%ch en las 3 etapas de curado de 7,14 y 28 días, fueron bajas respecto al patrón, siendo la más baja en 28 días con (34.95 kg/cm²). En el módulo de rotura respecto al patrón de resistencia al ensayo de flexión.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se recomienda para el ensayo de slump determinar porcentajes más adecuados en la relación agua cemento al adicionar tanto las cenizas de cáscara de papa como el polvo de cáscara de huevo.

Recomendación 2: Investigar como son las reacciones en la temperatura con la adición de ceniza de cáscara de papa y polvo de cáscara de huevo en zonas altas donde la temperatura sea más baja.

Recomendación 3: Respecto al peso unitario con las cenizas de cáscara de papa y el polvo de cáscara de huevo se recomienda realizar futuras investigaciones con sustitución por el agregado.

Recomendación 4: En el caso del ensayo del contenido de aire se recomienda realizar el comportamiento con la adición de ceniza de cáscara de papa o el polvo de cáscara de huevo en el concreto en lugares donde el clima tengas variaciones climatológicas más frecuentes.

Recomendación 5: Se recomienda realizar la adición de ceniza de cáscara de papa con otro tipo de dosificaciones para ver su comportamiento. Y en el caso del polvo de cáscara de huevo, realizar a mayores porcentajes de 9% sea en polvo o también calcinado para mejorar el comportamiento en la compresión.

Recomendación 6: Se recomienda realizar la adición de ceniza de cáscara de papa con otro tipo de dosificaciones para ver su comportamiento en la flexión. Y en el caso del polvo de cáscara de huevo, buscar una mejor relación agua cemento en el diseño de mezclas y reducir el porcentaje medio entre 6.5% y 9% para encontrar un mejor comportamiento a la flexión.

Recomendación 7: Se recomienda realizar otro tipo de ensayos químicos diferentes para un mejor estudio al incorporar la cáscara de papa calcinada y el polvo de cáscara de huevo.

REFERENCIAS

- ABANTO CASTILLO, FLAVIO. (2009). Tecnología Del Concreto. Segunda edición. ISBN: 978-612-302-060-6. <https://idoc.pub/documents/tecnologia-del-concreto-flavio-abanto-2nv81mpe9dlk>
- ARIAS GONZÁLES, JOSÉ LUIS. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica. P. 152. ISBN: 978-612-48444-0-9. <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2238>
- ALFARO VILCA, Víctor D. (2022). Efecto de la cáscara de papa nativa en las propiedades físico. Mecánicas del concreto, $f_c=210\text{kg/cm}^2$, Juliaca – 2022. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92149>
- BHEEL, Narain; MANGI, Sajjad Ali; LAL, S. (2021) Coconut shell ash as cementitious material in concrete: a review. Jurnal Kejuruteraan, vol. 33, n°1 <https://www.ukm.my/jkukm/wp-content/uploads/2021/3301/03.pdf>
- BHARTIYA Y DUBEY (2018). Replacement of cement with coconut shell ash and egg shell powder for preparation of fresh concrete / Reemplazo del cemento con ceniza de cáscara de coco y polvo de cáscara de huevo para preparación de concreto fresco. <https://www.irjet.net/archives/V5/i6/IRJET-V5I6236.pdf>
- BERNAL, C. (2010). Ruta para la elaboración de la propuesta o anteproyecto de Investigación científica, Editorial Pearson. p. 115. https://danilotejeda.files.wordpress.com/2013/05/mi_v_bernal_ruta.pdf
- CAPECO, (2014). Costos y presupuestos de edificación. https://civilyedaro.files.wordpress.com/2014/08/costos_y_presupuestos_en_edificacion_-_capeco_r.pdf
- CONCRETO. Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón, NTP 339.184 (2002).
- CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas, NTP 339.034 2015 (2015).
- CARLOS ALBERTO, V. M. (2017). Utilización de puzolanas naturales en la elaboración de prefabricados con base cementicia destinados a la

- construcción de viviendas de bajo costo. Universidad Nacional de Ingeniería.
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1304>
- CAURURO O. y Cuenca G. (2021). Análisis de la resistencia a flexión de un concreto $f'c=210$ kg/cm², con adición de ceniza de cáscara de papa.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75232>
- CABELLO MAQUIN, Wilander Kevin. y POLO HEREDIA, Cesar Augusto. (2020) Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c$ 210 kg/cm² adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, puente piedra 2020.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62127>
- CASTRO, P.; Sabido E.; Mendoza, J. M.; Helene, P.; Terradillos, P.; Torres, A. Fernández, M. Husni, R.; Troconis-Rincón, O.; Branco, F.; EscalanteGarcía, J. I.; Alonso-Farrera, F.; Olavarrieta-Parisot, M. A (2021). Revista Alconpat: 10 years of history (2011- 2021).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427666627010>
- DAYANNA VERONICA, R. O. (2017). Evaluación experimental de las características mecánicas de matrices cementicias con adición de cáscara de huevo pulverizado deshidratado y sus aplicaciones en la arquitectura. Universidad Técnica Particular de Loja.
- EUCLID CHEMICAL TOXEMENT. (2016). Guía básica para el curado del concreto. p 16. https://www.toxement.com.co/media/3391/gui-a-ba-sica-para-el-curado_concreto.pdf
- EGÚSQUIZA B. (2000). La papa producción, transformación y comercialización.
https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=6ciGbBX0uFwC&oi=fnd&pg=PA167&dq=la+papa&ots=3c_85SU6l3&sig=hZ2ISGFePXE88YTUEsAOZ4AegNQ&redir_esc=y#v=onepage&q=la%20papa&f=false.
- ESPINOZA, C. (2014). Metodología de investigación tecnológica. Segunda edición. ISBN:978-612-00-1667-1.
<https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1148/mit2.pdf?sequence=1>
- GUEVARA, G; HIDALGO, C; PIZARRO, M; RODRIGUEZ, I; ROJAS, L; SEGURA, G. (2012). Efecto de la variación agua/cemento en el concreto. Vol. 25. N°2. P. 81-82. ISSN: 0379-3962, ISSN-e 2215-3241
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835626>

- GUTIÉRREZ, Calderón. (2016). Agregados y concreto, p. 56.
https://issuu.com/engcaos/docs/agregados_y_concreto
- HARMSSEN, Teodoro E. (2005). Diseño de estructuras de concreto armado. Cuarta Edición. ISBN: 9972-42-730-7
https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=Gr3Ga9__NB4C&oi=fnd&pg=PA1&dq=LIBRO+ENSAYO+DE+COMPRESI%C3%93N+DE+CONCRETO&ots=0GKr-CMSMB&sig=_U2xQJl6WpCAq71qx9rGnO7Yp68&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- HERNÁNDEZ, R; FERNÁNDEZ, C y BAPTISTA, P. (2014). Metodología de la Investigación. p 4. Sexta edición. ISBN: 978-1-4562-2396-0
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- HERNÁNDEZ y Mendoza (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mcgraw-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V. p. 07 ISBN: 978-1-4562-6096-5
- HERNÁNDEZ R. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial Mcgraw-hill interamericana editores, S.A. de C. V. p. 195-229 ISBN: 978-1-4562-6096-5.
- IRRIBARREN R. (2014). Definición de términos p. 15-41.
https://issuu.com/rosilayribarren/docs/trabajo_definicion_de_terminos
- INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL HUEVO. (2009). El gran libro del huevo. Editorial EVEREST, S.A., ISBN: 978-84-441-0208-5
- INEI (2010) <https://www.inei.gob.pe/>
- KHALID N., Rasid N., Mohd.Sam A., Lim N., Ismail M., Zardasti L., Mohamed A., Majid A. y Ariffin N. (2018). Characterization of palm oil fuel ash and eggshell powder as partial cement replacement in concrete.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/431/3/032002/pdf>
- KUMAR Praveen, Sarathy y Ravindraraj jose (2015), Experimental study on parcial replacement of cement with egg shell powder. ISSN: 2319 - 1058
- MAMANI P., Limachi J. y Ortuño N. (2012). Uso de microorganismos nativos como promotores de crecimiento y supresores de patógenos en el cultivo de la papa en Bolivia. p. 74-96 ISSN 1019-6609

- NEUNZEHN J., Szuwart T. y Wiesmann H. (2015). Eggshells as natural calcium carbonate source in combination with hyaluronan as beneficial additives for bone graft materials, an in vitro study. <https://head-face-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13005-015-0070-0>.
- NARAINDAS B., Sajjad A. y Shanker L. (2021). Coconut Shell Ash as Cementitious Material in Concrete: A Review. <https://www.ukm.my/jkukm/wp-content/uploads/2021/3301/03.pdf>
- NTP 339.046. (2008). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire del hormigón. Lima: INDECOPI
- NTP. 339.035. (2009). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland. Lima: INDECOPI
- NTP 339.079. (2012). Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas apoyadas con cargas en el centro del tramo. Lima: INDECOPI
- KOSMATKA, Steven H.; KERKHOFF, Beatrix; PANARESE, William C.; y TANESI, Jussara. Diseño y Control de Mezclas de Concreto, Portland Cement Association, Skokie, Illinois, EE.UU., 2004. ISBN: 0-89312-233-5 https://issuu.com/daniel0252/docs/dise_o_y_control_de_mezclas_de_con/461
- OJEDA, Arias, Bohórquez, Pacheco y Araque. (2021). Colores y sabores de mi tierra. Editorial UPTC, ISBN Digital 978-958-660-517-5
- OJEDA D. (2017). Evaluación experimental de las características mecánicas de matrices cementicias con adición de cáscara de huevo pulverizado deshidratado y sus aplicaciones en la arquitectura. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/20.500.11962/20988>.
- OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. 2017. Sampling Techniques on a Population Study, International Journal of Morphology / Técnicas de muestreo sobre una población a estudio, 1 de marzo de 2017. Vol. 35. ISSN:07179367. <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA534838356&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07179367&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon~c38f3692>

- PASQUEL E. (1998) Tópicos de tecnología del concreto en el Perú. <https://pdfcoffee.com/topicos-de-tecnologia-de-concreto-en-el-perupdf-4-pdf-free.html>.
- SHEELAN Hama. (2017). Improving mechanical properties of lightweight Porcelanite aggregate concrete using different waste material. DOI: 10.1016/j.ijsbe.2017.03.002. <https://bit.ly/37eiaIn>
- SANJUÁN BARBUDO, Miguel A. CASTRO BORGES, Pedro. Primera edición (2001). Acción de los agentes químicos y físicos sobre el concreto. ISBN: 968-464-097-8 https://www.academia.edu/50834539/ACCION_DE_LOS_AGENTES_QUIMICOS_Y_FISICOS_SOBRE_EL_CONCRETO?auto=citations&from=cover_page
- SÁNCHEZ D. (2001). Tecnología del concreto y del mortero, p. 28-41. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=EWq-QPJhsRAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=concreto&ots=gZHXGjqUJt&sig=nleC6bV6e6ryt7P9tcQII4POAJo&redir_esc=y#v=onepage&q=peso&f=false
- SUWANDHY WIDHI SUPRIYANTO N. y Poppy Puspitasari S. (2019) Synthesis and characterization of CaO/CaCO₃ from quail eggshell waste by solid state reaction process. p.02. <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.5115670>
- TAN YEONG YU, Doh Shu Ing y Chin Siew Choo (2017) The Effect of Different Curing Methods on the Compressive Strength of Eggshell Concrete. Volume 10, n. °6.
- TOIRAC Corral, José. Caracterización granulométrica de las plantas productoras de arena en la república dominicana, su impacto en la calidad y costo del hormigón. Ciencia y Sociedad. 2012, XXXVII (3), 293-334. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87024622003>
- TAMAYO C. y Silva I. (2016). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. <https://docplayer.es/19226657-tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos.html>
- VALDÉS J. (2009). La cáscara del huevo: ¿desecho o valor agregado para la salud humana y la producción avícola? Una experiencia cubana. Revista Cubana de Alimentación y nutrición. <http://www.revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/848/1161>.

VIDAL J. (2017). Efecto del almidón como aditivo natural en las propiedades mecánicas y físicas de un mortero de cemento. <http://repositoriodigital.ucsc.cl/handle/25022009/1181>

YEONG Tan. (2017) Properties of concrete containing eggshell powder as partial cement replacement. p 83. <https://bit.ly/3nj1vbW>

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en edificaciones, Arequipa 2022

Autores: Puma Fuentes, Haayddee Marilin / Mendoza Ccajma, Juan carlos

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición
Variable 1 Ceniza de cáscara de papa	Diversa cantidad de este espécimen se ha llegado a adaptar a varios tipos de climas, ricos en proteínas vitamina C, los antioxidantes y gran cantidad de minerales, pero vulnerables a las plagas, su estudio químico aun es incierto ya que no se tiene con exactitud cuántos tipos de minerales posee este tubérculo (Ojeda, Arias, Bohórquez, Pacheco y Araque, 2021, p. 25-35).	La ceniza de material orgánico poseen una fase amorfa alta, con altos contenidos de óxido de silicio, magnesio, calcio y potasio la cual en este trabajo es calcinada para despues adicinarla al concreto	Caracterización	Calcinación	Numerica de intervalo
				Componentes químicos	Categoricas nominal
			Diseño de mezclas	4%, 6.5% y 9%	Numerica de razón o relación
Variable 2 Polvo de cáscara de huevo	El peso regular de las cascara de huevo de una gallina varía entre 5,5 gr, está representada por 95,1% en minerales, 3,3% proteínas y agua y 1,6% de los contribuyentes. Con un 37,3% del peso total, el componente principal es el calcio (Neunzehn, Szewart y Wiesmann, 2015, p. 1-2).	la cascara de huevo posee altos contenidos de óxido de calcio, óxido de aluminio y óxido de silicio, en este trabajo se procesa en polvo para la adición al concreto gracias a sus propiedades mencionadas.	Caracterización	Componentes químicos	Categoricas nominal
				Granulometria	De Razón
			Diseño de mezclas	4%, 6.5% y 9%	Numerica de razón o relación


Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f_c=210$ kg/cm², Arequipa 2022

Autores: Puma Fuentes, Haaydee Marilin / Mendoza Ccajma, Juan Carlos

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología	
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	V. Independiente 1 Ceniza de cáscara de papa V. Independiente 2 Polvo de cáscara de huevo	Caracterización	Calcinación	Horno	Tipo de investigación Aplicada Enfoque de investigación cuantitativo El diseño de la investigación Experimental El nivel de la investigación: Explicativo Población: concreto f_c 210kg/cm ² Muestra: Probetas cilíndricas y vigas prismáticas de concreto f_c 210kg/cm ² Muestreo: No probabilístico - intencional	
¿De qué manera influye la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para el mejoramiento físico mecánico del concreto $f_c=210$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?	Determinar la influencia de la incorporación de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para el mejoramiento físico mecánico del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en el distrito de la Joya - Arequipa 2022.	La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye de manera favorable en las propiedades físico mecánicas del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en el distrito de la Joya - Arequipa 2022.			Componentes químicos (Óxido de Silicio, Óxido de Calcio, etc)	Fluorescencia de rayos X		
					Temperatura de 300°C - 350°C	Termómetro		
				Diseño de Mezclas	Dosificación (4%, 6.5%, 9%)	Balanza calibrada		
				Caracterización	Componentes químicos (Óxido de Silicio, Óxido de Calcio, etc)	Fluorescencia de rayos X		
					Granulometría (Tamaño de grano, mm)	Tamiz		
			Diseño de Mezclas		Dosificación (4%, 6.5%, 9%)	Balanza calibrada		
Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos		
¿De qué manera la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en la trabajabilidad del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?	Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la trabajabilidad del concreto $f_c=210$ kg/cm ² .	La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo tendrá efectos positivos en la trabajabilidad del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en la Joya - Arequipa 2022.	Variable Dependiente Propiedades Físico Mecánicas	Propiedades Físicas	Consistencia (slump, mm)	ASTM C143	El diseño de la investigación Experimental El nivel de la investigación: Explicativo Población: concreto f_c 210kg/cm ² Muestra: Probetas cilíndricas y vigas prismáticas de concreto f_c 210kg/cm ² Muestreo: No probabilístico - intencional	
¿De qué manera la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en la temperatura del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?	Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la temperatura del concreto $f_c=210$ kg/cm ² .	La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en la temperatura del concreto $f_c=210$ kg/cm.			Temperatura (°C)	ASTM C1064		
¿De qué manera la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en el peso unitario del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?	Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en el peso unitario del concreto $f_c=210$ kg/cm ² .	La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en el peso unitario del concreto $f_c=210$ kg/cm.			Peso Unitario (kg/m ³)	ASTM C138		
¿De qué manera la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en el contenido de aire del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?	Evaluar la influencia de la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en el contenido de aire del concreto $f_c=210$ kg/cm ² .	La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye en el contenido de aire del concreto $f_c=210$ kg/cm.			Contenido de Aire (%)	ASTM C231		
¿Cómo influye la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?	Evaluar la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo.	La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye positivamente en la resistencia a la compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm ² .			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)		ASTM C39
¿Cómo influye la adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo en la resistencia a la flexión del concreto $f_c=210$ en el distrito de la Joya - Arequipa 2022?	Evaluar la resistencia a la flexión del concreto $f_c=210$ kg/cm ² adicionando ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo.	La adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo influye positivamente en la resistencia a la flexión del concreto $f_c=210$ kg/cm ² .				Resistencia a la flexión (kg/cm ²)		ASTM C78

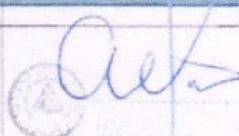
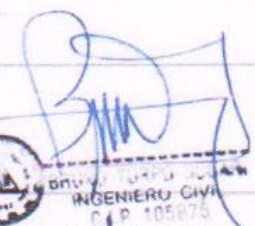
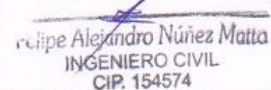
Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

 RICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN MEDICIÓN DEL SLUMP EN CONCRETO FRESCO	
I. DATOS GENERALES	
II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto f'c=210 kg/cm2 en edificaciones, Arequipa 2022.
III. ALFORES	Mendoza Coayna, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haaydee Marlin
IV. LUGAR - FECHA	

V. RESULTADOS DEL INDICADOR

Medición del slump en concreto fresco

ITEM	MUESTRA	ASENTAMIENTO (pulgadas)
1	0% Patron - 7d	
2	4% CCP - 7d	
3	6.5% CCP - 7d	
4	9% CCP - 7d	
5	4% CH - 7d	
6	6.5% CH - 7d	
7	9% CH - 7d	
8	6CCP+6% CH - 7d	
9	4% CCP - 14d	
10	6.5% CCP - 14d	
11	9% CCP - 14d	
12	4% CH - 14d	
13	6.5% CH - 14d	
14	9% CH - 14d	
15	6CCP+6% CH - 14d	
16	4% CCP - 28d	
17	6.5% CCP - 28d	
18	9% CCP - 28d	
19	4% CH - 28d	
20	6.5% CH - 28d	
21	9% CH - 28d	
22	6CCP+6% CH - 28d	

VI. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CIP	FIRMA Y SELLO
EXPERTO 01	Alfaro Alejo Roberto		
EXPERTO 02	TURPO SUCARI BRUNO	105875	 INGENIERO CIVIL CIP 105875
EXPERTO 03	Núñez Matta Felipe	154572	 Felipe Alejandro Núñez Matta INGENIERO CIVIL CIP. 154574



FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN
MEDICIÓN DE TEMPERATURA EN CONCRETO FRESCO

I. DATOS GENERALES

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto f'c=210 kg/cm² en edificaciones, Arequipa 2022

III. AUTORES

Mendoza Coajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haaydee Marlin


IV. LUGAR - FECHA

V. RESULTADOS DEL INDICADOR

Medición de temperatura en concreto fresco

ITEM	MUESTRA	TEMPERATURA
		(°C)
1	0% Patron - 7d	
2	4% CCP - 7d	
3	6.5% CCP - 7d	
4	9% CCP - 7d	
5	4% CH - 7d	
6	6.5% CH - 7d	
7	9% CH - 7d	
8	6CCP+6% CH - 7d	
9	4% CCP - 14d	
10	6.5% CCP - 14d	
11	9% CCP - 14d	
12	4% CH - 14d	
13	6.5% CH - 14d	
14	9% CH - 14d	
15	6CCP+6% CH - 14d	
16	4% CCP - 28d	
17	6.5% CCP - 28d	
18	9% CCP - 28d	
19	4% CH - 28d	
20	6.5% CH - 28d	
21	9% CH - 28d	
22	6CCP+6% CH - 28d	

VI. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CIP	FIRMA Y SELLO
EXPERTO 01	Alfaro Alejo Roberto	63562	 INGENIERO CIVIL CIP. 63562
EXPERTO 02	TURPO SUCARI BRUNO	103375	 INGENIERO CIVIL CIP. 103375
EXPERTO 03	Núñez Matta Felipe	154574	 Felipe Alejandro Núñez Matta INGENIERO CIVIL CIP. 154574



FICHA TÉCNICA DE VALIDACIÓN
PESO UNITARIO

I. DATOS GENERALES

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en edificaciones, Arequipa 2022

III. AUTORES

Mendoza Crajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haaydee Marilín

IV. LUGAR - FECHA

V. RESULTADOS DEL INDICADOR

PESO UNITARIO SUELTO

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	g			
2	Peso del Recipiente	g			
3	Peso de la Muestra	g			
4	Volumen del Recipiente	cm ³			
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm ³			

	PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	kg/cm ³			
--	-------------------------------	--------------------	--	--	--

PESO UNITARIO COMPACTADO



N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Peso de la Muestra + Recipiente	g			
2	Peso del Recipiente	g			
3	Peso de la Muestra	g			
4	Volumen del Recipiente	cm ³			
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cm ³			

	PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	kg/cm ³			
--	-----------------------------------	--------------------	--	--	--

HUMEDAD

N°	DESCRIPCIÓN	UND	M-1	M-2	M-3
1	Humedad Agregado Fino	%			
2	Humedad Agregado Grueso	%			

VI. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CIP	FIRMA Y SELLO
EXPERTO 01	Alfaro Alejo Roberto	63562	 INGENIERO CIVIL CIP. 63562
EXPERTO 02	TURPO SUCARI BRUNO	105875	 INGENIERO CIVIL CIP. 105875
EXPERTO 03	Núñez Matta Felipe	154572	Felipe Alejandro Núñez Matta INGENIERO CIVIL CIP. 154574



FICHA TECNICA DE VALIDACIÓN
MEDICIÓN DE CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO EN CONCRETO FRESCO

I. DATOS GENERALES

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en edificaciones, Arequipa 2022

III. AUTORES

Mendoza Ccajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Hazydee Marlin

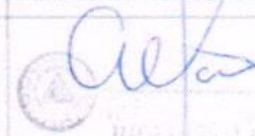
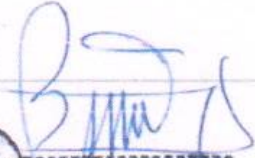

IV. LUGAR - FECHA

V. RESULTADOS DEL INDICADOR

Contenido de Aire

ITEM	MUESTRA	CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO (%)
1	0% Petron - 7d	
2	4% CCP - 7d	
3	6.5% CCP - 7d	
4	9% CCP - 7d	
5	4% CH - 7d	
6	6.5% CH - 7d	
7	9% CH - 7d	
8	6CCP+6% CH - 7d	
9	4% CCP - 14d	
10	6.5% CCP - 14d	
11	9% CCP - 14d	
12	4% CH - 14d	
13	6.5% CH - 14d	
14	9% CH - 14d	
15	6CCP+6% CH - 14d	
16	4% CCP - 28d	
17	6.5% CCP - 28d	
18	9% CCP - 28d	
19	4% CH - 28d	
20	6.5% CH - 28d	
21	9% CH - 28d	
22	6CCP+6% CH - 28d	

VI. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CIP	FIRMA Y SELLO
EXPERTO 01	Alfaro Alejo Roberto	63562	 INGENIERO CIVIL CIP 63562
EXPERTO 02	TURPO SUCARI BRUNO	105875	 INGENIERO CIVIL CIP 105875
EXPERTO 03	Núñez Matta Felipe	154572	 Felipe Alejandro Núñez Matta INGENIERO CIVIL CIP. 154574



FICHA TECNICA DE VALIDACIÓN
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

I. DATOS GENERALES

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en edificaciones, Arequipa 2022

III. AUTORES

Mendoza Ccajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haayddee Marlín

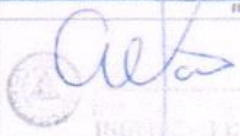

IV. LUGAR - FECHA

V. RESULTADOS DEL INDICADOR

Resistencia a compresión, para las edades de 7, 14 y 28 días del concreto

ITEM	MUESTRA	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	PESO (kg)	Carga máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (Mpa)	Tipo de Falla
1	0% Patron - 7d						
2	4% CCP - 7d						
3	6.5% CCP - 7d						
4	9% CCP - 7d						
5	4% CH - 7d						
6	6.5% CH - 7d						
7	9% CH - 7d						
8	6CCP+6% CH - 7d						
9	4% CCP - 14d						
10	6.5% CCP - 14d						
11	9% CCP - 14d						
12	4% CH - 14d						
13	6.5% CH - 14d						
14	9% CH - 14d						
15	6CCP+6% CH - 14d						
16	4% CCP - 28d						
17	6.5% CCP - 28d						
18	9% CCP - 28d						
19	4% CH - 28d						
20	6.5% CH - 28d						
21	9% CH - 28d						
22	6CCP+6% CH - 28d						

VI. VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JURADO DE EXPERTOS

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CIP	FRMA Y SELLO
EXPERTO 01	Alfaro Alejo Roberto	163562	 INGENIERO CIVIL CIP. 163562
EXPERTO 02	TURPO SUCARI BRUNO	105875	 INGENIERO CIVIL CIP. 105875
EXPERTO 03	Núñez Matta Felipe	154572	Felipe Alejandro Núñez Matta INGENIERO CIVIL CIP. 154574



FICHA TECNICA DE VALIDACIÓN
RESISTENCIA A LA FLEXION

I. DATOS GENERALES

II. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto f'c=210 kg/cm2 en edificaciones, Arequipa 2022

III. AUTORES

Mendoza Ccajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haaydee Marilin

IV. LUGAR - FECHA

V. RESULTADOS DEL INDICADOR

Resistencia a la flexión, para los edades de 7, 14 y 28 días del concreto

ITEM	MUESTRA	LARGO	ANCHO	ALTURA	CARGA DE ENSAYO	MODULO DE RORUTA
		(cm)	(cm)	(kg)	(kN)	(Mpa)
1	0% Patron - 7d					
2	4% CCP - 7d					
3	6.5% CCP - 7d					
4	9% CCP - 7d					
5	4% CH - 7d					
6	6.5% CH - 7d					
7	9% CH - 7d					
8	6CCP+6% CH - 7d					
9	4% CCP - 14d					
10	6.5% CCP - 14d					
11	9% CCP - 14d					
12	4% CH - 14d					
13	6.5% CH - 14d					
14	9% CH - 14d					
15	6CCP+6% CH - 14d					
16	4% CCP - 28d					
17	6.5% CCP - 28d					
18	9% CCP - 28d					
19	4% CH - 28d					
20	6.5% CH - 28d					
21	9% CH - 28d					
22	6CCP+6% CH - 28d					

VI. VALIDACION DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CIP	FIRMA Y SELLO
EXPERTO 01	Alfaro Alejo Roberto	63562	
EXPERTO 02	TURPO SUCARI BRUNO	105875	
EXPERTO 03	Núñez Matta Felipe	154572	 Felipe Alejandro Núñez Matta INGENIERO CIVIL CIP. 154574

Anexo 4. Validez

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, BRUNO TURPO SUCARI.....

Con CIP N° 105875....., Como profesional en ingeniería civil, por medio de éste documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

“Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en edificaciones, Arequipa, 2022”

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXELENTE
Congruencia de indicadores			X
Viabilidad de instrumentos		X	
Confiabilidad del instrumento			X
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico			X
Expresa el alcance de la investigación		X	
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible			X

Arequipa,de....., del 2022



BRUNO TURPO SUCARI
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 105875

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS						
Título de Tesis: Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm ² en edificaciones, Arequipa 2022						
Apellidos y nombres de los investigadores: Mendoza Ccajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haayddee Marilin						
Apellidos y nombres del Experto: BRUNO TURPO SUCARI						
ASPECTOS POR EVALUAR				OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Independiente: Ceniza de cáscara de papa	Caracterización	Calcinación	Horno			
		Componentes químicos (Acido Pantoténico, Dióxido de Silicio, etc.)	Ficha de Laboratorio	X		
		Fase Amorfa (adimensional)	Ficha de Laboratorio	X		
	Diseño de Mezclas	Dosificación (4%, 6.5%, 9%)	Ficha de Laboratorio	X		
Independiente: Polvo de cáscara de Huevo	Caracterización	Componentes químicos (Oxido de Silicio, Oxido de Calcio, etc.)	Ficha de Laboratorio	X		
		Granulometría (Tamaño de grano, mm)	Tamiz	X		
		Diseño de Mezclas	Dosificación (4%, 6.5%, 9%)	Ficha de Laboratorio	X	
Dependiente: Propiedades Físico Mecánicas	Propiedades Mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	NTP 339.034	X		
		Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	NTP 339.078	X		
	Propiedades Físicas	Consistencia (slump, mm)	Slump NTP 339.035	X		
		Temperatura (°C)	Ensayo temperatura NTP 339.184	X		
		Peso Unitario (kg/m ³)	Ensayo peso unitario NTP 339.046	X		
		Contenido de Aire (%)	NTP 339.083	X		

Arequipa, de....., del 2022



BRUNO TURPO SUCARI
INGENIERO CIVIL
C.P. 105875

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, Roberto Alfaro Alejo

Con CIP N° 63562, Como profesional en ingeniería civil, por medio de éste documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

“Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en edificaciones, Arequipa, 2022”

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXELENTE
Congruencia de indicadores			X
Viabilidad de instrumentos		X	
Confiabilidad del instrumento			X
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico		X	
Expresa el alcance de la investigación			X
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible			X

Arequipa,de....., del 2022



Roberto Alfaro Alejo
INGENIERO CIVIL
CIP. 63562

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS						
Título de Tesis: Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm ² en edificaciones, Arequipa 2022						
Apellidos y nombres de los investigadores: Mendoza Ccajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haayddee Marilin						
Apellidos y nombres del Experto: <u>Alfaro Alejo Roberto</u>						
ASPECTOS POR EVALUAR				OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Independiente: Ceniza de cáscara de papa	Caracterización	Calcinación	Horno	X		
		Componentes químicos (Acido Pantoténico, Dióxido de Silicio, etc.)	Ficha de Laboratorio	X		
		Fase Amorfa (adimensional)	Ficha de Laboratorio	X		
	Diseño de Mezclas	Dosificación (4%, 6.5%, 9%)	Ficha de Laboratorio	X		
Independiente: Polvo de cáscara de Huevo	Caracterización	Componentes químicos (Oxido de Silicio, Oxido de Calcio, etc.)	Ficha de Laboratorio	X		
		Granulometría (Tamaño de grano, mm)	Tamiz	X		
	Diseño de Mezclas	Dosificación (4%, 6.5%, 9%)	Ficha de Laboratorio	X		
Dependiente: Propiedades Físico Mecánicas	Propiedades Mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	NTP 339.034	X		
		Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	NTP 339.078	X		
	Propiedades Físicas	Consistencia (slump, mm)	Slump NTP 339.035	X		
		Temperatura (°C)	Ensayo temperatura NTP 339.184	X		
		Peso Unitario (kg/m ³)	Ensayo peso unitario NTP 339.046	X		
		Contenido de Aire (%)	NTP 339.083	X		

Arequipa, de, del 2022



 Roberto Alfaro Alejo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 83562

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, Pelipe Alejandro Núñez Matta

Con CIP N° 154574, Como profesional en ingeniería civil, por medio de éste documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

“Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² en edificaciones, Arequipa, 2022”

Luego de hacer las observaciones y sugerencias pertinentes, puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:


DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	EXELENTE
Congruencia de indicadores			X
Viabilidad de instrumentos		X	
Confiabilidad del instrumento		X	
Esta formulado con lenguaje adecuado y específico			X
Expresa el alcance de la investigación		X	
Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible		X	

Arequipa, 16 de setiembre, del 2022


Pelipe Alejandro Núñez Matta
INGENIERO CIVIL
CIP. 154574

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS						
Título de Tesis: Adición de ceniza de cáscara de papa y cáscara de huevo para mejoramiento físico mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm ² en edificaciones, Arequipa 2022						
Apellidos y nombres de los investigadores: Mendoza Ccajma, Juan Carlos - Puma Fuentes, Haayddeo Marilín						
Apellidos y nombres del Experto: <u>Núñez Matta, Felipe Alejandro</u>						
ASPECTOS POR EVALUAR				OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Independiente: Ceniza de cáscara de papa	Caracterización	Calcinación	Horno			
		Componentes químicos (Acido Pantoténico, Dióxido de Silicio, etc.)	Ficha de Laboratorio	X		
		Fase Amorfa (adimensional)	Ficha de Laboratorio	X		
Diseño de Mezclas	Dosificación (4%, 6,5%, 9%)	Ficha de Laboratorio	X			
Independiente: Polvo de cáscara de Huevo	Caracterización	Componentes químicos (Oxido de Silicio, Oxido de Calcio, etc.)	Ficha de Laboratorio	X		
		Granulometría (Tamaño de grano, mm)	Tamiz	X		
	Diseño de Mezclas	Dosificación (4%, 6,5%, 9%)	Ficha de Laboratorio	X		
Dependiente: Propiedades Físico Mecánicas	Propiedades Mecánicas del concreto	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	NTP 339.034	X		
		Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	NTP 339.078	X		
	Propiedades Físicas	Consistencia (slump, mm)	Slump NTP 339.035	X		
		Temperatura (°C)	Ensayo temperatura NTP 339.184	X		
	Peso Unitario (kg/m ³)	Ensayo peso unitario NTP 339.046	X			
	Contenido de Aire (%)	NTP 339.083	X			

Arequipa, 16 de Septiembre, del 2022


 Felipe Alejandro Núñez Matta
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 154574

Anexo 5. Panel fotográfico



Fotografía 1: Recolección de la cáscara de papa en fresco



Fotografía 2: Cáscara de papa secada en el sol durante 25 días



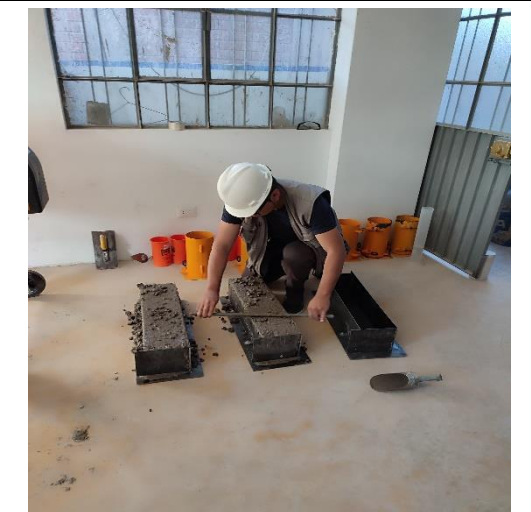
Fotografía 3: Pesado de material molido ch



Fotografía 4: Preparado de ensayo de Slump



Fotografía 5: Chuzeadas con varilla lisa en muestras cilíndricas



Fotografía 6: limpiando superficie con varilla lisa, en testigos prismáticos



Fotografía 7: Aplicación de plancha metálica para la superficie lisa y plana



Fotografía 8: Vaciado en moldes cilíndricos de la muestra patrón



Fotografía 9: Finalización de curado de las muestras sobrantes a los 28 días.



Fotografía 10: Mediciones de nuestras probetas cilíndricas y prismáticas



Fotografía 11: Apuntes de datos en las roturas de las muestras



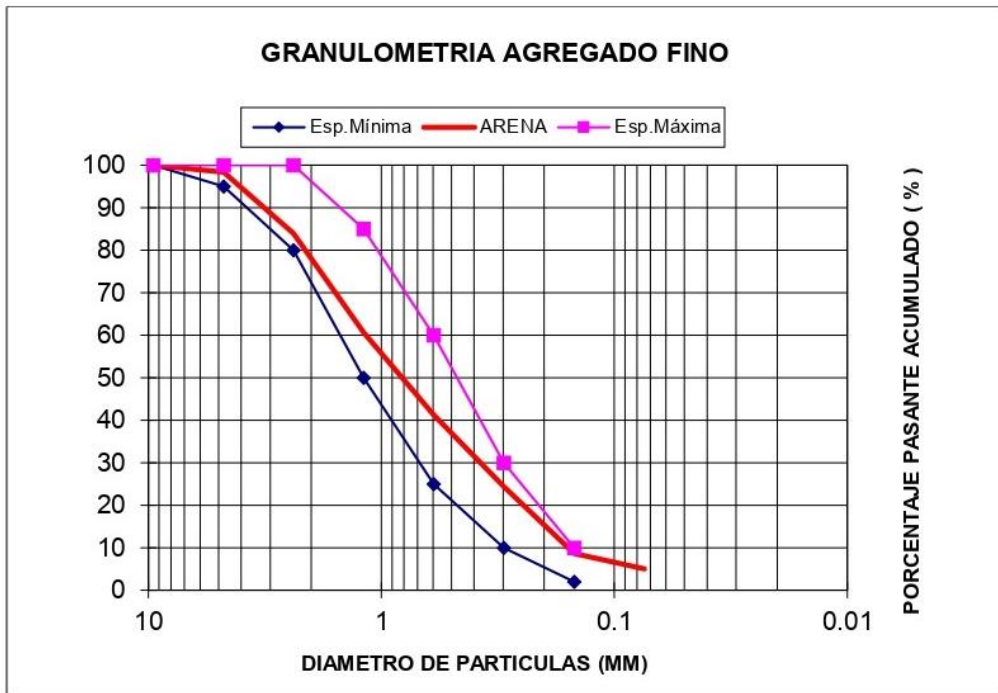
Fotografía 12: Rotura de testigo prismático al

Ensayo de flexión de 6%ccp + 6% ch % a los 28 días

Anexo 6. Hoja de cálculos

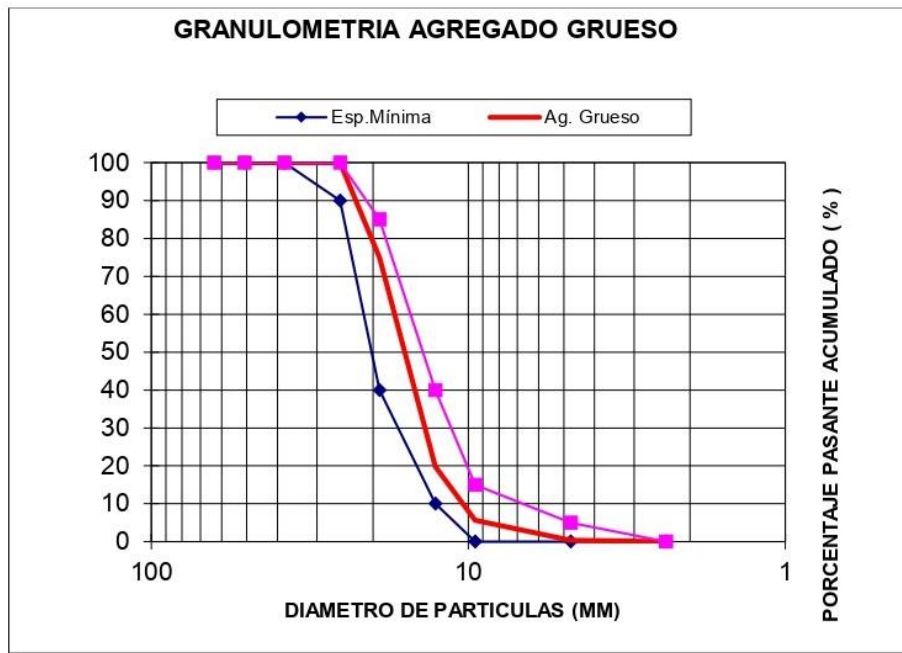
Análisis granulométrico agregado fino

Malla	Abertura mm	Peso	Porcentaje	Porcentaje	Pasante	L.I.	L.S.
		Retenido gr.	Retenido %	Ret. Acum. %	Acumulado %		
3/8"	9.5250	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº 4	4.7500	14.00	1.66	1.66	98.34	95	100
Nº 8	2.3813	121.10	14.39	16.06	83.94	80	100
Nº 16	1.1906	196.10	23.31	39.36	60.64	50	85
Nº 30	0.5953	163.00	19.37	58.74	41.26	25	60
Nº 50	0.2977	141.70	16.84	75.58	24.42	10	30
Nº 100	0.1488	132.60	15.76	91.34	8.66	2	10
Nº 200	0.0744	30.50	3.62	94.96	5.04		
< 200		42.40	5.04	100.00	0.00		
Total		841.40					



Análisis granulométrico agregado grueso

Malla	Abertura mm	Peso	Porcentaje	Porcentaje	Pasante	ASTM 33-02 (Pasa) NTP 400,037- 2002	
		Retenido gr.	Retenido %	Ret. Acum. %	Acumulado %	L.I.	L.S.
2 1/2"	63.50		0.00	0.00	100.00	---	---
2	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00	---	---
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00	90	100
3/4"	19.05	1.26	25.05	25.05	74.95	40	85
1/2"	12.70	2.77	55.17	80.23	19.77	10	40
3/8"	9.53	0.71	14.13	94.36	5.64	0	15
Nº 4	4.75	0.26	5.24	99.60	0.40	0	5
< Nº 4		0.02	0.40	100.00	0.00	---	---
Total		5.02					



Anexo 7. Certificados de laboratorio de los ensayos



**SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS
QUÍMICOS S.A.C.**

INFORME DE ENSAYO

IE-060922-02-01

1. DATOS DEL CLIENTE

- 1.1 Cliente : JUAN CARLOS MENDOZA CCAJMA/ HAAYDDEE MARILIN PUMA
FUENTES
1.2 DNI : 46693454/ 72531604
1.3 Tesis : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO
PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'C=210
KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA

2. FECHAS

- 2.1 Inicio : 07 de agosto de 2022
2.2 Finalización : 12 de agosto de 2022
2.3 Emisión de informe : 13 de agosto de 2022

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

- 3.1 Temperatura : 20.0 °C
3.2 Humedad Relativa : 56 %

4. ENSAYO SOLICITADO Y METODO UTILIZADO

- 4.1 Ensayo solicitado / Método Utilizado : Determinación de Composición química de la ceniza / Espectroscopia de fluorescencia de rayos X (FRXDE)

5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

- 5.1 Código de Muestra : S-4762
5.2 Tipo de Muestra : Residuo inorgánico
5.3 Descripción : CENIZAS DE CÁSCARA DE PAPA
5.4 Lote : No aplica
5.5 Fecha de Fabricación : No aplica
5.6 Fecha de Fabricación : No aplica
5.7 Muestreo : Muestreado por el Cliente

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.


DIEGO ROMÁN VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE ENSAYO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X

- Equipo Utilizado: SHIMADZU EDX-720 espectrómetro de fluorescencia de rayos X
- Barrido elemental del Na a U, expresados en óxidos.
- Límite de detección del equipo es 0.001%.

TABLA N°1: COMPOSICIÓN QUÍMICA EXPRESADO COMO ÓXIDOS

Código de Laboratorio	Componente	Unidad	Resultado
S-4762	Óxido de Potasio K ₂ O	%	70.336
	Óxido de Fósforo P ₂ O ₅	%	13.012
	Óxido de Silicio SiO ₂	%	7.046
	Óxido de Calcio CaO	%	3.517
	Óxido de Magnesio MgO	%	1.934
	Óxido de Azufre SO ₃	%	1.553
	Óxido de Sodio Na ₂ O	%	0.774
	Óxido de Hierro Fe ₂ O ₃	%	0.721
	Óxido de Aluminio Al ₂ O ₃	%	0.651
	Óxido de Manganeso MnO ₂	%	0.264
	Óxido de Titanio TiO ₂	%	0.123
	Óxido de Cobre CuO	%	0.069



FIGURA N°1: Equipo de fluorescencia de rayos X

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.


 DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
 QUÍMICO
 CQP. 1337

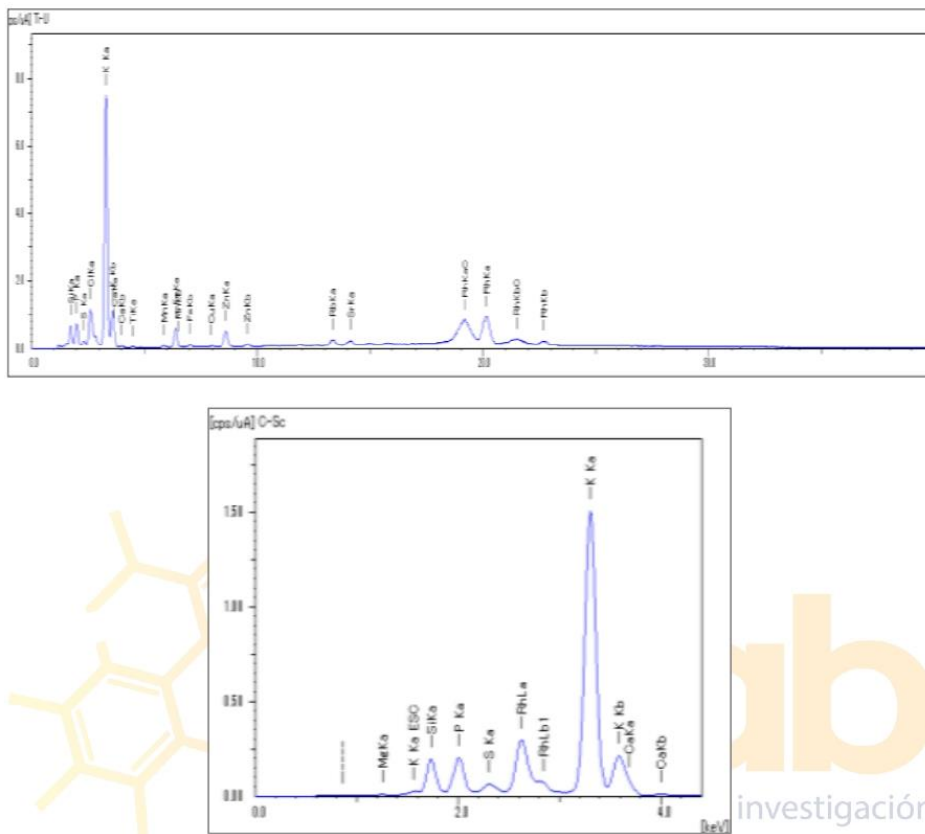


FIGURA N°2. Gráfica de intensidad vs energía del ensayo EDX.

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

FIN DE DOCUMENTO



DIEGO ROMKNO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

INFORME DE ENSAYO

IE-060922-02-02

1. DATOS DEL CLIENTE

- 1.1 Cliente : JUAN CARLOS MENDOZA CCAJMA/ HAAYDDEE MARILIN PUMA
FUENTES
1.2 DNI : 46693454/ 72531604
1.3 Tesis : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO
PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO FC=210
KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA

2. FECHAS

- 2.1 Inicio : 07 de agosto de 2022
2.2 Finalización : 12 de agosto de 2022
2.3 Emisión de informe : 13 de agosto de 2022

3. CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

- 3.1 Temperatura : 20.0 °C
3.2 Humedad Relativa : 56 %

4. ENSAYO SOLICITADO Y METODO UTILIZADO

- 4.1 Ensayo solicitado / Método Utilizado : Determinación de Composición química de la ceniza / Espectroscopia de fluorescencia de rayos X (FRXDE)

5. DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

- 5.1 Código de Muestra : S-4763
5.2 Tipo de Muestra : Residuo inorgánico
5.3 Descripción : CÁSCARA DE HUEVO PULVERIZADO
5.4 Lote : No aplica
5.5 Fecha de Fabricación : No aplica
5.6 Fecha de Fabricación : No aplica
5.7 Muestreo : Muestreado por el Cliente

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.



DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE ENSAYO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X

- Equipo Utilizado: SHIMADZU EDX-720 espectrómetro de fluorescencia de rayos X
- Barrido elemental del Na a U, expresados en óxidos.
- Límite de detección del equipo es 0.001%.

TABLA N°1: COMPOSICIÓN QUÍMICA EXPRESADO COMO ÓXIDOS

Código de Laboratorio	Componente	Unidad	Resultado
S-4763	Óxido de Calcio CaO	%	52.808
	Óxido de Aluminio Al ₂ O ₃	%	1.360
	Óxido de Silicio SiO ₂	%	0.978
	Óxido de Cobre CuO	%	0.429
	Óxido de Azufre SO ₂	%	0.286
	Óxido de zinc ZnO	%	0.223
	Óxido de Potasio K ₂ O	%	0.134
	Óxido de Hierro Fe ₂ O ₃	%	0.040
	Pérdida por Calcinación	%	43.742



FIGURA N°1: Equipo de fluorescencia de rayos X

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.


 DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
 QUÍMICO
 CQP. 1337

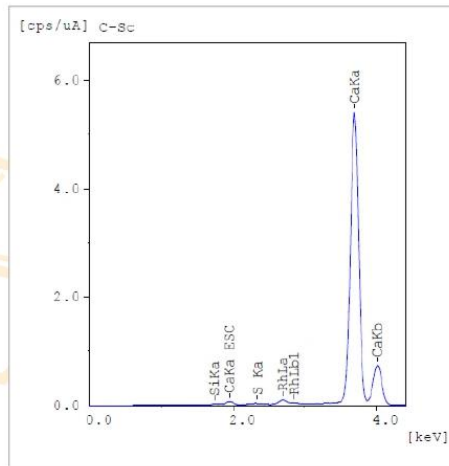
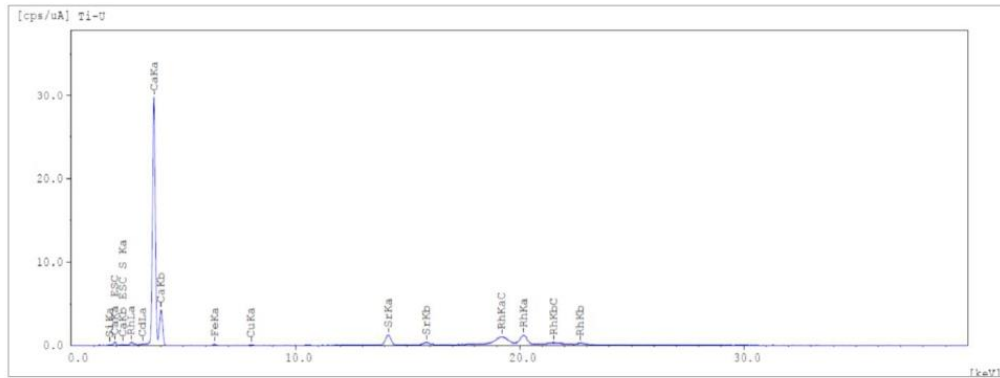


FIGURA N°2. Gráfica de intensidad vs energía del ensayo EDX.

- Los Resultados pertenecen a las muestras entregadas al laboratorio
- Queda prohibida la copia parcial de este informe sin el consentimiento por escrito de SISTEMA DE SERVICIOS Y ANÁLISIS QUÍMICOS SAC.

FIN DE DOCUMENTO



DIEGO ROMANO VERGARAY D'ARRIGO
QUÍMICO
CQP. 1337

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	24-08-22

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE


FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
27/07/2022	PATRON - 1	3/08/2022	7	15.03	30.10	12015	32264	181.97	3
27/07/2022	PATRON - 2	3/08/2022	7	14.94	30.20	11975	33690	192.31	3
27/07/2022	PATRON - 3	3/08/2022	7	15.11	29.60	11990	28773	160.46	3
27/07/2022	PATRON - 4	10/08/2022	14	14.94	30.00	12007	34809	198.70	3
27/07/2022	PATRON - 5	10/08/2022	14	15.10	30.10	12011	33936	189.63	2
27/07/2022	PATRON - 6	10/08/2022	14	14.92	29.90	12002	39086	223.71	3
27/07/2022	PATRON - 7	24/08/2022	28	14.84	29.80	11990	39307	227.41	3
27/07/2022	PATRON - 8	24/08/2022	28	15.08	29.50	11979	38980	218.25	3
27/07/2022	PATRON - 9	24/08/2022	28	15.15	29.90	11999	35047	194.42	3

SLUMP 3.7 pulg

TEMPERATURA 24.6 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m3

AIRE ATRAPADO 1.6 %


B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	27-08-22

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

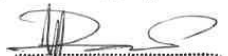
FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
30/07/2022	CP 4% - 1	6/08/2022	7	15.17	30.00	11855	31901	176.62	3
30/07/2022	CP 4% - 2	6/08/2022	7	14.90	29.80	11856	30120	172.74	3
30/07/2022	CP 4% - 3	6/08/2022	7	15.05	29.00	11875	35358	198.76	3
30/07/2022	CP 4% - 4	13/08/2022	14	14.91	30.10	11845	38562	220.86	3
30/07/2022	CP 4% - 5	13/08/2022	14	14.98	29.90	11840	37935	215.39	2
30/07/2022	CP 4% - 6	13/08/2022	14	15.06	30.20	11848	36463	204.70	3
30/07/2022	CP 4% - 7	27/08/2022	28	14.91	29.80	11819	38984	223.28	3
30/07/2022	CP 4% - 8	27/08/2022	28	14.93	29.80	11777	40729	232.65	3
30/07/2022	CP 4% - 9	27/08/2022	28	14.98	29.90	11789	36448	206.80	3

SLUMP 3.5 pulg

TEMPERATURA 26 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m3

AIRE ATRAPADO 1.7 %


 Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Asquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 123823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcaro y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	28-08-22

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
31/07/2022	CP 6.5% - 1	7/08/2022	7	14.97	29.70	12126	32698	185.90	3
31/07/2022	CP 6.5% - 2	7/08/2022	7	15.05	29.90	12124	34968	196.57	3
31/07/2022	CP 6.5% - 3	7/08/2022	7	15.01	30.00	12133	32072	181.37	2
31/07/2022	CP 6.5% - 4	14/08/2022	14	14.99	30.10	12116	37004	209.82	3
31/07/2022	CP 6.5% - 5	14/08/2022	14	15.00	30.00	12118	35371	200.16	3
31/07/2022	CP 6.5% - 6	14/08/2022	14	14.93	30.20	12117	38984	222.83	3
31/07/2022	CP 6.5% - 7	28/08/2022	28	17.53	29.80	12126	56271	233.15	2
31/07/2022	CP 6.5% - 8	28/08/2022	28	14.96	29.90	12114	40002	227.73	3
31/07/2022	CP 6.5% - 9	28/08/2022	28	14.99	30.10	12130	36412	206.46	3

SLUMP 3 pulg

TEMPERATURA 26.2 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m3

AIRE ATRAPADO 1.8 %


 B. Ing. Marko Yupanqui Pizarri
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F ^c =210 KG/CM ² EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	29-08-22

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
1/08/2022	CP 9% - 1	8/08/2022	7	15.07	30.00	11668	29789	167.01	3
1/08/2022	CP 9% - 2	8/08/2022	7	14.95	29.90	11670	25178	143.53	3
1/08/2022	CP 9% - 3	8/08/2022	7	15.00	29.80	11665	27572	156.03	3
1/08/2022	CP 9% - 4	15/08/2022	14	14.79	29.80	11671	32557	189.39	3
1/08/2022	CP 9% - 5	15/08/2022	14	14.89	29.90	11665	31794	182.59	2
1/08/2022	CP 9% - 6	15/08/2022	14	15.00	30.00	11664	37526	212.35	3
1/08/2022	CP 9% - 7	29/08/2022	28	14.85	30.10	11645	35862	207.20	3
1/08/2022	CP 9% - 8	29/08/2022	28	15.02	30.20	11657	36207	204.34	2
1/08/2022	CP 9% - 9	29/08/2022	28	15.06	30.00	11665	31748	178.35	3

SLUMP 2.8 pulg

TEMPERATURA 25.8 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m³

AIRE ATRAPADO 1.9 %


B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
Responsable de Laboratorio
Control de Calidad


Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F' C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	30-08-22

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

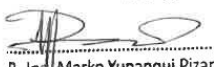
FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
2/08/2022	CH 4% - 1	9/08/2022	7	14.95	29.80	11739	34568	197.06	3
2/08/2022	CH 4% - 2	9/08/2022	7	14.97	29.70	11733	34434	195.77	3
2/08/2022	CH 4% - 3	9/08/2022	7	15.07	29.80	11742	29834	167.37	2
2/08/2022	CH 4% - 4	16/08/2022	14	14.92	29.90	11736	37043	211.87	3
2/08/2022	CH 4% - 5	16/08/2022	14	15.00	30.10	11747	37672	213.18	3
2/08/2022	CH 4% - 6	16/08/2022	14	14.85	30.00	11750	38271	220.97	3
2/08/2022	CH 4% - 7	30/08/2022	28	14.85	30.00	11743	40014	231.19	2
2/08/2022	CH 4% - 8	30/08/2022	28	14.98	29.90	11757	36838	209.16	3
2/08/2022	CH 4% - 9	30/08/2022	28	15.11	30.10	11742	39530	220.59	3

SLUMP 3.6 pulg

TEMPERATURA 26.2 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m3

AIRE ATRAPADO 1.6 %


B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
Responsable de Laboratorio
y Control de Calidad


Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	: 31-08-22

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
3/08/2022	CH 6.5% - 1	10/08/2022	7	14.91	29.80	11707	33895	194.13	2
3/08/2022	CH 6.5% - 2	10/08/2022	7	14.91	29.70	11702	31199	178.81	3
3/08/2022	CH 6.5% - 3	10/08/2022	7	14.99	29.70	11710	31189	176.73	3
3/08/2022	CH 6.5% - 4	17/08/2022	14	14.98	29.80	11698	38505	218.48	3
3/08/2022	CH 6.5% - 5	17/08/2022	14	15.06	30.00	11702	40640	228.30	3
3/08/2022	CH 6.5% - 6	17/08/2022	14	15.06	29.70	11701	34849	195.64	2
3/08/2022	CH 6.5% - 7	31/08/2022	28	14.95	29.90	11698	39673	226.01	3
3/08/2022	CH 6.5% - 8	31/08/2022	28	14.93	30.00	11679	37373	213.62	2
3/08/2022	CH 6.5% - 9	31/08/2022	28	15.04	30.00	11686	38841	218.63	3

SLUMP 3.2 pulg

TEMPERATURA 26.1 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m3

AIRE ATRAPADO 1.7 %


 B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcaro y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	01-09-22

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm2)	TIPO DE FALLA
4/08/2022	CH 9% - 1	11/08/2022	7	14.96	29.80	11723	32324	183.90	3
4/08/2022	CH 9% - 2	11/08/2022	7	15.13	29.90	11726	32560	181.22	3
4/08/2022	CH 9% - 3	11/08/2022	7	14.95	29.80	11710	32085	182.78	3
4/08/2022	CH 9% - 4	18/08/2022	14	15.05	30.00	11704	38065	213.97	3
4/08/2022	CH 9% - 5	18/08/2022	14	15.12	30.10	11726	37878	210.96	3
4/08/2022	CH 9% - 6	18/08/2022	14	15.05	29.90	11725	34539	194.15	2
4/08/2022	CH 9% - 7	1/09/2022	28	14.92	29.80	11713	37513	214.71	3
4/08/2022	CH 9% - 8	1/09/2022	28	15.05	29.80	11725	37222	209.38	3
4/08/2022	CH 9% - 9	1/09/2022	28	14.90	29.80	11724	41361	237.37	3

SLUMP 2.7 pulg

TEMPERATURA 26 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m3

AIRE ATRAPADO 1.8 %


 B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castilla Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F ^c =210 KG/CM ² EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA	
MUESTRA	: PROBETAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 39-96; NTP 339.034
FECHA EMISION	: 02-09-22

ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE

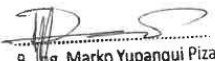
FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	DIAM (cm)	ALTURA (cm)	PESO (g)	CARGA MAX (kg)	Esfuerzo de rotura (kg/cm ²)	TIPO DE FALLA
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 1	12/08/2022	7	15.02	30.00	11574	24180	136.47	2
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 2	12/08/2022	7	15.02	29.90	11559	26955	152.13	2
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 3	12/08/2022	7	15.00	30.10	11580	25231	142.78	3
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 4	19/08/2022	14	14.92	29.90	11564	28389	162.38	3
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 5	19/08/2022	14	14.99	29.80	11569	33538	190.04	3
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 6	19/08/2022	14	14.95	29.80	11574	30772	175.42	3
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 7	2/09/2022	28	14.97	29.90	11574	35453	201.43	3
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 8	2/09/2022	28	14.94	30.00	11569	34480	196.82	2
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 9	2/09/2022	28	15.02	29.90	11568	29661	167.51	3

SLUMP 2.4 pulg

TEMPERATURA 25.7 °C

PESO UNITARIO 2249 kg/m³

AIRE ATRAPADO 2.1 %


B. Ing. Marko Yupanqui Pizaro
Responsable de Laboratorio
v Control de Calidad


Ing. José Santiago Castro Esquinariña
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú


SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F ['] C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	: 24-08-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
27/07/2022	PATRON - 1	3/08/2022	7	45.00	15.35	15	2409.89	30.18
27/07/2022	PATRON - 2	3/08/2022	7	45.10	14.90	15	2168.73	28.79
27/07/2022	PATRON - 3	10/08/2022	14	45.20	14.90	15	3117.24	41.20
27/07/2022	PATRON - 4	10/08/2022	14	45.10	15.05	15	3214.61	42.53
27/07/2022	PATRON - 5	24/08/2022	28	44.90	14.95	15	3513.52	46.28
27/07/2022	PATRON - 6	24/08/2022	28	45.00	14.80	15	3406.75	45.13


Ing. Marko Yupanqui Pizarro
Responsable de Laboratorio
y Control de Calidad


Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	: 27-08-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
30/07/2022	CP 4% - 1	6/08/2022	7	45.20	14.95	15	2295.67	30.24
30/07/2022	CP 4% - 2	6/08/2022	7	45.10	15.15	15	2488.79	31.24
30/07/2022	CP 4% - 3	13/08/2022	14	45.00	14.95	15	3315.12	43.19
30/07/2022	CP 4% - 4	13/08/2022	14	45.20	15.30	15	3375.71	44.62
30/07/2022	CP 4% - 5	27/08/2022	28	45.00	15.25	15	3645.50	46.56
30/07/2022	CP 4% - 6	27/08/2022	28	45.40	15.30	15	3678.35	47.87


 B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú


SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	: 28-08-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
31/07/2022	CP 6.5% - 1	7/08/2022	7	45.10	15.30	15	2393.54	31.78
31/07/2022	CP 6.5% - 2	7/08/2022	7	45.20	14.90	15	2303.87	31.27
31/07/2022	CP 6.5% - 3	14/08/2022	14	45.00	15.05	15	3305.61	44.52
31/07/2022	CP 6.5% - 4	14/08/2022	14	45.10	15.25	15	3406.22	44.18
31/07/2022	CP 6.5% - 5	28/08/2022	28	45.30	15.00	15	3532.31	48.05
31/07/2022	CP 6.5% - 6	28/08/2022	28	45.00	15.10	15	3538.29	48.14


 J. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120923

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	: 29-08-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
1/08/2022	CP 9% - 1	8/08/2022	7	45.30	15.10	15	2247.84	28.62
1/08/2022	CP 9% - 2	8/08/2022	7	44.80	15.00	15	2075.76	27.19
1/08/2022	CP 9% - 3	15/08/2022	14	44.90	15.25	15	3065.18	40.65
1/08/2022	CP 9% - 4	15/08/2022	14	45.10	14.95	15	3080.63	41.03
1/08/2022	CP 9% - 5	29/08/2022	28	44.90	15.00	15	3237.11	43.94
1/08/2022	CP 9% - 6	29/08/2022	28	45.20	15.05	15	3483.19	44.11


 B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú


SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	30-08-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
2/08/2022	CH 4% - 1	9/08/2022	7	45.10	14.90	15	2300.59	30.14
2/08/2022	CH 4% - 2	9/08/2022	7	45.10	14.95	15	2389.02	31.40
2/08/2022	CH 4% - 3	16/08/2022	14	45.00	15.20	15	3424.48	44.76
2/08/2022	CH 4% - 4	16/08/2022	14	44.90	15.05	15	3292.07	42.51
2/08/2022	CH 4% - 5	30/08/2022	28	45.10	15.25	15	3646.79	46.68
2/08/2022	CH 4% - 6	30/08/2022	28	45.10	15.20	15	3489.44	46.95


 B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TÉCNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	: 31-08-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (días)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
3/08/2022	CH 6.5% - 1	10/08/2022	7	45.00	15.05	15	2274.28	30.63
3/08/2022	CH 6.5% - 2	10/08/2022	7	45.20	15.10	15	2252.66	30.17
3/08/2022	CH 6.5% - 3	17/08/2022	14	45.30	15.05	15	3327.01	43.92
3/08/2022	CH 6.5% - 4	17/08/2022	14	45.20	15.20	15	3228.82	42.11
3/08/2022	CH 6.5% - 5	31/08/2022	28	44.90	15.20	15	3583.37	47.36
3/08/2022	CH 6.5% - 6	31/08/2022	28	45.20	14.95	15	3578.64	47.14


 3. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 y Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	: 01-09-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
4/08/2022	CH 9% - 1	11/08/2022	7	45.00	15.25	15	2443.99	31.01
4/08/2022	CH 9% - 2	11/08/2022	7	45.10	15.35	15	2340.45	29.96
4/08/2022	CH 9% - 3	18/08/2022	14	45.20	15.10	15	3323.33	43.92
4/08/2022	CH 9% - 4	18/08/2022	14	45.30	15.35	15	3274.29	42.10
4/08/2022	CH 9% - 5	1/09/2022	28	44.90	15.35	15	3565.29	46.35
4/08/2022	CH 9% - 6	1/09/2022	28	45.10	15.05	15	3568.92	45.39


B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
Responsable de Laboratorio
y Control de Calidad


Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

**ICCAL
INGENIERIA CONTROL DE CALIDAD Y LABORATORIOS**

RUC: 20605703853

Dirección Fiscal: Urb J.P. Vizcardo y Guzmán J-10 II Etapa

J.L. Bustamante y Rivero

Email: iccal.ingenieriaycalidad@gmail.com

Teléfonos: 968662020 - Arequipa - Perú

SOLICITA PROYECTO	: MENDOZA CCAJMA, JUAN CARLOS - PUMA FUENTES, HAAYDDEE MARILIN : ADICIÓN DE CENIZA DE CÁSCARA DE PAPA Y CÁSCARA DE HUEVO PARA MEJORAMIENTO FÍSICO MECÁNICO DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN EDIFICACIONES, AREQUIPA 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE LA JOYA - AREQUIPA- AREQUIPA

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	: VIGAS DE CONCRETO
NORMA TECNICA	: ASTM C 78-00
FECHA EMISION	: 02-09-22

ENSAYO DE FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO (PRISMAS)

FECHA DE VACIADO	DESCRIPCION DE MUESTRA	FECHA ENSAYO	EDAD (dias)	L (cm)	b (cm)	d (cm)	CARGA (kg)	Módulo de rotura (kg/cm2)
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 1	12/08/2022	7	45.20	14.95	15	1787.50	23.86
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 2	12/08/2022	7	45.10	15.15	15	1789.98	23.37
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 3	19/08/2022	14	45.20	14.95	15	2442.45	33.04
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 4	19/08/2022	14	44.90	15.10	15	2500.93	32.40
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 5	2/09/2022	28	45.10	15.20	15	2573.16	34.16
5/08/2022	CP6% + CH 6% - 6	2/09/2022	28	45.20	15.10	15	2650.73	35.74


 B. Ing. Marko Yupanqui Pizarro
 Responsable de Laboratorio
 v Control de Calidad


 Ing. José Santiago Castillo Esquinarilla
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 120823

Anexo 8. Certificado de calibración del equipo



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 015 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 010-2022
Fecha de emisión : 2022-01-08

1. Solicitante PALACIOS SEIRA JAVIER BARTOLOME
Dirección Calle María Parado de Bellido 110, Urb. Simón Bolívar José Luis Bustamante y Rivero- Arequipa

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : SUASCON
Modelo de Prensa : PC DIGITAL
Serie de Prensa : VLABII-0001
Capacidad de Prensa : 120t
Marca de indicador : EXCELL
Modelo de Indicador : QWS
Serie de Indicador : NO INDICA
Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 3194
Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

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.

VIGEEK LABORATORIOS II 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.

3. Lugar y fecha de Calibración
CAL. 17 MZA P LOTE. 5 ASC. SANTA ROSITA ET. TRES - ATE - LIMA 07 - ENERO - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF.-LE 106-2021	UNIVERSIDAD CATELÍCA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,3	25,1
Humedad %	61	62

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.



TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" Kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
3	9860	9813	1,40		9836,5	1,66	0,47
20000	19815	19835	0,93	0,83	19825,0	0,88	-0,10
30000	29785	29740	0,72	0,87	29762,5	0,80	0,15
40000	39860	39890	0,35	0,28	39875,0	0,31	-0,08
50000	49897	49805	0,21	0,39	49851	0,30	0,18
60000	59925	59835	0,13	0,28	59880,0	0,20	0,15
70000	69901	69860	0,14	0,20	69880,5	0,17	0,06

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

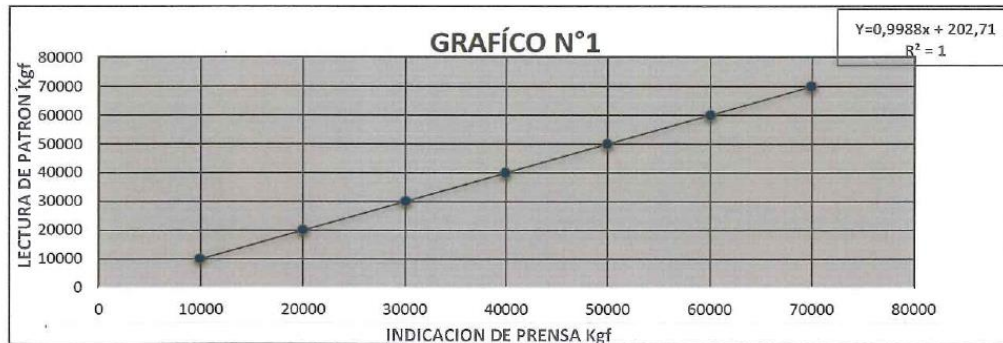
$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = \text{Error (2)} - \text{Error(1)}$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste $y = 0,9988x + 202,71$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)



FIN DEL DOCUMENTO



Anexo 9. Boleta de ensayos de laboratorio

SERVICE LAB SISTEMA DE SERVICIOS Y ANALISIS QUIMICOS S.A.C. CAL. 22 MZA. E LOTE. 07 URB. VIPOL NARANJAL SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20602031889 EB01-314				
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 15/09/2022 Señor(es) : JUAN CARLOS MENDOZA CCAJMA DNI : 46693454 Tipo de Moneda : SOLES Observación :						
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ENSAYO DE COMPOSICION EN CENIZAS DE CASCARA DE PAPA POR ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X DE ENERGIA DISPERSIVA (FRXDE)	400.00	0.00	472.00	0.00
Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/0.00 ICBPER : <input style="width: 50px;" type="text" value="S/ 0.00"/> Importe Total : S/472.00						
SON: CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS Y 00/100 SOLES						
(*) Sin impuestos. (**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.			Op. Gravada : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 400.00"/> Op. Exonerada : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 0.00"/> Op. Inafecta : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 0.00"/> ISC : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 0.00"/> IGV : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 72.00"/> ICBPER : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 0.00"/> Otros Cargos : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 0.00"/> Otros Tributos : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 0.00"/> Monto de Redondeo : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 0.00"/> Importe Total : <input style="width: 100px;" type="text" value="S/ 472.00"/>			
Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe , en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.						

SERVICE LAB
SISTEMA DE SERVICIOS Y ANALISIS QUIMICOS S.A.C.
CAL. 22 MZA. E LOTE. 07 URB. VIPOL NARANJAL
SAN MARTIN DE PORRES - LIMA - LIMA

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20602031889
EB01-315

Fecha de Vencimiento :
Fecha de Emisión : **15/09/2022**
Señor(es) : **JUAN CARLOS MENDOZA CCAJMA**
DNI : **46693454**
Tipo de Moneda : **SOLES**
Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ENSAYO DE COMPOSICION EN CASCARA DE HUEVO PULVERIZADO POR ESPECTROSCOPIA DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X DE ENERGIA DISPERSIVA (FRXDE)	400.00	0.00	472.00	0.00
Otros Cargos :						S/ 0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/0.00
Importe Total :						S/472.00

SON: CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS Y 00/100 SOLES

(*) Sin impuestos.

(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.

Op. Gravada :	S/ 400.00
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 72.00
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 472.00

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.

**INGENIERIA, CONSULTORIA CALIDAD Y SERVICIOS
LATINOAMERICANA ICCAL E.I.R.L.- ICCAL E.I.R.L.**

II ETAPA AV. LIBERTADORES URB. JUAN PABLO VIZCARDO Y GUZ MZA. J
LOTE. 10

JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO - AREQUIPA - AREQUIPA

FACTURA ELECTRONICA

RUC: 20605703853

E001-101

Fecha de Emisión : **20/09/2022**

Forma de pago : Contado

Señor(es) : **PUMA FUENTES HAAYDDEE
MARILIN**

RUC : **10725316041**

Dirección del Cliente : **A.H. SAN MARTIN DE PORRES
MZA. H LOTE. 2 AREQUIPA-
AREQUIPA-CAYMA**

Tipo de Moneda : **SOLES**

Observación :

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario	ICBPER
1.00	UNIDAD	SERVICIO DE ENSAYOS DE COMPRESION Y FLEXION DE TESTIGOS DE CONCRETO CON FINES DE INVESTIGACION	2560.00	0.00

Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00

SON: TRES MIL VEINTE Y 80/100 SOLES

Sub Total Ventas :	S/ 2,560.00
Anticipos :	S/ 0.00
Descuentos :	S/ 0.00
Valor Venta :	S/ 2,560.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 460.80
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 3,020.80

Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.