



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Análisis de la trabajabilidad y la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cusco 2022”

AUTOR:

Chauca Atau Wilfredo (orcid.org/0000-0003-2864-7968)

ASESOR:

MBA. Alejandro Vildoso Flores (orcid.org/0000-0003-3998-5671)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Al altísimo, por bendecirme para llegar a esta importante etapa profesional. A mis padres, Jorge y Virginia quienes son la razón de mi vida, por siempre confiar en mí y guiarme a cumplir mis metas. A toda mi familia, que me brinda su apoyo en todo momento, que con sus buenos deseos y ayuda mutua logré cumplir una meta más en la vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi familia, especialmente a quienes me dieron la vida por su motivación. A mis amigos y familiares por brindarme su ayuda.

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
Índice de gráficos y figuras	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I.INTRODUCCIÓN	12
Problema general y específicos	12
Justificación de la investigación	15
Objetivo general y específicos	15
Hipótesis general y específicas.....	17
II.MARCO TEÓRICO.....	19
III.METODOLOGÍA	34
3.1 Tipo y Diseño de investigación	34
3.2 Variables y operacionalización.....	35
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	36
3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.	37
3.5 Procedimiento	37
3.6 Método de análisis de datos	43

3.7 Aspectos éticos.....	43
IV.RESULTADOS	45
V.DISCUSIÓN	59
VI.CONCLUSIONES	62
VII.RECOMENDACIONES.....	63
REFERENCIA	Error! Bookmark not defined.
ANEXOS	64
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	65
ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIÓN DE VARIABLE	66
ANEXO 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS	67
ANEXO 4: ENSAYOS.....	98
ANEXO 5: CONFIABILIDAD	101
ANEXO 6: DOSIFICACIÓN Y RESULTADOS DE ANTECEDENTES	119
ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS.....	121
ANEXO 8: ANÁLISIS DE COSTOS	122
ANEXO 9: TURNITIN.....	124
ANEXO 10: NORMATIVA	125
ANEXO 11: MAPAS Y PLANOS.....	128
ANEXO 12: PANEL FOTOGRÁFICO	128
ANEXO 13: SOLICITUD Y AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA DE LA ENTIDAD PÚBLICA.....	Error! Bookmark not defined.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de variables -----	35
Tabla 2 Distribución de ensayos para las propiedades físicas y mecánicas según la cantidad de ensayos-----	36
Tabla 3 Resultados de Trabajabilidad-----	45
Tabla 4 Resultados de resistencia a la compresión a los 7 días-----	47
Tabla 5 Resultados de resistencia a la compresión a los 14 días -----	48
Tabla 6 Resultados de resistencia a la compresión a los 28 días -----	50
Tabla 7 Resultado de resistencia a la flexión a los 7 días -----	52
Tabla 8 Resistencia a la flexión a los 14 días -----	53
Tabla 9 Resultado de resistencia a la flexión a los 28 días -----	55
Tabla 10 Análisis de Precios Unitario con ceniza de cascara de limón -----	57
Tabla 11 Distribución de costo según probetas-----	57
Tabla 12 Trabajabilidad-----	69
Tabla 13 Prueba del supuesto de Normalidad para la Trabajabilidad -----	70
Tabla 14 Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Trabajabilidad -----	71
Tabla 15 Prueba de ANOVA de un factor para la Trabajabilidad -----	72
Tabla 16 Prueba de post hoc de Tukey para la Trabajabilidad.-----	73
Tabla 17 Resistencia a la compresión a los 7 días-----	76
Tabla 18 Resistencia a la compresión a los 14 días -----	77
Tabla 19 Resistencia a la compresión a los 28 días -----	78
Tabla 20 Prueba del supuesto de Normalidad para la Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado -----	79

Tabla 21 Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado -----	81
Tabla 22 Prueba de ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado-----	82
Tabla 23 Prueba de post hoc de Tukey de la resistencia a la compresión a una edad de 7 días de curado.-----	83
Tabla 24 Prueba de post hoc de Tukey de la resistencia a la compresión a una edad de 14 días de curado. -----	84
Tabla 25 Prueba de post hoc de Tukey de la resistencia a la compresión a una edad de 28 días de curado. -----	84
Tabla 26 Resistencia a la flexión a los 7 días -----	87
Tabla 27 Resistencia a la flexión a los 14 días-----	89
Tabla 28 Resistencia a la flexión a los 28 días-----	90
Tabla 29 Prueba del supuesto de Normalidad para la Resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días de curado-----	91
Tabla 30 Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días de curado -----	92
Tabla 31 Prueba de ANOVA de un factor para la resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días de curado -----	94
Tabla 32 Prueba de post hoc de Tukey de la resistencia a la flexión a una edad de 7 días de curado -----	95
Tabla 33 Prueba de post hoc de Tukey de la resistencia a la flexión a una edad de 14 días de curado. -----	96
Tabla 34 Prueba de post hoc de Tukey de la resistencia a la flexión a una edad de 28 días de curado. -----	96

Tabla 35: Presupuesto de bienes y servicio -----	122
Tabla 36: Presupuesto del agregado-----	122
Tabla 37: Presupuesto de Laboratorio. -----	122
Tabla 38: Presupuesto Total -----	123

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Granulometría del agregado grueso -----	38
Figura 2: Granulometría del agregado fino -----	39
Figura 3: Ensayo a compresión -----	40
Figura 4: Ensayo a Flexión -----	42
Figura 5: Media de Trabajabilidad Slum-----	46
Figura 6: Media de Resistencia a la Compresión a los 7 días -----	48
Figura 7: Media de resistencia a la compresión a los 14 días -----	49
Figura 8: Medida de Resistencia a la compresión a los 28 días-----	51
Figura 9: Media de Resistencia a la Flexión a los 7 días-----	53
Figura 10: Media de Resistencia a la flexión a los 28 días -----	56
Figura 11: Obtención de la cascara de limón -----	128
Figura 12: Metiendo al horno la cascara de limón -----	128
Figura 13: Obtención de la ceniza de cascara de limón -----	128
Figura 14: Agregado para el diseño de mezcla-----	129
Figura 15: Slump-----	129
Figura 16: Peso Unitario -----	129
Figura 17: Adición de la ceniza de cascara de limón-----	130

RESUMEN

El desarrollo de la presente investigación tiene como finalidad analizar la trabajabilidad y la resistencia a la compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con adición de ceniza de cascara de limón. Esta ceniza resulta de la puesta en horno a más de 800°C por un lapso de 18 horas, la Ceniza obtenida tiene un alto contenido de Calcio (Ca), haciéndolo apto para ser utilizado como adición al cemento.

Este componente se utilizó para adicionar en 0.25, 0.50 y 0.75% en peso del cemento a la mezcla de concreto tradicional. también se hizo ensayos de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas, así también se optó por ensayos a la flexión.

ABSTRACT

The development of this research aims to analyze the workability and resistance to compression and bending of concrete $f'c= 210\text{kg/cm}^2$, with the addition of lemon peel ash. This ash results from being put in a furnace at more than $800\text{ }^\circ\text{C}$ for a period of 18 hours. The ash obtained has a high Calcium (Ca) content, making it suitable for use as an addition to cement.

This component was used to add 0.25, 0.50 and 0.75% by weight of the cement to the traditional concrete mix. compressive strength tests were also carried out on cylindrical specimens, as well as flexural tests.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, "a lo largo de los años, la tecnología del hormigón ha ido evolucionando constantemente, imponiendo nuevos componentes, aglutinantes y sustancias, buscando continuamente la conducta más definitiva mientras se somete a las tensiones de la carga. Igualmente, se ha desarrollado la fase experimental del hormigón mediante la creación de nuevos laboratorios para graduar las viviendas mecánicas y la durabilidad del hormigón". (1)

"La resistencia al corte del hormigón es una de las resistencias mecánicas más críticas a recordar a lo largo del diseño de un elemento estructural, la mayor parte de los atornillamientos de cizallamiento se deben a la ansiedad diagonal que existe dentro de los elementos; causada por la baja resistencia del hormigón a los esfuerzos de tracción (aprox. 10% de la potencia de compresión)". (1)

Teniendo en cuenta que el porcentaje de aumento de la población ha mejorado y en consecuencia la construcción de viviendas de mayor grado ha mejorado ampliamente, se necesita un plan estructural en función con la escala de construcción, es vital el cálculo la carga viva y la muerta en la construcción.

A nivel nacional, según Rojas (2015), "Actualmente, una de las sustancias más utilizadas en las obras de construcción es el hormigón, ofreciendo una excepcional trabajabilidad, versatilidad, robustez, teniendo una espléndida fortaleza que aporta mucho en los estados físicos en los que se encuentra. El hormigón es utilizado para un numeroso campo aplicable, que se da en

viviendas, obras de arte, puentes y muchos otros. La conformación del hormigón se da mediante una combinación gruesa, mezcla de alta calidad, agua y un aglutinante (cemento), y si es necesario con aditivos. Esta composición, mientras llega a su país endurecido, se utiliza para diversas aplicaciones de ingeniería, junto con los cimientos, las fundaciones, los pilares, las columnas, las vigas, las losas, sean o no acanaladas o sólidas, los embalses, los puentes, y muchos otros". (2)

En cuanto a **nivel local**, de acuerdo con, Ioannidou, Meylan, Sonnemann, & Habert, (2017) "Para el desarrollo de edificios e infraestructuras, se requieren materiales de construcción que están hechos de agregados, junto con cemento, hormigón, ladrillos y bloques. La sobreexplotación de los áridos de las canteras es principal para la criticidad local. Está poniendo en peligro el suministro de áridos naturales, siendo los áridos un recurso no renovable y crucial para la creación". (tres)

Asimismo, Meng, Ling, & Hung, (2018) "el auge dentro de la industria de la producción ha provocado problemas medioambientales, debido a la excesiva extracción de áridos de minas no metálicas. Por ejemplo, en el Reino Unido se extraen anualmente unos 275 millones de toneladas de áridos y se prevé un crecimiento del 1% cada 12 meses. Por lo tanto, existe la preocupación de que se produzcan daños en el entorno circundante. La destrucción de la estabilidad ecológica y el emitir gases de efecto invernadero han surgido como algo cada vez más grave". (3)

Problema general y específicos

Problema General

¿De qué forma elaborar un análisis de la trabajabilidad y la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cuzco 2022?

Problema Especifico

¿Como determinar el análisis comparativo de la trabajabilidad del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022?

¿Como determinar el análisis para comparar la resistencia de compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022?

¿Como determinar el análisis para comparar la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022?

¿Cómo determinar el costo del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cusco 2022?

Justificación de la investigación

Existe una **justificación teórica**, está basada totalmente en un estudio para poder clasificar la adición de cáscara de limón, con la intención de mejorar la resistencia del hormigón con la adición de probabilidades de cáscara de limón, lo que proporcionará una contribución para futuros estudios.

Existe una **justificación metodológica** con el fin de satisfacer los objetivos propuestos, es decir, aplicar el proceso metodológico ordenado según los consejos metodológicos del estudio, se podrían utilizar pruebas de laboratorio para obtener hechos, como consecuencia de ser un estudio cuantitativo, para que pueda ayudar a afirmar o negar las hipótesis.

Como **justificación técnica**; a pesar de que existe un registro específicamente de la energía de compresión del hormigón, se carece de estos que incluyen la cáscara de limón; de acuerdo a las deficiencias exclusivas que surgen con el hormigón en las obras de construcción, se quiere potenciar su respuesta a las tensiones y al mismo tiempo mejorar su comportamiento ante causas angustiosas, el uso de estos común, ya que en el mercado cercano puede no haber demanda y es fácil de conseguir, por lo que es necesario investigar si sus casas tienen una tremenda influencia a través del uso de la cáscara de limón, debido a que este dentro de sus casas tiene sus propias características a la compresión además de ser puesto resistente y tener una alta capacidad térmica.

Este estudio tiene una **justificación social** porque con esto gana sin directamente el área de desarrollo a través de la presentación de una nueva alternativa de hormigón y de una manera indirecta el medio ambiente, el reciclaje de un tejido que puede ser muy peligroso si se descubre por un período prolongado de tiempo, y podría tener un efecto sobre la vida vegetal, el agua, los peces y el medio ambiente en general.

Como **justificación económica** ya a que la cáscara de limón que se utilizara, siendo este material reciclado, no se contabiliza como gasto extra para ser adquirido más que el tiempo y el transporte que se gasta en conseguir esos factores que están desuso y que normalmente se pueden descubrir en los vertederos.

Esta investigación se justifica **justificación ambientalmente** ya que busca reciclar los elementos que no se utilizan juntándolo con la cáscara de limón reciclada que podría tener un repugnante olor si se descubre por un largo período de tiempo, que puede dañar las flores, el agua los peces y el medio ambiente en bien conocido.

Objetivo general y específicos

Objetivo General

Realizar un análisis de las propiedades físico-mecánicas del concreto $f'_c=210$ kg/cm² adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cuzco 2022.

Objetivo Especifico

Determinar el análisis comparativo de la trabajabilidad del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Determinar el análisis comparativo de la resistencia de compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Determinar el análisis para comparar la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Determinar el costo del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de las cenizas de la cascara de limón – Cusco 2022.

Hipótesis general y específicas

Hipótesis General

El concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de las cenizas de la cascara de limón, mejora las propiedades físico mecánicas del concreto tradicional.

Hipótesis Especifica

El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, mejora la trabajabilidad del concreto tradicional.

El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ adicionando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de las cenizas de la cascara de limón, mejora la resistencia a la compresión del concreto tradicional.

El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, mejora la resistencia a la flexión del concreto tradicional.

La muestra de concreto tradicional adicionando la de ceniza de cascara de Limón, es más costosa que la muestra con concreto patrón.

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

A nivel internacional

- Haro Molina, (2016) en la tesis “Análisis comparativo de la resistencia a flexión entre el hormigón tradicional y hormigón adicionado cenizas de cascarilla de arroz (cca) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (cbc)”, (4) que tuvo por objetivo de evaluar sus comportamientos al ser adicionadas al hormigón, y también puntualizar cuál es la relación más adecuada de porcentajes entre las cenizas y el cemento para obtener la mejor resistencia a flexión. Concluyendo que la sustitución parcial del cemento con un 10% de adición de ceniza de la cáscara del arroz (CCA) es buena, ya que la tasa de potencia de flexión se convirtió en 192,22 kg/cm² a los 60 días de haberse curado, mejorando en un 15,41% comparada con una viga normal con cero% de puzolana.
- En la tesis de título: “Las mezclas de concreto hidráulico con aditivos inclusores de aire “cenizas volantes” (5) que presento el Br. Oscar Roa Parra para el título de ingeniero fotográfico y que realizo para la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, teniendo por objetivo la recopilación y unificación de documentos e investigaciones que hablan de la “Ceniza Volante” como aditivo al adicionarse al concreto hidráulico con la finalidad de describir y analizar de qué forma se deben realizar los procesos constructivos, realizando una comparación e identificando sus beneficios a corto y largo plazo y que como metodología utilizó un tipo cuantitativo, diseño experimental, así como también, los resultados obtenidos fueron: un muy

buen desempeño de las mezclas en cuanto a la absorción de agua, con valores que oscilaron entre 2,03 y 2,42%. Aunque al usar los agregados de sedimentarios (del río Tunjuelito) se obtuvo resistencias a la compresión mayores a los 50,0 MPa, clasificadas internacionalmente dentro del rango de las altas resistencias, estos valores fueron obtenidos únicamente a los 120 días en cada una de las mezclas y a los 75 días en las mezclas que tenían 10 y 20% de adición. El módulo de rotura máximo que se obtuvo fue el que se mezcló con 20% de sustitución (6,03 MPa) a los 120 días.

- Rendón & Martínez, (2019) en el estudio de investigación titulado “Concretos híbridos durables y sustentables, con contenidos de ceniza volante” (6) con el objetivo de realizar la investigación de la viabilidad de la ceniza volante activada, como una posibilidad que sea sustentable, duradero y económicamente competitivo; o como material que sustituya el cemento portland en mezclas de concreto. Determinaron que, en función de los valores de potencia mecánica de compresión, la mezcla MA alcanzó valores >45 MPa a los 7 días, mientras que las mezclas MB y MC obtuvieron este valor en el día 28. Indicando que se puede fabricar y utilizar hormigones que no requieran resistencias con una antelación superior a los 28 días. De acuerdo con los resultados de las dos mezclas con un 50 y un 65% de contenido de cenizas volantes activadas, se concluye que cada uno de los porcentajes de sustitución satisface las resistencias que se consideraron en este proyecto para obtener un hormigón de larga duración.

A nivel nacional

- Quispe, (2019) “Adición de ceniza de tarwi en la producción de concreto con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ” (7) para la Universidad Peruana Unión por el título de Ingeniero Civil y con el objetivo de hacer una evaluación de cómo influye la adición ceniza de residuo de tarwi en la trabajabilidad y en la resistencia a la compresión del concreto con $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ determina que adicionando un 5% de ceniza de tarwi, calcinada a 750°C , puede mantener la energía de compresión, obteniendo menos tiempo de fraguado y un hormigón con menos densidad en comparación con el hormigón estándar. Debido a la baja densidad de las sustancias obtenidas, se prevé que puedan utilizarse incluso en pequeños componentes de albañilería de "ceniza de tarwi" en recintos sin problemas estructurales. Proporcionarían excelentes estadios de resistencia a la compresión, disminuirían toda carga de la carga sin vida del edificio y una excelente manipulación del hormigón brillante colocado en la obra en un tiempo de colocación preliminar más corto. Por último, el aumento de las cenizas de tarwi en el hormigón representa una oportunidad fuerte para reducir la contaminación del ambiente que está asociada al proceso de fabricación, incluyendo además el valor de los muchos residuos agrícolas regionales, presentando beneficios en la economía y ambientales necesarios.
- Por otra parte, Villanueva Manrique (2017) en la tesis “Resistencia de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución de 15% de cemento por cenizas de eucalipto de hornos artesanales.”(8) que realizo para la Universidad San Pedro para titularse como ingeniero civil y que su objetivo es determinar la

resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de 15% de cemento por cenizas de eucalipto de hornos artesanales describe que el componente químico de las cenizas de eucalipto muestra su capacidad como puzolana, porque lleva un 88,23% de componentes puzolánicos según la norma ASTM C-618 general. Además, las muestras son sorprendentemente alcalinas, siendo similares a las del cemento, con combinaciones de valores de 15% de 12,58. El hormigón plástico se obtuvo con una combinación de agua-cemento de 0.68, tanto para el hormigón estándar como para el experimental. Como consecuencia de la presencia de calcio, silicatos y aluminatos, la adición del 15% aumentó su resistencia al día 28 en un 1,5%, respectivamente, en comparación con el habitual.

- Por su parte Acuña Huamán, (2018) en la tesis “Resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución al cemento en 12% por ceniza de ichu.” (9) que realizó para la Universidad San Pedro para obtener el título de ingeniero civil y cuyo objetivo es determinar cuál es la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución en un 12% por ceniza de ichu indica que hizo la activación de la ceniza de ichu a 600° por 2 horas. Gracias al PH que mantuvo su porcentaje por dentro del rango (12ph a 13ph), protege el refuerzo metálico estrangulado contra la corrosión. Por otro lado, con respecto a las comprobaciones de compresión realizadas, determinamos que no podemos actualizar el cemento con ceniza de ichu con adición del 12% porque el poder de compresión disminuye considerablemente. Al final, la ceniza de ichu no aumenta un material cementante ya que los aditivos situados en la evaluación química (CaO , Al_2O_3 , SiO_2) que serían los principales aditivos del cemento

no pueden superar el 70% a ochenta% de la composición química que tiene cemento de acuerdo con la ASTM.

En otros idiomas

- En el artículo titulado: “The efficiency of using incinerated organic waste as an alternative aggregate for concrete” presentado por Hossam. A. & Saddam H, tiene como objetivo determinar la composición química del BA usando espectrofotometría de absorción atómica de llama según la norma ASTM D4691-17 tiene como resultado: El agua libre representa aproximadamente el 85% de los residuos naturales domésticos, que es debido a la naturaleza de los residuos que se compone típicamente de vegetales, de manera similar, la composición química de BA es extremadamente cerca de la del cemento, a continuación, de nuevo el poder de compresión más adecuado para el sustituto de la arena se convierten en 30% y mejor que el 75% de la gestión, posteriormente, la arena, excelente y medio agregados tenían una disminución normalizada resistencia a la compresión a los 28 días que a los 7 días. Esto se debió a la mayor absorción de agua de la combinación, que tenía una zona de transición interfacial más débil entre la pasta de cemento y la combinación.
- En el artículo “Experimental study of the use of organic waste ash (OWA) instead of cement in concrete” presentada por Seyed Vahid Razavi Tosee, en la Universidad Tecnológica Jundi Shapur, , que en la metodología que utilizó tuvo un tipo cuantitativo, diseño experimental, así como también, los resultados que obtuvieron fueron: La proporción más eficaz de OWA para ser utilizado en combinaciones de hormigón como una alternativa de cemento es

de cinco a ocho por ciento a través de peso de cemento que se ajusta a los resultados de WA de otras investigaciones experimentales, por otra parte, los efectos de la prueba de asentamiento disminuyó debido a la proporción de OWA en combinaciones de hormigón mejorado, combinaciones de hormigón que contienen 20% OWA a través de peso (con una relación regular de agua a cemento) sufrió de sangrado intenso y la ausencia de trabajabilidad, Por otra parte, los resultados de la energía de compresión de noventa y un día confirmó que los residuos orgánicos no podría causar ningún peligro grave para las casas mecánicas del hormigón. Por último, mediante el aumento de la proporción de OWA de cero a ocho por ciento en lugar de cemento en peso, la ductilidad del hormigón podría mejorarse respectivamente.

- En la tesis titulada “The applicability of recycled waste paper as lightweightbuilding materials” presentada por Oriyomi M & BTech. Hons, tuvo como objetivo producir un bloque no portante ligero y respetuoso con el medio ambiente a partir de papel de desecho reciclado sin el uso de aglutinante hidráulico y con propiedades adecuadas para su uso como unidad de pared en la construcción de edificios, que en la metodología que utilizo tuvo un tipo cuantitativo, diseño experimental, así como también los resultados que obtuvieron fueron: El aditivo de desecho (es decir, la lactosa de desecho) fue potente como aglutinante para la fabricación de CWLB a partir de materiales constituyentes junto con; WPA, arena, mezcla (arcilla de gres) y agua, además la energía de compresión de SWLB con 2, 4, 6, 8 y 10 % de inclusión de cemento es 2,70 MPa, 2,76 MPa, 2,82 MPa, 3,00 MPa y 3,48 MPa, respectivamente, por otro lado, las resistencias a la compresión aproximadas

de 2,38 MPa y 1, 58 MPa predichas para las muestras de CWLB estable y hueco en versión in situ son un 12% y un 42% inferiores a la energía de compresión de dos,70 MPa esperada para el modelo de cubo.

Artículos científicos

- En el artículo titulado “Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento” presentada por los bachilleres Soto Izquierdo & M. Ramalho, en la Universidade Federal do Tocantins y Universidade de São Paulo, Brasil, que en la metodología que utilizaron tuvieron un tipo cuantitativo, diseño experimental, así como también, los resultados que obtuvieron fueron: La suciedad residual procedente de los residuos naturales, por su fundamento, tiene concentraciones mínimas de metales pesados y, en consecuencia, podría tratarse adecuadamente, y consiste en pequeños residuos de numerosos estilos y tamaños, que rellenan los huecos con pasta cementicia. Al mezclar el hormigón hormigón, el grado de comportamiento exitoso varía en función de la relación árido/cemento y de la cantidad de suciedad residual que cambia el cemento, como conclusión en las mezclas con bastante cemento, la sustitución con hasta un 10% de polvo resultó dentro del comportamiento mecánico excepcional del hormigón. Por eso, la asociación adecuada del polvo permite rellenar los huecos y además minimizar los poros de la mezcla de cemento.
- En la investigación titulada “Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar” presentada por Belén María Paricaguán Morales & José Luis Muñoz Cuevas, en la

Universidad de Carabobo, Valencia, y que en su metodología tuvo un tipo cuantitativo, diseño experimental, así como también, los resultados fueron: Los hormigones fortalecidos con fibras naturales y bagazo de caña de azúcar tienen la capacidad de ser utilizados como sustancias de creación económica, considerando que su tendencia al curado es muy parecida a la de las mezclas hechas tradicionalmente. Las fibras naturales son sustancias que actúan como una generación alternativa para una gran variedad de paquetes en los que se requiere la detección y el control de grietas. El hormigón reforzado con fibras permite que la forma, después de agrietarse, se mantenga para "tomar" la carga sin colapsar y mantener la característica. De ahí la importancia de reforzar el hormigón con fibras, dotándolo de rasgos particulares y finos para las extraordinarias ramas de la creación.

- En el artículo titulado "El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana" que presentaron los bachilleres Carlos Bedoya & Luis Dzul, en la Universidad Nacional de Colombia, Medellín. COLOMBIA y en la Universidad Internacional Iberoamericana, Campeche. MEXICO, y según a la metodología que utilizó tuvo un tipo cuantitativo, diseño experimental, así como también, los resultados obtenidos fueron: Este trabajo confirma que los áridos adquiridos a partir de reciclar los escombros, por más que presentan variaciones en varios de sus rasgos, pueden ser aptos de ser utilizados como materia prima en un nuevo paño de producción que incluya el hormigón, ya que no todos los combos son necesarios para su uso estructural. Sin embargo, es posible fabricar un hormigón para uso estructural observando que la combinación con un 25% de sustituciones se mantiene casi igual en su

rendimiento global -resistencia, porosidad y precio- respecto a la mezcla de referencia, en particular si tomamos en cuenta que todas las mezclas recicladas se han sustituido los áridos gruesos y satisfactorios. En diferentes lugares del mundo se han construido importantes estructuras mediante la sustitución del 20% del árido grueso por la combinación reciclada, como en el caso del puente sobre el río Turia en Valencia, España (Alaejos P., Domingo A., 2005). Además, también en Suiza, Andreas Leemann y Cathleen Hoffmann (2012) trabajaron en la investigación del hormigón reciclado estructural con consecuencias alentadoras en el año 2010.

- **TEORIAS**

- Teoría de la variable i**

- Cascara de limón:** Capa o cubierta exterior del limón

- Teoría de las dimensiones de la variable**

- Dosificación:** % de adición de cascara de limón.

- % de adición de cascara de limón:** cantidad porcentual de cascara de limón adicionada

- Teoría de la variable d**

- Resistencia a la compresión del concreto:** se define como la mejora integral de las propiedades mecánicas.

- Propiedades mecánicas y físicas:** Resistencia a la compresión del concreto.

- **Peso Unitario:** “Este método es utilizado para decidir el valor del peso unitario y, además, para la determinación de la relación de vacíos (masa/extensión).” (10)

- **Trabajabilidad:** Según Jaima y Portocarrero, (2018) " el beneficio de colocar, fijar y completar el hormigón fresco y la resistencia para que no se permita la segregación de las sustancias que lo componen a lo largo del transporte es denominado trabajabilidad. Una forma realista de determinar la trabajabilidad en una mezcla es medir como fluye, a través de la comprobación del asentamiento a través del cono de Abrams". (11)
- **Asentamiento:** "El **asentamiento** es la deformación vertical de la superficie del suelo que puede producirse como resultado de la aplicación de una carga o debido a su alteración". (12)
- **Resistencia a la compresión axial:** "La fuerza de compresión simple es la función mecánica predominante que tiene el hormigón. Se describe como la capacidad de asistir una carga en línea con la región de la unidad, expresándose en frases de presión, normalmente en kg/cm², MPa y con cierta frecuencia en kilos en línea con la pulgada rectangular (psi)." (13)
- **Resistencia a la compresión diagonal:** La comprobación incluye la aplicación de la compresión sobre una de las diagonales de una pared de dimensiones aproximadamente rectangulares, donde su duración mínima viene dada por la igualdad de 1 y a 1/2 porciones.

ENFOQUES CONCEPTUALES

Conceptos de la Variable

Cascara de limón:

Capa o cubierta exterior del limón.

Conceptos de las Dimensiones de la Variable

Dosificación:

- % de adición de cáscara de limón
- "La dosificación es una de las estrategias más primarias en relación con la creación, y si se quieren obtener buenos resultados hay que saber hacerlo bien". (14)
- "La dosificación del hormigón son las proporciones correspondientes de material para su uso en el hormigón, teniendo como finalidad alcanzar las cualidades que le permitan utilizarlo con tranquilidad, las cualidades son la energía, robustez y la adherencia apropiada. La dosificación no siempre surge mucho así, se presenta más en gramos según el metro cúbico y es crucial en la producción". (14)
- "Sin una adecuada dosificación del hormigón, éste no tendría ahora las características cruciales para su uso, y del mismo modo, su uso podría tener consecuencias extremas en las construcciones y podría dañar la vida de los seres humanos". (14)
- "La importancia radica así en su adecuada formación, si ésta falla las consecuencias podrían ser muchas. Los trabajadores de la construcción tienen que elegir normalmente las sustancias excelentes, ser conscientes de que todo está en su área, la cantidad correcta y el área correcta, si alguno de los cálculos falla todo puede ser completamente incorrecto, y eso es un lujo que nunca hay que permitirse". (14)

Conceptos del primer indicador de la variable

% de adición de cascara de limón: cantidad porcentual de cascara de limón adicionada

Conceptos de la Variable y

“**La resistencia a la compresión** simple es una función mecánica muy importante para el hormigón. Se define ya que el potencial para asistir a una carga según la unidad de lugar, y se presentan en términos de presión, comúnmente en kg/cm², MPa y con cierta frecuencia en kilos en línea con la pulgada cuadrada (psi)". (13)

"Más allá de ser la principal característica del hormigón, es, con mucho, la capacidad de cualquier material para hacer frente a una carga de aplastamiento en una determinada área de la unidad. Esto se mide comúnmente en numerosos dispositivos: Kg/cm², Mpa, y en ocasiones con libras consistentes en pulgadas rectangulares (psi); y es un factor completamente vital para el cálculo y el diseño de las estructuras".(15)

“La **resistencia a la compresión** derivadas del hormigón pueden diseñarse con el objetivo de ampliar la variedad de cualidades mecánicas y la durabilidad de este tejido.”. (16)

“La **resistencia a la compresión** en el concreto y por qué debe ser tan importante para tu obra”. (17)

“La resistencia a la compresión se mide cuando se fracturan las probetas cilíndricas de concreto en la máquina para ensayos de compresión”. (17)

Conceptos de las Dimensiones de la Variable d

Propiedades mecánicas y físicas: son la resistencia a la compresión axial y diagonal por unidad, pila y muretes de bloques de concreto.

"Las propiedades son **elementos que predominan cualitativa o cuantitativamente** para la reacción de un material determinado al imponerse estímulos y limitaciones, como, por ejemplo, fuerzas, temperatura, etc. Igualmente, las propiedades hacen que el tejido sea apropiado o falaz para un uso específico industrial. Ósea, cuando consultamos las características de los tejidos, se habla de propiedades que podemos entender, comprobar o medir ". (18)

"**Las propiedades mecánicas y físicas** de los materiales se deciden mediante sus componentes químicos y su conformación estructural interna, que incluye la longitud del grano o también la forma cristalina. Sin embargo, esos hogares pueden ser alterados bajo condiciones positivas. Por ejemplo, las técnicas al trabajar el metal y el tratamiento térmico pueden alterar los materiales, así como también sus propiedades físicas, como la conductividad eléctrica y la densidad. Esto es absolutamente provechoso, ya que las casas nuevas pueden ser mejores para algunas aplicaciones ". (18)

Propiedades físicas de los materiales

"Son las que **se observan sin que la composición del material se cambie** como, por ejemplo, varias de las propiedades físicas que más tienen importancia en los metales son el color, el tamaño y la forma, la densidad, el peso específico del material y lo poroso entre otras". (18)

Propiedades mecánicas de los materiales

“Estas deciden el **comportamiento de un tejido bajo fuerzas que se le aplicadas que reflejan** la conexión en su reacción a una carga con la deformación que esta alcanza. En otras palabras, las propiedades mecánicas de los materiales sirven para medir cómo es el comportamiento de los materiales bajo cargas para obtener el mejor rendimiento de los aparatos. Estas son, entre otras, la dureza, la densidad y la elasticidad.”. (18)

Peso Unitario: "Esta técnica se utiliza para determinar la tasa del peso unitario y adicionalmente para la dedicación de la relación de vacíos (masa/cantidad)"(10).

"El peso unitario es la carga que tiene 1 m³ de un determinado árido". (19)

"El peso unitario se describe como el peso de una estructura al paso de la cantidad unitaria. El peso unitario del suelo varía en paso con el contenido de agua que hay en el suelo, descrito como: peso húmedo unitario (sin saturar), peso saturado unitario y peso seco unitario ". (20)

Trabajabilidad: según Jaima y Portocarrero, (2018) "se llama trabajabilidad a la facilidad de colocación, fijación y acabado del hormigón fresco y a la resistencia la cual no permite que segreguen los materiales que lo componen durante su transporte. La forma práctica de establecer la trabajabilidad en la mezcla trata de medir su fluidez, por medio del ensayo de asentamiento con el cono de Abrams". (11)

"La trabajabilidad del hormigón está normalmente en conjunto con la fluidez o consistencia medida a través del ensayo de asentamiento. Generalmente es considerado un hormigón más fluido es más fácil de trabajar y uno de menor fluidez tiene menos trabajabilidad". (13)

"La trabajabilidad del concreto se evalúa normalmente con el ensayo de asentamiento, sin embargo, existen otras características no cuantitativas que deben ser consideradas." (13)

"Para poder lograr una mezcla que tenga buena trabajabilidad, en el diseño de ella se deben considerar las cualidades de sus materias primas a utilizar para su elaboración:

- Agregados: Granulometría y la forma de sus partículas.
- Cemento: Es la cantidad que se utiliza por metro cúbico y finura.
- Aditivos: Tipo de aditivo y la cantidad de la dosis.
- Agua: Cantidad que se necesita para para conseguir la consistencia que se desea". (13)

"El **asentamiento** es la deformación vertical de la superficie del suelo que puede ocurrir como resultado de la aplicación de una carga o debido a su alteración". (12)

"Asentamiento es el movimiento vertical descendente del terreno conseguido por la aplicación de las cargas que provocan cambios en las tensiones por dentro del terreno o en el movimiento al descender un elemento constructivo en consecuencia de la forma que se modifica el terreno que lo soporta por la acción de agentes externos." (21)

"El asentamiento es un movimiento vertical descendente del suelo (hundimiento) a causa de como se apliquen las cargas que motiven modificaciones en las tensiones dentro del suelo". (22)

"Asentamiento Descenso experimentado por medio de una estructura o edificio a medida que se consolida el suelo bajo él, se conoce también como asiento. (23)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación: De acuerdo a, HERNANDEZ-SAMPIERI, R., & MENDOZA, C. (2018, pág. 23), "La forma de estudios es la forma de la aplicación de una estrategia detallada que nos ayudan a comprender una disciplina extra conceptual en los problemas que la sociedad puede tener, así como para ofrecer manera a las nuevas respuestas que un lugar seguro desea", por eso la forma de investigación en la que se sustenta principalmente este trabajo es Aplicada, debido a que se pueden llevar a cabo conocimientos ya montados y tácticas ya definidas.

Diseño de investigación: De acuerdo a, HERNANDEZ-SAMPIERI, R., & MENDOZA, C. (2018, pág. 93), "La estrategia esta adelantada para generar las estadísticas esenciales para que pueda responder a las cuestiones generadas adentro de la investigación". Por esta razón que el diseño de investigación existente por medio de la cual se basa principalmente este trabajo es experimental, **cuasi-experimental** considerando que su objetivo es investigar el impacto dentro del campo de la mirada, se implementarán grandes muestras.

Grado de investigación: Es una etapa **explicativa** porque determina la relación propósito-efecto que tienen las cenizas de cáscara de limón con la resistencia a la compresión axial y diagonal.

Enfoque de la investigación: Es una técnica **cuantitativa** ya que en la investigación de regalo se va a utilizar la recolecta de valores numéricos para comprobar la especulación; evaluando los hechos numéricos recibidos en los exámenes que se realizaron.

Variables y operacionalización

Variable independiente: La cascara de limón

Variable dependiente: Las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Tabla 1:

Matriz de variables

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
VI: Ceniza de Cascara de limón	Capa o cubierta exterior del limón.	• Dosificación	• % de adición de cascara de limón.
VD: Propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.	Mejora integral de las propiedades física mecánicas	• Propiedades mecánicas y físicas	• Peso Unitario • Resistencia a la compresión • Resistencia a la flexión. • Trabajabilidad • Asentamiento

3.3 Población, Muestra y Muestreo

Población

Según, Arias (2012, pág. 81), lo definió como "un contexto global que abarca una cuarta parte denotada de los factores en vías de originarse en la observación, se da en ámbitos muy especiales". Por eso la población a investigar se constituye por las probetas de concreto elaboradas con y sin cenizas de cáscara de limón recicladas en el Cuzco. Por lo tanto, la población puede ser finita porque está constituida por todas las probetas de concreto que se realicen.

Muestra

Las muestras se decidirán de acuerdo con los requisitos de ASTM C-39 y ASTM C-496. La cantidad de las muestras están en consonancia con la dimensión de las probetas. Para esta misión, podríamos examinar 3 muestras por cada edad de colocación de la prueba. La muestra para esta investigación propuesta observar se constituye con la ayuda de.

Tabla 2

Distribución de Ensayos para las Propiedades Físicas y Mecánicas Según la Cantidad de Ensayos

Ensayos	Probeta Patrón	P. Patrón + Ceniza de	P. Patrón + Ceniza de	P. Patrón + Ceniza de	Sub Total
---------	-------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------

	cascara de limón 0.25%			cascara de limón 0.50%			cascara de limón 0.75%				
	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d		
	Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3		3
Flexión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Total, de Ensayos a Realizar											72

Fuente: Elaboración Propia

Muestreo

Arias (2012, pág. 45), El muestreo es cuando se toma una parte de un grupo, estudiando una de sus cualidades, por lo que se logró un muestreo no probabilístico - intensional, ya que la muestra se compone de setenta y dos ensayos.

Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Según, Arias (2012, pág. 53) Agrega que "consiste en la utilidad y elaboración de planes designados que ayudan a reunir las estadísticas esenciales". En estos estudios se pueden utilizar métodos de recogida de datos, análisis e interpretación de resultados, evaluaciones de laboratorio por lo que en este ensayo se puede utilizar la declaración directa para obtener los datos, ya que este diseño es experimental que permite graduar, examinar y como consecuencia aprehender sus razones y resultados.

3.5 Procedimiento

Los agregados de piedra pueden ser extraídos y analizados en el laboratorio. Las comprobaciones que deben realizarse son el examen granulométrico. Ensayos para decidir el peso unitario, el contenido de

humedad, el peso único de los áridos excelentes, el peso determinado de los áridos gruesos; después de haber realizado las comprobaciones y se hayan obtenido los resultados, se comenzará a realizar la mezcla que se basa en el método ACI 211.

Aparatos y equipos

Balanzas: las balanzas que se utilizarán en todo el laboratorio de cuadros de alta calidad y combinación de gruesos deben tener una aproximación de 0,1gr.

Tamices: se deben utilizar de acuerdo con la NTP 400.012, y se deben establecer sobre armaduras para eliminar una posible pérdida de material en alguna fase del tamizado.

Horno: debe estar a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Se han utilizado ampliamente tarros de diferentes tamaños y cucharones para la realización de los controles.

Granulometría agregado grueso

La granulometría del agregado grueso se completó según la NTP 400.012 y la ASTM C33 (lineamientos para agregados). Para lo que se convirtió en descrito de acuerdo con los requisitos de la NTP 400.037. (condición para la combinación para el hormigón), por lo cual se utilizó el husillo ASTM nº 4, definido mediante el conjunto de mallas nº 2", 1 ½ ", 1", ¾ ", ⅜", nº 4. Tras el tamizado, se obtuvieron las consecuencias de la longitud nominal máxima y el % retenido en cada tamiz, véase la tabla siguiente.

Figura 1: *Granulometría del Agregado Grueso*



Granulometría agregado fino

El tamaño de la mezcla de agregado fino fue medido de acuerdo con NTP 400.012 y ASTM C33 (lineamientos preferidos para los agregados). La mezcla fue analizada mediante el paso por el tamiz normalizado de acuerdo con la NTP 400.037 (requisitos para los áridos para el hormigón) con los tamices 3/8 ", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. Para después obtener el la finura y también los porcentajes retenidos por cada una de las mallas.

Figura 2: *Granulometría del Agregado Fino*



Contenido de humedad

Para poder localizar el grado de humedad del agregado fino y del agregado grueso se representa con ayuda de la cantidad de agua suministrada en la

combinación, se expresa como un costo porcentual del patrón absolutamente seco, es muy importante reconocer este resultado para la manipulación del agua dentro de la mezcla. De acuerdo con la NTP 339.185.

Ensayo de Compresión

El **equipo y maquina** a utilizar para los ensayos, debe de tener la capacidad y velocidad de carga en compresión.

El **procedimiento** se basó de la siguiente forma:

- Los cilindros de ensayo de aceptación deben ser de un tamaño de 150 x 300 mm (6 x 12 pulgadas) o de 100 x 200 mm (4 x 8 pulgadas), cuando se especifique de esa forma. Las muestras más pequeñas son las más fáciles de manejar y producir tanto en el campo como en el laboratorio. El grosor del cilindro a utilizar debe ser por lo menos tres veces el tamaño máximo nominal del árido grueso que se va a utilizar en el hormigón.
- Al registrar la masa del espécimen antes de comenzar el encabezamiento muestra una información bastante valiosa en caso de no haber acuerdos.
- Para conseguir una uniforme distribución en la carga, se cabecean los cilindros generalmente con un mortero de azufre (ASTM C 617) o también con almohadillas de neopreno (ASTM C 1231). El cabeceo de azufre se debe aplicar por lo menos dos horas antes y mucho mejor un día antes de la prueba.

- Las almohadillas de neopreno se pueden utilizar para medir la resistencia del hormigón entre 10 y 50 MPa. Para resistencias superiores, de hasta 84 MPa, se pueden utilizar almohadillas de neopreno siempre que se hayan calificado mediante ensayos con cilindros complementarios asentados con azufre. Las condiciones de dureza del durómetro para las almohadillas de neopreno oscilan entre 50 y 70 que dependen del nivel de resistencia probado. Las almohadillas se deben sustituir si se muestran desgastadas.
- No se puede permitir que los cilindros estén secos antes de ser probados
- El grosor del cilindro ser medido en dos puntos perpendiculares entre sí a la mitad de la altura de la probeta y promediarse para realizar el cálculo del área de la sección transversal. Si difieren los dos diámetros medidos en más de un 2%, no se debe ensayar el cilindro.
- La resistencia del hormigón se debe calcular dividiendo la carga máxima que soporta la probeta para producir la fractura por la parte media de la sección transversal. La norma ASTM C 39 proporciona factores correctivos para las relaciones longitud/diámetro del cilindro entre 1,75 y 1,00, lo que no es común. Se deben ensayar por lo menos dos cilindros de la misma edad e indicar la resistencia media que resulto del ensayo, con precisión de 0,1 MPa.
- Un ensayo a los tres o siete días ayuda a detectar los posibles problemas que están relacionados con la calidad del hormigón o con

la forma de proceder del ensayo del laboratorio, pero no es tan factible para rechazar el hormigón.

- La norma ASTM C 1077 exige que los que trabajan en el laboratorio participen en los ensayos de hormigón se personal certificados.
- Las informaciones de los ensayos de resistencia a la compresión son una valiosa fuente de información para el equipo de proyecto para los proyectos actuales o próximos.
- Los informes deben presentarse con anterioridad al fabricante de hormigón, a los contratistas y representantes del propietario.

Figura 3: *Ensayo a Compresión*



Ensayo de Flexión

La Norma Técnica Peruana establece un sistema de obtención de la potencia de flexión NTP 339.078 de probetas con forma de vigas seguramente soportadas, que son moldeadas con hormigón o probetas cortadas que se extraen del hormigón endurecido y se examinan con centímetros a tercios de la luz.

Esta técnica de comprobación incluye la aplicación de una carga a tercios de la luz sobre la probeta con forma de viga hasta el momento que produzca el fallo. Se puede calcular el módulo de rotura, dependiendo de si la grieta se coloca en el centro 1/3 o a una distancia no superior al cinco por ciento de la luz suelta. Para este ensayo se prepararon 3 vigas que se examinaron en los días 7, 14 y 28.

Figura 4: *Ensayo a Flexión*



3.6 Metodología de análisis de datos

Arias (2012, pág. 53) afirma "el paso describe las operaciones específicas a realizar en la estadística adquirida: registro, clase, tabulación y codificación".

Para este vistazo haremos uso de un método de inducción ya que después del estudio así se puede realizar en la disciplina y el laboratorio estos proporcionarán la respuesta para lo que concluimos, los resultados del laboratorio podrían ser interpretados utilizando tablas que comparen, gráficos de estadística relativos a la variable imparcial y las dimensiones el uso de software para analizar esta información.

Aspectos éticos

Para la realización de este trabajo investigativo, obtuvimos antecedentes de diversas tesis, así como las variables de análisis, a través de las cuales se obtuvo información sobre el tema de las cenizas de cáscara de limón. Esta investigación se desarrolló con honestidad y referencia consistente con la ISO 690-2010 popular con sus respectivas resoluciones.

RESULTADOS

Para el **primer objetivo** se determinará el análisis comparativo de la trabajabilidad del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ más adición de un 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascará de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Por este motivo, se han realizado diseños de mezcla ACI 211 del hormigón habitual y con adición de ceniza de limón, que han sido examinados con el cono de Abrams para obtener los siguientes asentamientos:

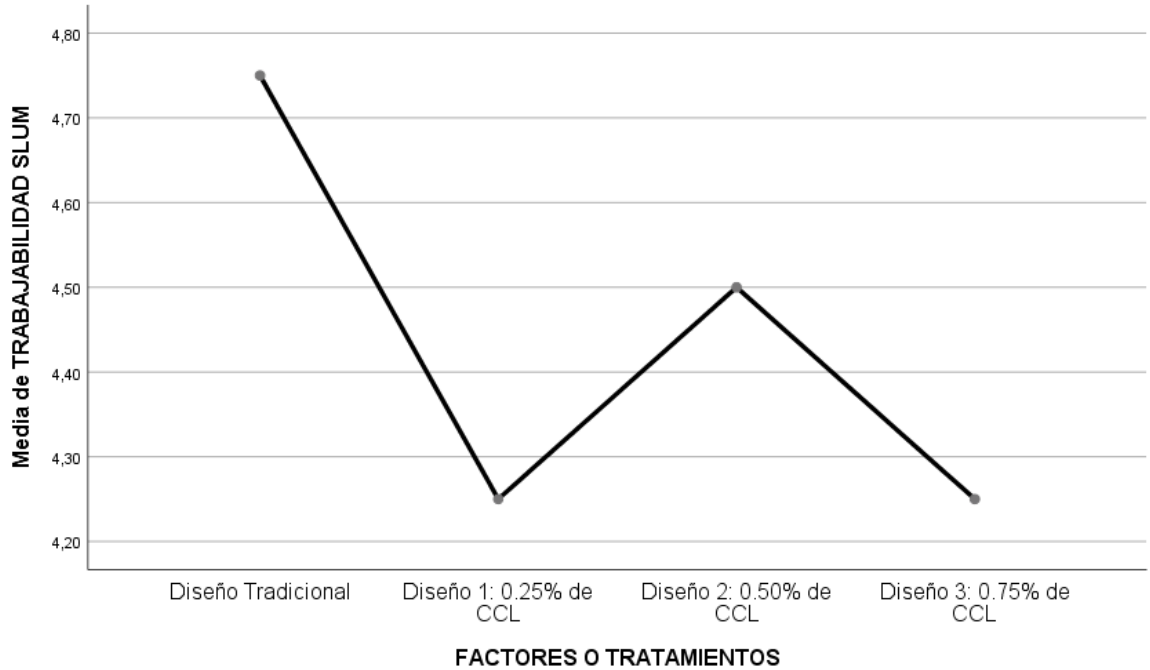
Tabla 3

Resultados de Trabajabilidad

DESCRIPCION	TRABAJABILIDAD
	(plg)
Concreto Patrón N°1	4 $\frac{3}{4}$
Concreto Patrón N°2	4 $\frac{3}{4}$
Concreto Patrón N°3	4 $\frac{3}{4}$
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	4 $\frac{1}{4}$
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	4 $\frac{1}{4}$
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	4 $\frac{1}{4}$
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	4 $\frac{1}{2}$
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	4 $\frac{1}{2}$
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	4 $\frac{1}{2}$
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	4 $\frac{1}{4}$

Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	4 ¼
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	4 ¼

Figura 5: *Media de Trabajabilidad Slump*



Como se pudo observar gráficamente que el diseño tradicional tiene mejor trabajabilidad que el resto de los diseños con hormigón preferido con la aplicación de ceniza de cáscara de limón, por lo tanto, se concluye con un grado de significación del 5% que, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando el 0,25%, 0,50% y 0.75% de ceniza de cáscara de limón, no mejora la trabajabilidad del hormigón convencional.

En el **segundo objetivo** se determinará un análisis comparativo de la resistencia de compresión para el concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ aumentando el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascará de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

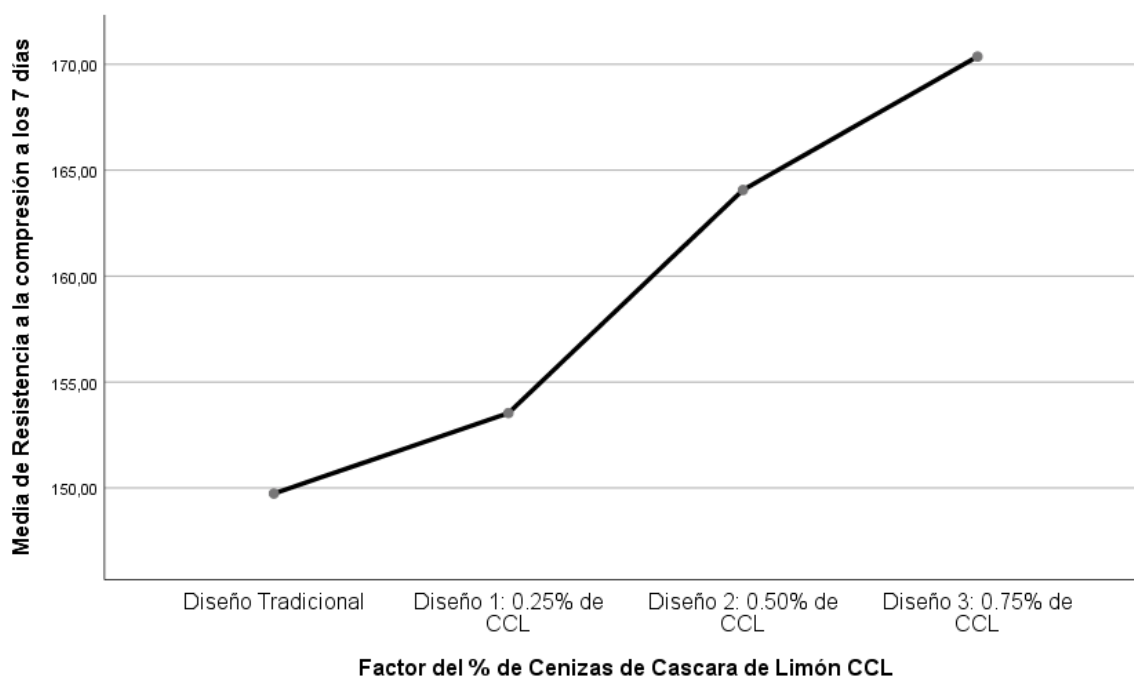
Por esta causa, se han realizado probetas de hormigón popular con la aplicación de cenizas de cáscara de limón y luego se han curado y examinado de acuerdo con su tiempo de curado, lo que dio los efectos posteriores.

Tabla 4

Resultados de Resistencia de Compresión a los 7 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm²)
Concreto Patrón N°1	151.00
Concreto Patrón N°2	149.70
Concreto Patrón N°3	148.50
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	156.10
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	153.50
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	151.00
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	162.30
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	163.70
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	166.20
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	170.00
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	167.40
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	173.70

Figura 6: Media de Resistencia de la Compresión a los 7 Días



En la resistencia compresiva implícita a 7 días, el gráfico sugiere que el diseño tradicional (disposición preferida) está por debajo de la relajación de los diseños, por lo tanto, terminamos con un grado de significación del 5% que, a una edad de curado de 7 días, el hormigón $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con 0,50% y 0.75% de ceniza de cáscara de limón añadida, sí perfecciona la resistencia a la compresión del hormigón tradicional, siendo el cero,75% CCL el que obtuvo el resultado final de alta calidad.

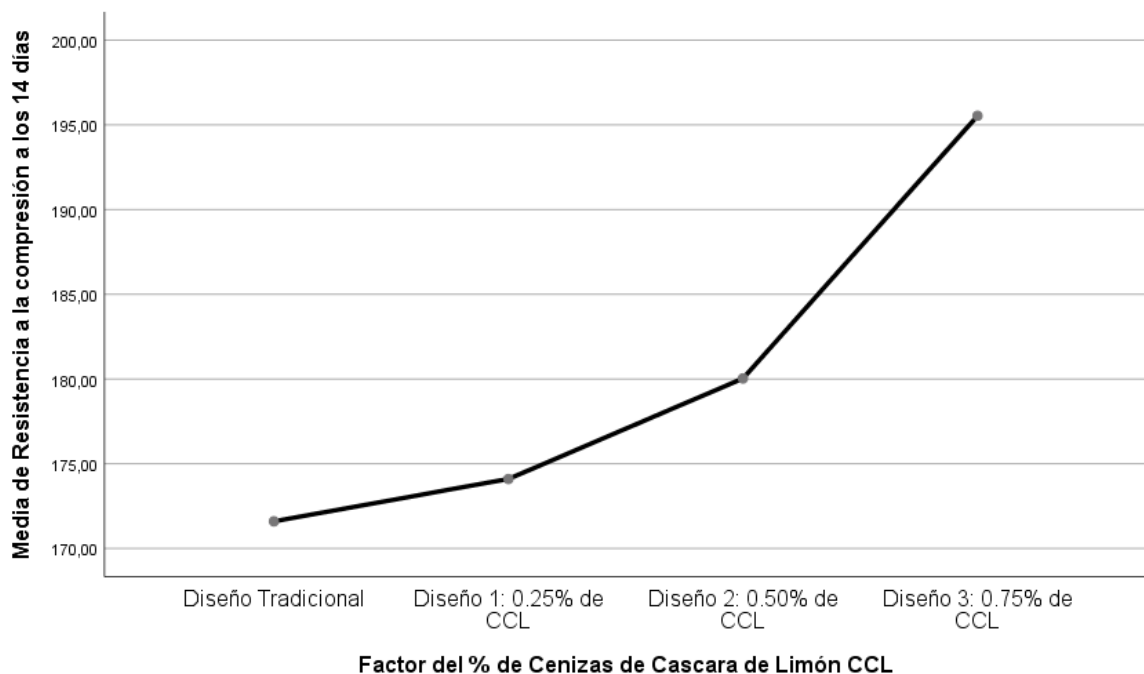
Tabla 5

Resultados de Resistencia a la Compresión para los 14 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm ²)
Concreto Patrón N.º 1	169.90

Concreto Patrón N°2	173.70
Concreto Patrón N°3	171.20
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	172.50
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	176.10
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	173.70
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	176.30
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	182.50
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	181.30
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	191.30
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	195.20
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	200.10

Figura 7: *Media de Resistencia a la Compresión a los 14 Días*



Se realizara una puesta en común de la resistencia de compresión a los 14 días para que se pueda ver y deducir que el mismo diseño de hormigón antiguo

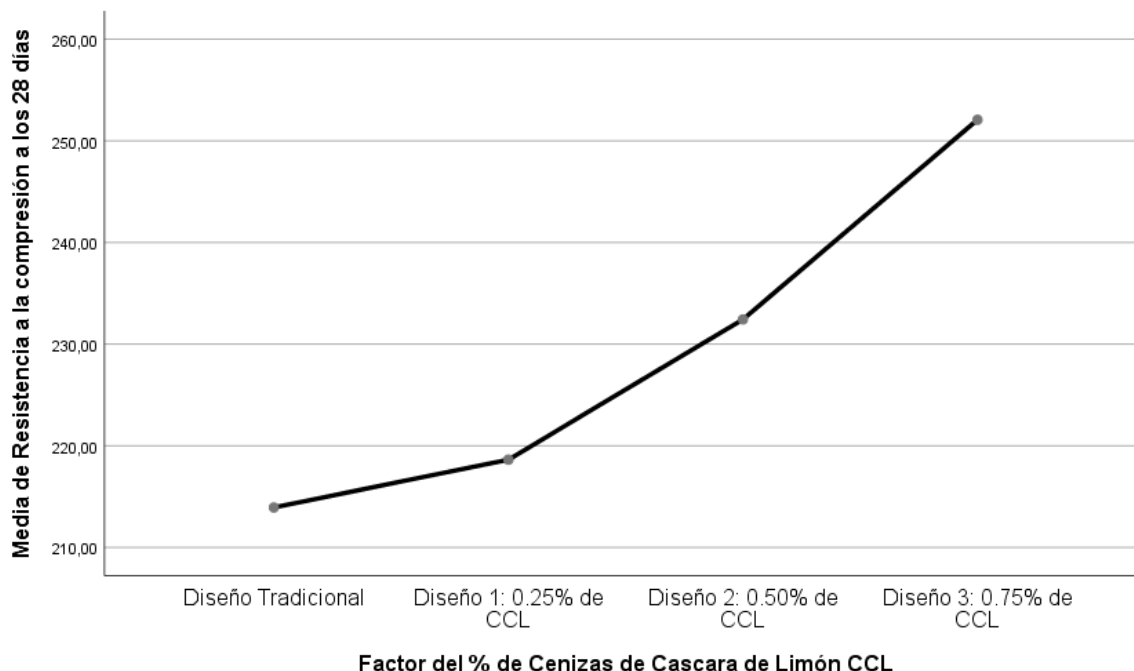
adicionando cero,75% de ceniza de cáscara de limón ha proporcionado mejores resultados, en consecuencia, se concluye con un grado de significación del 5% que, a una edad de 14 días de curado, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de 0,50% y 0,75% de ceniza de cáscara de limón, sí perfecciona la resistencia de compresión del hormigón tradicional, siendo el 0.75% de CCL el que adquirió el resultado final de primer orden.

Tabla 6

Resultados de Resistencia a la Compresión para los 28 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm ²)
Concreto Patrón N°1	211.50
Concreto Patrón N°2	213.90
Concreto Patrón N°3	216.40
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	214.10
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	220.30
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	221.50
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	232.80
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	230.40
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	234.10
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	245.30
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	252.90
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	258.00

Figura 8: Medida de Resistencia a la Compresión en los 28 Días



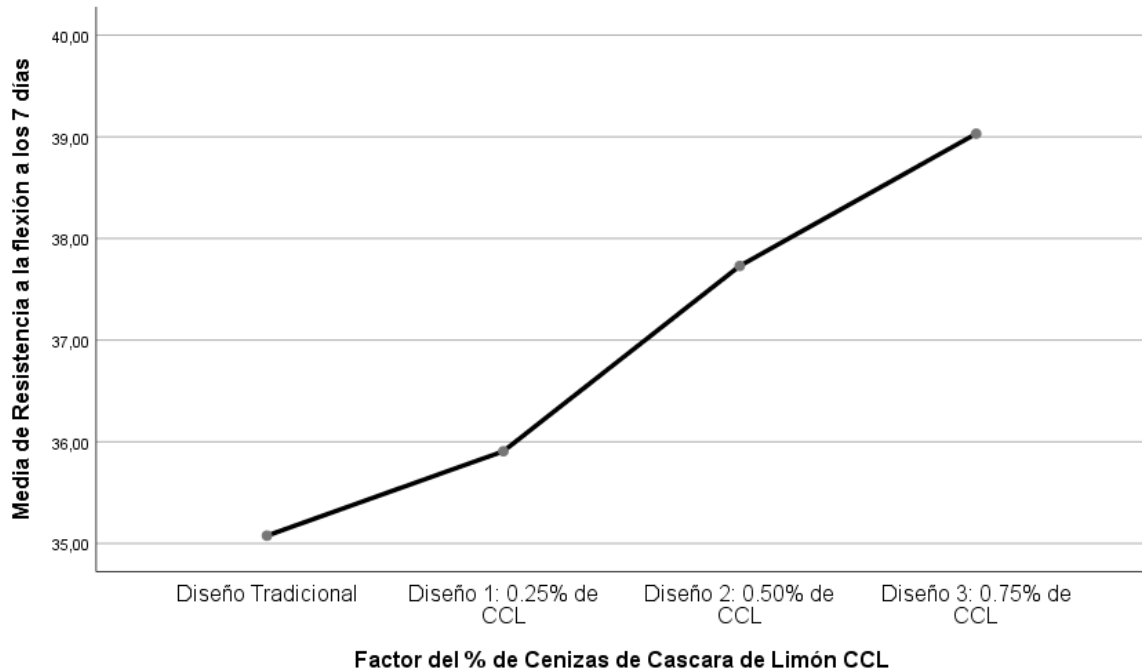
Según la Figura 4, el diseño tradicional (hormigón patrón) está por debajo de los otros diseños, en consecuencia, concluimos con un nivel de importancia del 5% que, a una edad de 28 días de curado, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ adicionando el 0,50% y 0,75% de ceniza de cáscara de limón, sí mejora la resistencia a la compresión del hormigón tradicional, siendo el 0.75% de CCL el que adquirió el buen resultado final.

Para el **tercer objetivo** se determinará el estudio comparativo de la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ al añadir 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascará de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Tabla 7*Resultado para la Resistencia a la Flexión a los 7 Días*

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm2)
Concreto Patrón N°1	35.92
Concreto Patrón N°2	33.57
Concreto Patrón N°3	35.74
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	36.62
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	34.11
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	36.99
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	38.13
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	37.05
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	38.01
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	39.51
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	38.49
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	39.09

Figura 9: Media de Resistencia a la Flexión a los 7 Días



Las consecuencias de la resistencia de flexión a los 7 días se representan en el gráfico 7, que sugiere que el mismo diseño de hormigón antiguo con adición de ceniza de cáscara de limón está por encima del diseño de hormigón habitual, en consecuencia, terminamos con un grado de importancia del 5% que, a una edad de curado de 7 días, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de ceniza de cáscara de limón del 0,75%, mejora la resistencia a la flexión del hormigón convencional.

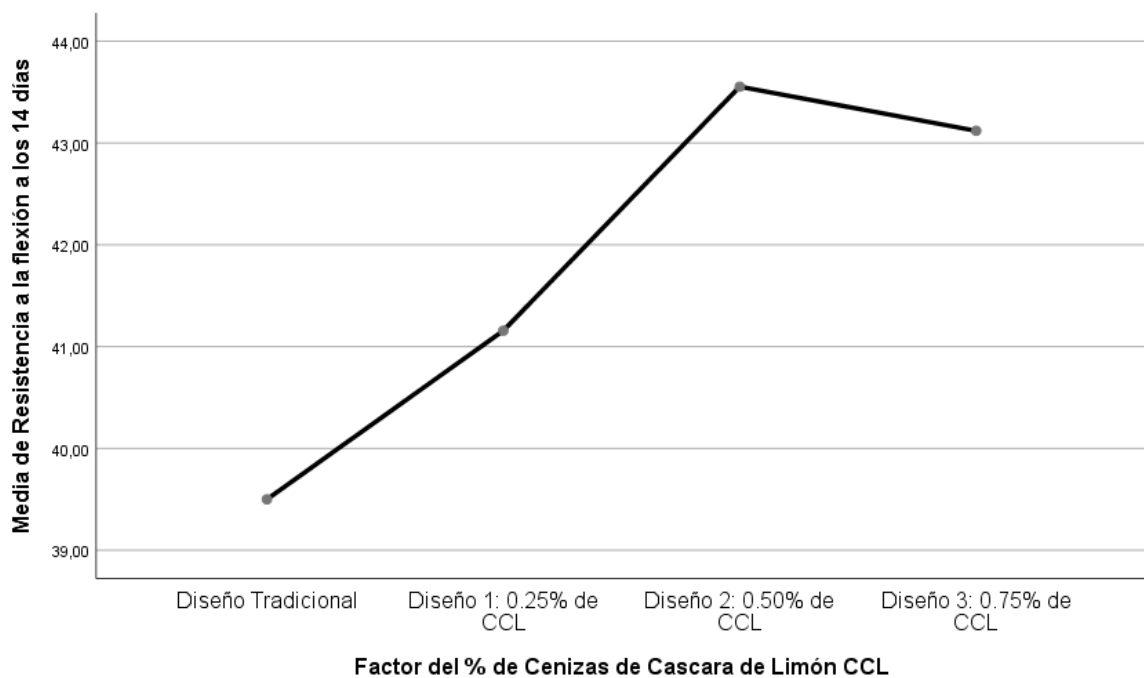
Tabla 8

Resistencia a la Flexión a los 14 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm ²)
-------------	--------------------------------------

Concreto Patrón N°1	38.01
Concreto Patrón N°2	39.30
Concreto Patrón N°3	41.19
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	39.26
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	41.19
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	43.02
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	40.27
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	44.75
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	45.64
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	41.50
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	44.46
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	43.40

Gráfico de Medias



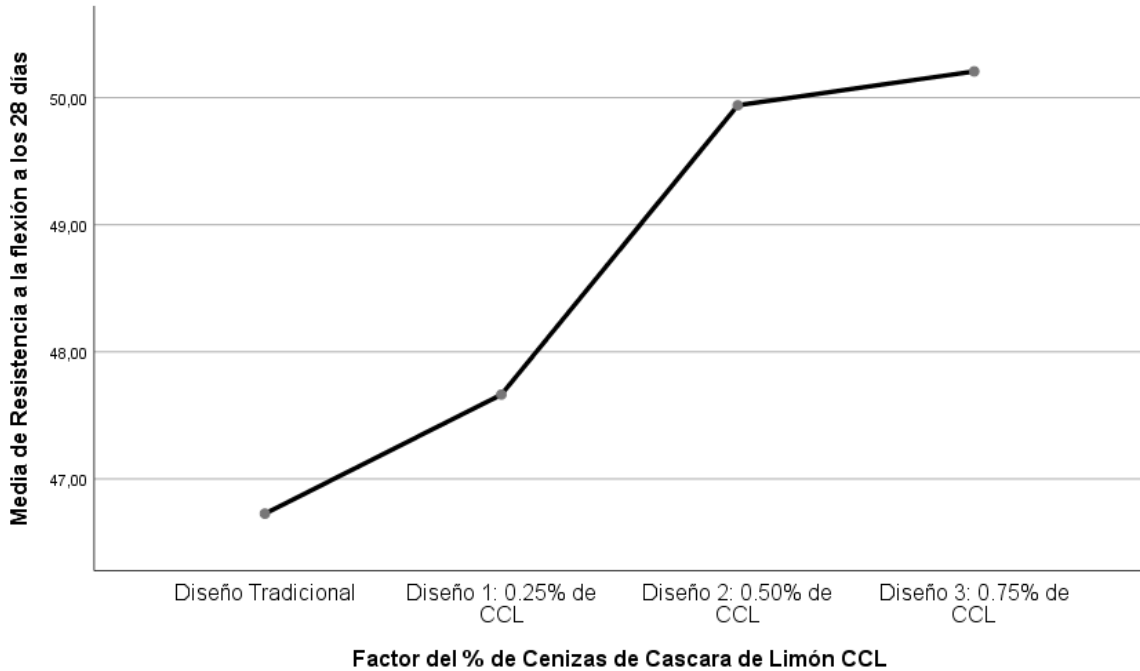
A partir de los resultados obtenidos dentro del test de Tukey y del gráfico de método, podemos examinar que la sugerencia de la potencia de flexión de los diseños 1, 2 y tres no son sustancialmente superiores a la sugerencia del diseño tradicional, debido a que todos están dentro del mismo subgrupo con un costo sig. de 0. 147 y más de 0,05, por lo tanto, terminamos con un nivel de importancia del 5% que, a una edad de curado de 14 días, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de ceniza de cáscara de limón no mejora ampliamente la electricidad de flexión del hormigón convencional.

Tabla 9

Resultado de Resistencia a la Flexión a los 28 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm ²)
Concreto Patrón N°1	47.18
Concreto Patrón N°2	47.14
Concreto Patrón N°3	42.85
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	48.57
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	48.85
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	45.57
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	49.87
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	50.24
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	49.71
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	51.69
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	50.55

Figura 10: *Media de Resistencia de Flexión a los 28 Días*



La resistencia de flexión implícita a 28 días, que describe que el diseño tradicional (disposición preferida) está por debajo del resto de los diseños, por lo tanto, terminamos con un grado de importancia del 5% que, a una edad de 28 días de curado, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ añadiendo de 0,75% de ceniza de cáscara de limón, sí mejora la energía a la flexión del hormigón tradicional.

Para el **cuarto objetivo** se determinará el costo del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo el 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascará de limón – Cusco 2022.

Para determinar el costo de la adición de cenizas de cascara de limón se realizará un análisis de precios unitario el cual se describe de la siguiente manera:

Tabla 10

Análisis de Precios Unitario con Ceniza de Cascara de Limón

Obtención de la Ceniza de Cascara de Limón						
Rendimiento	2.08	kg/día			Costo total	133.02
Peón	Mano de obra	Und	Cuadrilla	Cantidad	Precio	total
		HH	0.10	0.38	17.00	6.54
						6.54
	Materiales					
	Secado de Cascara de limón	glb		1.00	70.00	70.00
	Bolsas	Cto		0.50	20.00	10.00
						80.00
	EQUIPOS					
	Herramientas manuales	%MO		0.05	6.54	0.33
	Transporte	HM	1.00	3.85	2.00	7.69
	Horno	HM	1.00	3.85	10.00	38.46
						46.48

Una vez obtenido el análisis de precios unitario se distribuirá el precio según el diseño de cada muestra a ensayar el cual esta distribuido de la siguiente manera:

Tabla 11

Distribución de Costo Según Probetas

DESCRIPCION	Cantidad	Precio x unidad (s/.)	total
COMPRESIÓN			
Concreto Patrón + 0.25%	9	0.90	7.60
Cenizas de cascara de Limón			

Concreto Patrón + 0.50%	9	1.70	15.20
Cenizas de cascara de Limón			
Concreto Patrón + 0.75%	9	2.50	22.90
Cenizas de cascara de Limón			
FLEXIÓN			
Concreto Patrón + 0.25%	3	1.60	14.60
Cenizas de cascara de Limón			
Concreto Patrón + 0.50%	3	3.20	29.20
Cenizas de cascara de Limón			
Concreto Patrón + 0.75%	3	4.90	43.70
Cenizas de cascara de Limón			

Como puede verse en la Tabla 11, la adición de ceniza de cáscara de limón aporta al hormigón habitual, por lo que el precio del hormigón estándar con adición de ceniza de cáscara de limón es mayor en función del porcentaje requerido; sin embargo, esta mayor carga se compensa a través de la resistencia que presenta tanto en compresión como en flexión, ya que las evaluaciones definidas anteriormente afirman esta estadística.

IV. DISCUSIÓN

Por otro lado, Villanueva Manrique (2017) en la tesis *“RESISTENCIA DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ CON SUSTITUCIÓN DE 15% DE CEMENTO POR CENIZAS DE EUCALIPTO DE HORNOS ARTESANALES.”* (8), que tiene por objetivo de indicar la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sustituido de 15% de cemento por cenizas de eucalipto de hornos artesanales describe que el compuesto químico de las cenizas de eucalipto muestra su potencia como puzolánica, ya que posee un 88,23% de aditivos puzolánicos de acuerdo con las normas ASTM C- 618, además, las muestras son bastante alcalinas, siendo igual que el cemento, adquiriendo las combinaciones de 15% valores de 12,58. Obteniendo un hormigón plástico con relación agua-cemento de 0,68 para el hormigón estándar así como también para el experimental. Como consecuencia de la presencia de silicatos, calcio y aluminatos, la sustitución del 15% elevó su resistencia a los 28 días en un 1,5% con respecto con el mismo antiguo; alternativamente, dentro de la tesis de regalo se elaboró un hormigón generalizado con la adición de 0,25%, 0,50% y 0,75% de cenizas de cáscara de limón y se evaluó su trabajabilidad y no se adquirieron consecuencias favorables, pero el diseño del hormigón estándar con la adición de 0,50% de cenizas de cáscara de limón es el único que más se asemeja al diseño estándar.

Por su parte, Acuña Huamán, (2018) en la tesis *“RESISTENCIA DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ CON SUSTITUCIÓN AL CEMENTO EN 12% POR CENIZA DE ICHU.”* (9) Que realizo para la Universidad San Pedro para titularse ingeniero civil y con el objetivo es determinar la resistencia del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ sustituyendo el cemento en un 12% por ceniza de ichu indica

que se realizó la activación de ceniza de ichu a 600° por un par de horas. Gracias a su elemento de PH que continúa su porcentaje dentro del rango de (12ph a 13ph), protege el acero de refuerzo estrangulado contra la corrosión. Por otro lado, con el reconocimiento de las comprobaciones de compresión realizadas, terminamos que no podemos reemplazar el cemento por ceniza de ichu a un porcentaje del 12% porque la electricidad de compresión disminuye notablemente. En conclusión, la ceniza de ichu ya no amplía un paño cementicio ya que los aditivos localizados dentro de la evaluación química (CaO, AL₂O₃, SIO₂) que son principales componentes del cemento ya no superan el 70% al 80% de su composición química del cemento consistente con ASTM; por otro lado, la causa de esta tesis es mejorar el mismo hormigón antiguo con la adición de 0.25%, 0.50 % y 0.75% de ceniza de cáscara de limón para que dé un impulso a la resistencia compresiva, dentro del hormigón f'c=210kg/cm² con adición de 0,50% y 0,75% de ceniza de cáscara de limón, si mejora la potencia compresiva del hormigón tradicional, siendo el de 0.75% de ceniza de cáscara de limón el único que obtuvo el gran resultado.

Para la tesis que titula: *“LAS MEZCLAS DE CONCRETO HIDRÁULICO CON ADITIVOS INCLUSORES DE AIRE “CENIZAS VOLANTES”* (5) que presento el Br. Oscar Roa Parra para titularse ingeniero fotográfico en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, la cual tuvo como objetivo unificar y recopilar documentos e investigaciones con respecto de la “Ceniza Volante” como añadido adicionado al concreto hidráulico con la finalidad de hacer un análisis y describir como hay que realizar diferentes procesos constructivos, haciendo una comparación e identificando sus beneficios a corto y largo plazo y que su

metodología tuvo un tipo cuantitativo, un diseño experimental, así como también, los resultados obtenidos fueron: un desempeño sorprendente de todas las mezclas en cuanto a la absorción de agua, con valores que oscilan entre el 2,03 y el 2,42%. Aunque con la utilización de los agregados de inicio sedimentario (del río Tunjuelito) se han ejecutado resistencias de compresión mayores a 50.0 MPa, y que están categorizadas a nivel internacional en la variedad de resistencias excesivas, esos valores se han obtenido mejor a la edad de 120 días en todas las mezclas y a los 75 días más simplemente en las mezclas con 10 y 20% de adición. El máximo módulo de rotura adquirido fue el de la mezcla con 20% de alternativa (6,03 MPa) a los ciento veinte días; por otro lado, dentro de la presente tesis se evaluó el hormigón estándar con adición de 0,25%, 0,50 % y 0.75% de cenizas de cáscara de limón, que tenía la finalidad de reforzar la energía de flexión, tuvimos resultados ventajosos, tanto para 7, 14 y 28 días y el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de 0.75% de cenizas de cáscara de limón, si mejora la resistencia a la flexión del hormigón convencional.

V. CONCLUSIONES

Para el **primer objetivo**, terminamos con un estadio de importancia del 5% que, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de 0,25%, 0,50% y 0,75% de ceniza de cáscara de limón, no mejora la trabajabilidad del hormigón tradicional.

Para el **segundo objetivo**, terminamos con un nivel de significación del 5% que, a una edad de 7, 14 y 28 días de curado, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adición de 0,50% y 0.75% de cenizas de cáscara de limón, sí mejora la resistencia de compresión del hormigón convencional, siendo el de 0.75% de CCL el único que recibió el resultado de calidad.

Para el **objetivo 3**, concluimos con un grado de significación del 5% que, a una edad de curado de 7 y 28 días, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de 0.75% de cenizas de cáscara de limón sí mejora la resistencia a la flexión del hormigón tradicional. Por otro lado, para 14 días, se concluye con un grado de importancia del 5% que, a una edad de curado de 14 días, el hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la adición de ceniza de piel de limón no mejora drásticamente la resistencia a la flexión del hormigón convencional.

Para el **cuarto objetivo**, se concluye que la tarifa del hormigón general con la adición de ceniza de cáscara de limón es más costosa en función de la proporción requerida; pero todo este mayor precio se compensa a través de la resistencia que presenta tanto en compresión como en flexión, por lo que los ensayos ya definidos anteriormente confirman estos registros.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda tener conocimiento de las normas fundamentales para poder realizar el trazado de la mezcla y los exámenes correspondientes.

Tener en cuenta los EPIs correspondientes para evitar golpes o grietas en la piel.

Para realizar las pruebas, se recomienda ahora no perder de vista el rango de días de curado para poder tener un mayor resultado en el momento indicado.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Anexo 2. Matriz de Operación de Variable

Anexo 3. Análisis Estadístico de Resultados

Anexo 4. Ensayos

Anexo 5. Confiabilidad

Anexo 6. Dosificación y Resultados de antecedentes

Anexo 7 Procedimiento

Anexo 8. Análisis de costo

Anexo 9. Turnitin

Anexo 10. Normativa

Anexo 11. Mapa y planos

Anexo 12. Panel fotográfico

Anexo 13 solicitud y autorización de la empresa de la entidad publica

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Análisis de la trabajabilidad y la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cusco 2022”

AUTOR:

Wilfredo Chauca

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Problema General: ¿Como elaborar un análisis de la trabajabilidad y la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cuzco 2022?</p>	<p>Objetivo General: Realizar un análisis de las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cuzco 2022.</p>	<p>Hipótesis General: El concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, mejora las propiedades físico mecánicas del concreto tradicional.</p>	INDEPENDIENTE	Ceniza de cascara de limón	% de Dosificación	0.25% de ceniza de cascara de limón
						0.50% de ceniza de cascara de limón
						0.75% de ceniza de cascara de limón
<p>Problemas Específicos: ¿Como determinar el análisis comparativo de la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) – Cuzco 2022?</p>	<p>Objetivo Específicos: Determinar el análisis comparativo de la trabajabilidad del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.</p>	<p>Hipótesis Específicos: El concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, mejora la trabajabilidad del concreto tradicional.</p>	DEPENDIENTE	Propiedades físico mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.	Propiedades mecánicas y físicas.	Peso Unitario
<p>¿Como determinar el análisis comparativo de la resistencia de compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) – Cuzco 2022?</p>	<p>Determinar el análisis comparativo de la resistencia de compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.</p>	<p>El concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, mejora la resistencia a la compresión del concreto tradicional.</p>				Resistencia a la compresión
<p>¿Como determinar el análisis comparativo de la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) – Cuzco 2022?</p>	<p>Determinar el análisis comparativo de la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.</p>	<p>El concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, mejora la resistencia a la flexión del concreto tradicional.</p>				Resistencia a la flexión.
<p>¿Cómo determinar el costo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cusco 2022?</p>	<p>Determinar el costo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cusco 2022.</p>	<p>La muestra de concreto tradicional con adición de ceniza de cascara de Limón, es más costosa que la muestra con concreto patrón.</p>				Trabajabilidad
						Asentamiento

a. Se empleará en la presente investigación, el uso de las técnicas de toma de datos, ensayos de laboratorio, análisis e interpretación de resultados, por lo que en este estudio se realizará la observación directa para la obtención de datos, ya que el diseño es experimental para poder medir, observar y así comprender sus causas y consecuencias.

ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIÓN DE VARIABLE

Título: Análisis de la trabajabilidad y la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón – Cusco 2022”						
AUTOR:	Wilfredo Chauca					
VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Ceniza de Cascara de limón	Capa o cubierta exterior del limón.	Posee un alto contenido en calcio, lo que ayudará a favorecer el crecimiento y desarrollo de los huesos a cualquier edad, y a su vez a prevenir enfermedades como la artritis o la osteoporosis. Previene la aparición de manchas en la piel y en los dientes.	Dosificación	0.25% de ceniza de cascara de limón 0.50% de ceniza de cascara de limón 0.75% de ceniza de cascara de limón	Razón	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Explicativo. Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental. Enfoque: Cuantitativo. Población: Es por ello que la población a investigar está constituida por las probetas de concreto elaborados con y sin cenizas de cascara de limón reciclados en Cuzco. (72 probetas) Muestra: 36 compresión 36 flexión Muestreo: No Probabilístico Técnica: Ensayos para determinar peso unitario, contenido de humedad, peso específico de los agregados finos, peso específico de los agregados gruesos; cuando se han completado todas las pruebas y los resultados obtenidos, se iniciará la mezcla basada en el método ACI 211.- Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
Propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$.	Mejora integral de las propiedades física mecánicas	Al concreto podemos considerarlo como una piedra que se ha obtenido artificialmente, primero, mezclando una serie de ingredientes; luego transportándolo, colocándolo, compactándolo y curándolo apropiadamente, de tal manera que éste adquiera las características que se ha establecido previamente	Propiedades físico mecánicas del suelo	Peso Unitario Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión. Trabajabilidad Asentamiento	Razón	

ANEXO 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Análisis inferencial

En esta sección realizaremos el análisis inferencial estadístico para docimar las hipótesis específicas de acuerdo con los siguientes objetivos específicos planteados, a través de la prueba de hipótesis.

Objetivo específico 1

Determinar el análisis comparativo de la trabajabilidad del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 1

Hipótesis Nula H_0 : El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, no mejora la trabajabilidad del concreto tradicional.

$$\mu_{\text{Trabaj1}} = \mu_{\text{Trabaj2}} = \mu_{\text{Trabaj3}} = \mu_{\text{Trabaj_tradicional}}$$

Hipótesis Alterna H_a : El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, si mejora la trabajabilidad del concreto tradicional.

$$\text{Existe al menos un } i / \mu_{\text{Trabaj}_i} \neq \mu_{\text{Trabaj_tradicional}}$$

Donde μ_{Trabaj_i} , es la media de la trabajabilidad del diseño i .

Donde $i=1, 2, \text{ y } 3$

Los diseños son los porcentajes de cenizas de cascara de limón CCL.

Estadístico de Prueba

Dado que la variable respuesta de la trabajabilidad es cuantitativa y existe una variable independiente llamado factor que viene hacer la no adición y adición de cenizas de cascara de limón con cuatro niveles de tipo categórica ordinal y lo que se quiere probar es sí existe un efecto significativo del factor sobre la variable respuesta, entonces estamos frente a un diseño de análisis de varianza de un factor llamado ANOVA, por consiguiente para probar las hipótesis se utilizará el análisis de varianza ANOVA de un factor y la prueba paramétrica de rango post hoc de Tukey para comparar cuál de los diseños es la que mejor efecto tiene en comparación con el diseño tradicional.

Requisitos para el ANOVA

Probar los supuestos de Normalidad mediante la Prueba de Chapiro Wilk y de Homocedasticidad (igualdad de varianzas) mediante la Prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25.

En caso no se cumpla el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso no se pruebe la igualdad de varianzas se aplicaba la prueba no paramétrica T3 de Dunnett en vez de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

□ Para todas las pruebas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.

Análisis inferencial para la trabajabilidad

En la siguiente tabla se muestra los resultados de la trabajabilidad de los ensayos en el laboratorio para los diferentes diseños

Tablas de resultados de los ensayos:

Tabla 12

Trabajabilidad

DESCRIPCION	TRABAJABILIDAD (plg)
Concreto Patrón N° 1	4 ³ / ₄
Concreto Patrón N° 2	4 ³ / ₄
Concreto Patrón N° 3	4 ³ / ₄
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N° 1	4 ¹ / ₄
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N° 2	4 ¹ / ₄
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N° 3	4 ¹ / ₄

Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N° 1	4 ½
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N° 2	4 ½
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N° 3	4 ½
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N° 1	4 ¼
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N° 2	4 ¼
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N° 3	4 ¼

Prueba del supuesto de Normalidad para la Trabajabilidad

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 13

Prueba del Supuesto de Normalidad para la Trabajabilidad

Pruebas de Normalidad						
FACTORES O TRATAMIENTOS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diseño Tradicional	,175	3	.	1,000	3	1,000

TRABAJABILIDAD	Diseño 1: 0.25% de CCL	,175	3	.	1,000	3	1,000
SLUM	Diseño 2: 0.50% de CCL	,175	3	.	1,000	3	1,000
	Diseño 3: 0.75% de CCL	,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de 1.000 que corresponde para cada diseño son mayores al valor asumido de 0.05, por lo tanto, según la regla de decisión no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que todos los datos para cada diseño siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Trabajabilidad

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 14

Prueba del Supuesto de Homogeneidad para la Trabajabilidad

Prueba de Homogeneidad de Varianzas					
		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
TRABAJABILIDAD SLUM	Se basa en la media	1,641	3	8	,256
	Se basa en la mediana	1,641	3	8	,256
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,641	3	4,319	,307
	Se basa en la media recortada	1,641	3	8	,256

Según el resultado de la prueba de Homogeneidad de la varianza de Levene, que se basa en la media indica que, el valor de significancia (sig) de 0.256 es mayor a

0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos con un nivel de significancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre los diseños.

Ahora, una vez probado la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor

Tabla 15

Prueba de ANOVA de un Factor para la Trabajabilidad

ANOVA					
TRABAJABILIDAD SLUM					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,516	3	,172	132,212	,000
Dentro de grupos	,010	8	,001		
Total	,526	11			

Los resultados de la prueba indican que, con un nivel de significancia del 5%, si existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis del investigador, debido a que el valor de sig de la prueba entre grupos o diseños es igual a 0.000 y es menor al valor de significancia asumido de 0.05, esto es, si existe diferencias significativas entre las medias de las trabajabilidades entre el diseño tradicional y al menos uno de los diseños experimentales, ahora debido a que si existe igualdad de varianzas, se aplicará la prueba post hoc de Tukey para determinar cuál o cuáles de los diseños es el que mejor efecto positivo tiene o tienen sobre la trabajabilidad.

Tabla 16*Prueba de post hoc de Tukey para la Trabajabilidad.*

Trabajabilidad Slump				
HSD Tukey ^a				
FACTORES O		Subconjunto para alfa = 0.05		
TRATAMIENTOS	N	1	2	3
Diseño 1: 0.25% de CCL	3	4,2500		
Diseño 3: 0.75% de CCL	3	4,2500		
Diseño 2: 0.50% de CCL	3		4,5000	
Diseño Tradicional	3			4,7500
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del grafico de medias, podemos observar que, la trabajabilidad del diseño patrón es significativamente mayor que los demás diseños, mientras que el diseño 2 al 0.50% de CCL es significativamente mayor que los otros dos diseños experimentales

Objetivo específico 2

Determinar el análisis comparativo de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 2

Hipótesis Nula Ho: El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, no mejora la resistencia a la compresión del concreto tradicional.

$$\mu R_{c1} = \mu R_{c2} = \mu R_{c3} = \mu R_{c_tradicional}$$

Hipótesis Alterna Ha: El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, si mejora la resistencia a la compresión del concreto tradicional.

Existe al menos un $i / \mu R_{ci} \neq \mu R_{c_tradicional}$

Donde μR_{ci} , es la media de la resistencia a la compresión del diseño i .

Donde $i=1, 2, \text{ y } 3$

Los diseños son los porcentajes de cenizas de cascara de limón CCL.

Estadístico de Prueba

Dado que la variable respuesta de la resistencia a la compresión es cuantitativa y existe una variable independiente llamado factor que viene hacer la no adición y adición de cenizas de cascara de limón con cuatro niveles de tipo categórica ordinal y lo que se quiere probar es sí existe un efecto significativo del factor sobre la variable respuesta, entonces estamos frente a un diseño de análisis de varianza de un factor llamado ANOVA, por consiguiente para probar las hipótesis se utilizará el análisis de varianza ANOVA de un factor y la prueba paramétrica de

rango post hoc de Tukey para comparar cuál de los diseños es la que mejor efecto tiene en comparación con el diseño tradicional.

Requisitos para el ANOVA

Probar los supuestos de Normalidad mediante la Prueba de Chapiro Wilk y de Homocedasticidad (igualdad de varianzas) mediante la Prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25.

En caso no se cumpla el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso no se pruebe la igualdad de varianzas se aplicaba la prueba no paramétrica T3 de Dunnett en vez de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- Para todas las pruebas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.
- Las pruebas de hipótesis se realizarán para cada tiempo de curado (7, 14 y 28 días)

Análisis inferencial de la resistencia a la compresión para las edades de 7, 14 y 28 días de curado

En la siguiente tabla se muestra los resultados de la resistencia a la compresión de los ensayos en el laboratorio para los diferentes diseños

Tablas de resultados de los ensayos:

Tabla 17

Resistencia a la Compresión a los 7 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm²)
Concreto Patrón N°1	151.00
Concreto Patrón N°2	149.70
Concreto Patrón N°3	148.50
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	156.10
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	153.50
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	151.00
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	162.30
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	163.70
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	166.20
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	170.00
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	167.40

Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	173.70
--	--------

Tabla 18

Resistencia a la Compresión a los 14 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm2)
Concreto Patrón N°1	169.90
Concreto Patrón N°2	173.70
Concreto Patrón N°3	171.20
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	172.50
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	176.10
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	173.70
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	176.30
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	182.50
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	181.30
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	191.30

Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	195.20
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	200.10

Tabla 19

Resistencia a la Compresión a los 28 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm2)
Concreto Patrón N°1	211.50
Concreto Patrón N°2	213.90
Concreto Patrón N°3	216.40
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	214.10
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	220.30
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	221.50
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	232.80
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	230.40
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	234.10

Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	245.30
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	252.90
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	258.00

Prueba del supuesto de Normalidad para la Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 20

Prueba del Supuesto de Normalidad para la Resistencia a la Compresión a los 7, 14 y 28 Días de Curado

Pruebas de Normalidad							
	Factor del % de Cenizas de Cascara de Limón CCL	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Diseño Tradicional	,178	3	.	,999	3	,956
	Diseño 1: 0.25% de CCL	,176	3	.	1,000	3	,978
	Diseño 2: 0.50% de CCL	,240	3	.	,974	3	,692
	Diseño 3: 0.75% de CCL	,213	3	.	,990	3	,808
Resistencia a la compresión a los 14 días	Diseño Tradicional	,249	3	.	,968	3	,656
	Diseño 1: 0.25% de CCL	,253	3	.	,964	3	,637
	Diseño 2: 0.50% de CCL	,317	3	.	,889	3	,350

	Diseño 3: 0.75% de CCL	,197	3	.	,996	3	,875
Resistencia a la	Diseño Tradicional	,176	3	.	1,000	3	,977
compresión a los 28	Diseño 1: 0.25% de CCL	,329	3	.	,868	3	,290
días	Diseño 2: 0.50% de CCL	,244	3	.	,971	3	,675
	Diseño 3: 0.75% de CCL	,219	3	.	,987	3	,784

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de 0.956, 0.978, 0.692, 0.808, 0.656, 0.637, 0.350, 0.875, 0.977, 0.290, 0.675 y 0.784 que corresponde a todos los diseños en cada edad respectivamente son mayores al valor asumido de 0.05, por lo tanto, según la regla de decisión no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que todos los datos para cada diseño a las edades de 7, 14 y 28 días siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 21

Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de curado

		Prueba de Homogeneidad de Varianzas			
		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Se basa en la media	,652	3	8	,604
	Se basa en la mediana	,449	3	8	,725
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,449	3	6,054	,727
	Se basa en la media recortada	,639	3	8	,611
Resistencia a la compresión a los 14 días	Se basa en la media	,991	3	8	,445
	Se basa en la mediana	,480	3	8	,705
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,480	3	5,693	,709
	Se basa en la media recortada	,952	3	8	,460
Resistencia a la compresión a los 28 días	Se basa en la media	1,665	3	8	,251
	Se basa en la mediana	,726	3	8	,564
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,726	3	4,920	,579
	Se basa en la media recortada	1,592	3	8	,266

Según los resultados de la prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene, que se basa en la media indica que, para las edades de 7, 14 y 28 días de curado los valores de significancia (sig) de 0.604, 0.445 y 0.251 respectivamente son mayores a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos con un nivel de significancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre los diseños.

Ahora una vez probado la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor

Tabla 22

Prueba de ANOVA de un Factor para la Resistencia a la Compresión a los 7, 14 y 28 Días de Curado

		ANOVA				
		Suma de				
		cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la compresión a los 7 días	Entre grupos	809,716	3	269,905	49,089	,000
	Dentro de grupos	43,987	8	5,498		
	Total	853,702	11			
Resistencia a la compresión a los 14 días	Entre grupos	1038,763	3	346,254	37,085	,000
	Dentro de grupos	74,693	8	9,337		
	Total	1113,457	11			
Resistencia a la compresión a los 28 días	Entre grupos	2634,140	3	878,047	53,100	,000
	Dentro de grupos	132,287	8	16,536		
	Total	2766,427	11			

Los resultados de la prueba indican que, con un nivel de significancia del 5%, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis del investigador para todas las edades, debido a que los valores de sig de la prueba entre grupos o diseños son iguales a 0.000 y es menor al valor de significancia asumido de 0.05, esto es, si existe diferencias significativas entre las medias de las resistencias a la compresión entre el diseño tradicional y al menos uno de los diseños experimentales, ahora debido a que si existe igualdad de varianzas, se aplicará la prueba post hoc de

Tukey para determinar cuál de los tratamientos o diseños experimentales es el que mejor efecto positivo tiene sobre la resistencia a la compresión.

Tabla 23

Prueba de post hoc de Tukey de la Resistencia a la Compresión a una Edad de 7 Días de Curado.

Resistencia a la Compresión a los 7 Días				
HSD Tukey ^a				
Factor del % de Cenizas de		Subconjunto para alfa = 0.05		
Cascara de Limón CCL	N	1	2	3
Diseño Tradicional	3	149,7333		
Diseño 1: 0.25% de CCL	3	153,5333		
Diseño 2: 0.50% de CCL	3		164,0667	
Diseño 3: 0.75% de CCL	3			170,3667
Sig.		,269	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del grafico de medias, podemos observar que, la media de la resistencia a la compresión de los diseños 2 y 3 son significativamente mayores que el diseño tradicional, sin embargo, el diseño 3 es el que mejor resultado significativo tuvo, en cambio el diseño 1 a pesar que su media es mayor que el tradicional, esta no resultó ser significativo

Tabla 24

Prueba de post hoc de Tukey de la Resistencia a la Compresión a una Edad de 14 Días de Curado.

Resistencia a la Compresión a los 14 Días				
HSD Tukey ^a				
Factor del % de Cenizas de		Subconjunto para alfa = 0.05		
Cascara de Limón CCL	N	1	2	3
Diseño Tradicional	3	171,6000		
Diseño 1: 0.25% de CCL	3	174,1000	174,1000	
Diseño 2: 0.50% de CCL	3		180,0333	
Diseño 3: 0.75% de CCL	3			195,5333
Sig.		,753	,159	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del grafico de medias, podemos observar que, la media de la resistencia a la compresión de los diseños 2 y 3 son significativamente mayores que el diseño tradicional, sin embargo el diseño 3 es el que mejor resultado significativo tuvo, en cambio el diseño 1 a pesar que su media es mayor que el tradicional, esta no resultó ser significativo

Tabla 25

Prueba de post hoc de Tukey de la Resistencia a la Compresión a una Edad de 28 Días de Curado.

Resistencia a la Compresión a los 28 Días		
HSD Tukey ^a		
	N	Subconjunto para alfa = 0.05

Factor del % de Cenizas de				
Cascara de Limón CCL		1	2	3
Diseño Tradicional	3	213,9333		
Diseño 1: 0.25% de CCL	3	218,6333		
Diseño 2: 0.50% de CCL	3		232,4333	
Diseño 3: 0.75% de CCL	3			252,0667
Sig.		,525	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del gráfico de medias, podemos observar que, la media de la resistencia a la compresión de los diseños 2 y 3 son significativamente mayores que el diseño tradicional, sin embargo, el diseño 3 es el que mejor resultado significativo tuvo, en cambio el diseño 1 a pesar que su media es mayor que el tradicional, esta no resultó ser significativo

Objetivo específico 3

Determinar el análisis comparativo de la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón con respecto al concreto tradicional ($f'c=210\text{kg/cm}^2$) – Cuzco 2022.

Planteamiento de la Prueba de la Hipótesis específica 3

Hipótesis Nula H_0 : El concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, no mejora la resistencia a la flexión del concreto tradicional.

$$\mu Rf_1 = \mu Rf_2 = \mu Rf_3 = \mu Rf_{\text{tradicional}}$$

Hipótesis Alternativa Ha: El concreto $f_c = 210\text{kg/cm}^2$ con adición del 0.25%, 0.50% y 0.75% de cenizas de cascara de limón, si mejora la resistencia a la flexión del concreto tradicional.

Existe al menos un $i / \mu R_{fi} \neq \mu R_{f_tradicional}$

Donde μR_{fi} , es la media de la resistencia a la flexión del diseño i .

Donde $i=1, 2, \text{ y } 3$

Los diseños son los porcentajes de cenizas de cascara de limón CCL.

Estadístico de Prueba

Dado que la variable respuesta de la resistencia a la flexión es cuantitativa y existe una variable independiente llamado factor que viene hacer la no adición y adición de cenizas de cascara de limón con cuatro niveles de tipo categórica ordinal y lo que se quiere probar es sí existe un efecto significativo del factor sobre la variable respuesta, entonces estamos frente a un diseño de análisis de varianza de un factor llamado ANOVA, por consiguiente para probar las hipótesis se utilizará el análisis de varianza ANOVA de un factor y la prueba paramétrica de rango post hoc de Tukey para comparar cuál de los diseños es la que mejor efecto tiene en comparación con el diseño tradicional.

Requisitos para el ANOVA

Probar los supuestos de Normalidad mediante la Prueba de Shapiro Wilk y de Homocedasticidad (igualdad de varianzas) mediante la Prueba de Levene.

Los resultados de los supuestos y de las pruebas de hipótesis se realizaron en el programa estadístico SPSS v.25.

En caso no se cumpla el supuesto de normalidad, se aplicará la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

En caso no se pruebe la igualdad de varianzas se aplicaba la prueba no paramétrica T3 de Dunnett en vez de la prueba de rango post hoc de Tukey.

Consideraciones de las pruebas:

- Para todas las pruebas se asumirá un valor de significancia de 0.05 y se aceptará la hipótesis nula si el valor de significancia de la prueba es mayor al valor de significancia asumido.
- Las pruebas de hipótesis se realizarán para cada tiempo de curado (7, 14 y 28 días)

Análisis inferencial de la resistencia a la flexión para las edades de 7, 14 y 28 días de curado

En la siguiente tabla se muestra los resultados de la resistencia a la flexión de los ensayos en el laboratorio para los diferentes diseños

Tablas de resultados de los ensayos:

Tabla 26

Resistencia a la flexión a los 7 días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm2)
Concreto Patrón N°1	35.92
Concreto Patrón N°2	33.57
Concreto Patrón N°3	35.74
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	36.62
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	34.11
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	36.99
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	38.13
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	37.05
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	38.01
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	39.51
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	38.49
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	39.09

Tabla 27*Resistencia a la Flexión a los 14 Días*

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm2)
Concreto Patrón N°1	38.01
Concreto Patrón N°2	39.30
Concreto Patrón N°3	41.19
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	39.26
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	41.19
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	43.02
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	40.27
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	44.75
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	45.64
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	41.50
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	44.46

Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	43.40
--	-------

Tabla 28

Resistencia a la Flexión a los 28 Días

DESCRIPCION	RESISTENCIA (kg/cm²)
Concreto Patrón N°1	47.18
Concreto Patrón N°2	47.14
Concreto Patrón N°3	42.85
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°1	48.57
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°2	48.85
Concreto Patrón + 0.25% Cenizas de cascara de Limón N°3	45.57
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°1	49.87
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°2	50.24
Concreto Patrón + 0.50% Cenizas de cascara de Limón N°3	49.71
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°1	51.69

Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°2	50.55
Concreto Patrón + 0.75% Cenizas de cascara de Limón N°3	48.18

Prueba del supuesto de Normalidad para la Resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: los datos provienen de una distribución normal

Ha: los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 29

Prueba del Supuesto de Normalidad para la Resistencia a la Flexión a los 7, 14 y 28 Días de Curado

Pruebas de Normalidad							
	Factor del % de Cenizas de Cascara de Limón CCL	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la flexión a los 7 días	Diseño Tradicional	,361	3	.	,807	3	,132
	Diseño 1: 0.25% de CCL	,342	3	.	,845	3	,226
	Diseño 2: 0.50% de CCL	,349	3	.	,832	3	,194
	Diseño 3: 0.75% de CCL	,213	3	.	,990	3	,806
Resistencia a la flexión a los 14 días	Diseño Tradicional	,216	3	.	,988	3	,793
	Diseño 1: 0.25% de CCL	,177	3	.	1,000	3	,971
	Diseño 2: 0.50% de CCL	,328	3	.	,870	3	,296
	Diseño 3: 0.75% de CCL	,241	3	.	,974	3	,690
	Diseño Tradicional	,376	3	.	,773	3	,051

Resistencia a la flexión	Diseño 1: 0.25% de CCL	,358	3	.	,814	3	,147
a los 28 días	Diseño 2: 0.50% de CCL	,268	3	.	,950	3	,570
	Diseño 3: 0.75% de CCL	,257	3	.	,961	3	,619

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro Wilk, los valores de significancia (sig) de 0.132, 0.226, 0.194, 0.806, 0.793, 0.971, 0.296, 0.690, 0.051, 0.147, 0.570 y 0.619 que corresponde a todos los diseños en cada edad respectivamente son mayores al valor asumido de 0.05, por lo tanto, según la regla de decisión no rechazamos la hipótesis nula y concluimos que todos los datos para cada diseño a las edades de 7, 14 y 28 días siguen una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

Prueba del supuesto de Homogeneidad para la Resistencia a la flexión a los 7, 14 y 28 días de curado:

Planteamiento de la hipótesis:

Ho: Si existen igualdad de varianzas entre los grupos

Ha: No existen igualdad de varianzas entre los grupos

Tabla 30

Prueba del Supuesto de Homogeneidad para la Resistencia a la Flexión a los 7, 14 y 28 Días de Curado

Prueba de Homogeneidad de Varianzas				
Estadístico de				
	Levene	gl1	gl2	Sig.

Resistencia a la flexión a los 7 días	Se basa en la media	3,308	3	8	,078
	Se basa en la mediana	,315	3	8	,814
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,315	3	4,806	,815
	Se basa en la media recortada	2,777	3	8	,110
Resistencia a la flexión a los 14 días	Se basa en la media	,965	3	8	,455
	Se basa en la mediana	,183	3	8	,905
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,183	3	4,304	,903
	Se basa en la media recortada	,884	3	8	,490
Resistencia a la flexión a los 28 días	Se basa en la media	3,619	3	8	,065
	Se basa en la mediana	,607	3	8	,629
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,607	3	4,539	,641
	Se basa en la media recortada	3,209	3	8	,083

Según los resultados de la prueba de Homogeneidad de varianzas de Levene, que se basa en la media indica que, para las edades de 7, 14 y 28 días de curado los valores de significancia (sig) de 0.078, 0.455 y 0.065 respectivamente son mayores a 0.05, por lo tanto, no rechazamos la hipótesis nula y concluimos con un nivel de significancia del 5% que si existe igualdad de varianzas entre los diseños.

Ahora una vez probado la normalidad de los datos, procederemos a la prueba ANOVA de un factor

Tabla 31

Prueba de ANOVA de un Factor para la Resistencia a la Flexión a los 7, 14 y 28 Días de Curado

		ANOVA				
		Suma de				
		cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Resistencia a la flexión a los 7 días	Entre grupos	28,596	3	9,532	7,978	,009
	Dentro de grupos	9,558	8	1,195		
	Total	38,154	11			
Resistencia a la flexión a los 14 días	Entre grupos	31,549	3	10,516	2,530	,131
	Dentro de grupos	33,252	8	4,156		
	Total	64,800	11			
Resistencia a la flexión a los 28 días	Entre grupos	25,658	3	8,553	4,785	,034
	Dentro de grupos	14,300	8	1,787		
	Total	39,958	11			

Los resultados de la prueba indican que, con un nivel de significancia del 5%, existe evidencia suficiente para aceptar la hipótesis del investigador para las edades de 7 y 28 días, debido a que los valores de sig de sus pruebas entre grupos o diseños son iguales a 0.009 y 0.034 respectivamente y son menores al valor de significancia asumido de 0.05, esto es, si existe diferencias significativas entre las medias de las resistencias a la flexión entre el diseño tradicional y al menos uno de los diseños experimentales para estas edades, sin embargo para la edad de 14 días no resultó significativo ya que el valor sig de la prueba de 0.131 es mayor al valor de significancia del 0.05, quiere decir que para la edad de 14 días no se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que, a pesar de que la media de la resistencia a flexión

a los 14 días de curado al añadir el 0.50% de cenizas de cascara de limón, no mejora significativamente la resistencia a la flexión del concreto tradicional.

Ahora debido a que, si existe igualdad de varianzas, se aplicará la prueba post hoc de Tukey para las edades de 7 y 28 días para determinar cuál de los tratamientos o diseños experimentales es el que mejor efecto positivo tiene sobre la resistencia a la flexión.

Tabla 32

Prueba de post hoc de Tukey de la Resistencia a la Flexión a una Edad de 7 Días de Curado

Resistencia a la Flexión a los 7 Días			
HSD Tukey ^a			
Factor del % de Cenizas de		Subconjunto para alfa = 0.05	
Cascara de Limón CCL	N	1	2
Diseño Tradicional	3	35,0767	
Diseño 1: 0.25% de CCL	3	35,9067	
Diseño 2: 0.50% de CCL	3	37,7300	37,7300
Diseño 3: 0.75% de CCL	3		39,0300
Sig.		,069	,503

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del grafico de medias, podemos observar que, la media de la resistencia a la compresión del diseño 3 es significativamente mayor que el diseño tradicional, en cambio los diseños 1 y 2 a

pesar que sus medias son mayores que el tradicional, estos no resultaron ser significativos.

Tabla 33

Prueba de post hoc de Tukey de la Resistencia a la Flexión a una Edad de 14 Días de Curado.

Resistencia a la Flexión a los 14 Días		
HSD Tukey ^a		
		Subconjunto
Factor del % de Cenizas de		para alfa = 0.05
Cascara de Limón CCL	N	1
Diseño Tradicional	3	39,5000
Diseño 1: 0.25% de CCL	3	41,1567
Diseño 3: 0.75% de CCL	3	43,1200
Diseño 2: 0.50% de CCL	3	43,5533
Sig.		,147
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.		
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.		

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del grafico de medias, podemos observar que, la media de la resistencia a la flexión de los diseños 1, 2 y 3 no son significativamente mayores que la media del diseño tradicional, debido a que todos se encuentran en el mismo sub grupo con un valor sig de 0.147 y mayor a 0.05.

Tabla 34

Prueba de post hoc de Tukey de la Resistencia a la Flexión a una Edad de 28 Días de Curado.

Resistencia a la Flexión a los 28 Días		
HSD Tukey ^a		
	N	Subconjunto para alfa = 0.05

Factor del % de Cenizas de			
Cascara de Limón CCL		1	2
Diseño Tradicional	3	46,7267	
Diseño 1: 0.25% de CCL	3	47,6633	47,6633
Diseño 2: 0.50% de CCL	3	49,9400	49,9400
Diseño 3: 0.75% de CCL	3		50,2067
Sig.		,064	,156

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

De los resultados obtenidos en la prueba de Tukey y del gráfico de medias, podemos observar que, la media de la resistencia a la compresión del diseño 3 es significativamente mayor que el diseño tradicional, en cambio los diseños 1 y 2 a pesar que sus medias son mayores que el tradicional, estos no resultaron ser significativos

ANEXO 4: ENSAYOS

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS											
REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO													
TESIS : ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN – CUSCO 2022													
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAU						FECHA : 07-06-2022							
TIPO DE CONCRETO : 210 kg/cm2													
SUMINISTRO Y COLOCACION				DATOS DE MUESTRAS ENSAYADAS									
Item	UBICACIÓN		f'c	SERIE		Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura (Programada)	Edad (días)	Fecha de Rotura (Ejecutada)	PROBETA		RESISTENCIA(%)	OBSERVACIONES
	ESTRUCTURA	UBICACIÓN		Nº	Código					Área (cm2)	RESISTENCIA (kg/cm2)		
1	CONCRETO PATRON		210 kg/cm2	1	L-01	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.20	151.7	72.2	CUMPLE
2				L-02	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.10	148.9	70.9	CUMPLE	
3				L-03	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.00	153.6	73.1	CUMPLE	
4	CONCRETO PATRON		210 kg/cm2	4	L-04	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.30	168.8	80.4	CUMPLE
5				L-05	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.50	170.3	81.1	CUMPLE	
6				L-06	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.10	171.2	81.5	CUMPLE	
7	CONCRETO PATRON		210 kg/cm2	7	L-07	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.30	211.7	100.8	CUMPLE
8				L-08	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.50	214.3	102.0	CUMPLE	
9				L-09	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.30	215.7	102.7	CUMPLE	

OBSERVACIONES: Los resultados de resistencia a la compresion simple de briquetas CUMPLEN y son mayores y/o iguales al diseño realizado - Las muestras fueron realizadas y moldeadas por el solicitante con SLUMP de 4.5"




INGENIERO CIVIL
CIP 85650

	CUMPLE
	NO CUMPLE

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS											
REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO													
TESIS : ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN – CUSCO 2022													
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAU						FECHA : 07-06-2022							
TIPO DE CONCRETO : 210 kg/cm2													
SUMINISTRO Y COLOCACION				DATOS DE MUESTRAS ENSAYADAS									
Item	UBICACIÓN		f'c	SERIE		Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura (Programada)	Edad (días)	Fecha de Rotura (Ejecutada)	PROBETA		RESISTENCIA(%)	OBSERVACIONES
	ESTRUCTURA	UBICACIÓN		Nº	Código					Área (cm2)	RESISTENCIA (kg/cm2)		
1	CONCRETO CON ADICION DE 0.25% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	1	L-01	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.30	153.3	73.0	CUMPLE
2				L-02	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.50	154.3	73.5	CUMPLE	
3				L-03	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	179.00	155.6	74.1	CUMPLE	
4	CONCRETO CON ADICION DE 0.25% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	4	L-04	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.90	171.0	81.5	CUMPLE
5				L-05	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.50	174.3	83.0	CUMPLE	
6				L-06	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.30	172.2	82.0	CUMPLE	
7	CONCRETO CON ADICION DE 0.25% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	7	L-07	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.40	214.4	102.1	CUMPLE
8				L-08	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.60	217.0	103.3	CUMPLE	
9				L-09	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.70	218.0	103.8	CUMPLE	

OBSERVACIONES: Los resultados de resistencia a la compresion simple de briquetas CUMPLEN y son mayores y/o iguales al diseño realizado - Las muestras fueron realizadas y moldeadas por el solicitante con SLUMP de 4.75"



INGENIERO CIVIL
CIP 85650

	CUMPLE
	NO CUMPLE

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS											
REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE CONCRETO													
TESIS : ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN – CUSCO 2022													
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAÚ													
TIPO DE CONCRETO : 210 kg/cm2													
FECHA : 07-06-2022													
SUMINISTRO Y COLOCACION				DATOS DE MUESTRAS ENSAYADAS									
Item	UBICACIÓN		f'c	SERIE		Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura (Programada)	Edad (días)	Fecha de Rotura (Ejecutada)	PROBETA		RESISTENCIA(%)	OBSERVACIONES
	ESTRUCTURA	UBICACIÓN		Nº	Código					Área (cm2)	RESISTENCIA (kg/cm2)		
1	CONCRETO CON ADICION DE 0.50% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	1	L-01	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	180.10	154.0	73.4	CUMPLE
2				L-02	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	179.30	156.4	74.5	CUMPLE	
3				L-03	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.40	159.5	76.0	CUMPLE	
4	CONCRETO CON ADICION DE 0.50% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	4	L-04	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.20	180.3	85.9	CUMPLE
5				L-05	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.60	182.2	86.8	CUMPLE	
6				L-06	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.40	184.1	87.7	CUMPLE	
7	CONCRETO CON ADICION DE 0.50% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	7	L-07	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.50	217.1	103.4	CUMPLE
8				L-08	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.30	220.8	105.2	CUMPLE	
9				L-09	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.40	223.6	106.5	CUMPLE	

OBSERVACIONES: Los resultados de resistencia a la compresion simple de briquetas CUMPLEN y son mayores y/o iguales al diseño realizado - Las muestras fueron realizadas y moldeadas por el solicitante con SLUMP de 5"




PIGEO ANDES S.R.L.
Rolando Mendoza Béjar
INGENIERO CIVIL
CIP 85650

CUMPLE
NO CUMPLE



INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION		ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS											
REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE DE CONCRETO													
TESIS : ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN – CUSCO 2022													
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAÚ													
TIPO DE CONCRETO : 210 kg/cm2													
FECHA : 07-06-2022													
SUMINISTRO Y COLOCACION				DATOS DE MUESTRAS ENSAYADAS									
Item	UBICACIÓN		f'c	SERIE		Fecha de Moldeo	Fecha de Rotura (Programada)	Edad (días)	Fecha de Rotura (Ejecutada)	PROBETA		RESISTENCIA(%)	OBSERVACIONES
	ESTRUCTURA	UBICACIÓN		Nº	Código					Área (cm2)	RESISTENCIA (kg/cm2)		
1	CONCRETO CON ADICION DE 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	1	L-01	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.60	157.6	75.1	CUMPLE
2				L-02	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.20	159.1	75.8	CUMPLE	
3				L-03	10/05/22	17/05/22	7	17/05/22	178.90	182.5	77.4	CUMPLE	
4	CONCRETO CON ADICION DE 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	4	L-04	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.50	184.0	87.6	CUMPLE
5				L-05	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.60	185.6	88.4	CUMPLE	
6				L-06	10/05/22	24/05/22	14	24/05/22	178.30	188.8	89.9	CUMPLE	
7	CONCRETO CON ADICION DE 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON		210 kg/cm2	7	L-07	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.40	223.0	106.2	CUMPLE
8				L-08	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.50	227.4	108.3	CUMPLE	
9				L-09	10/05/22	07/06/22	28	07/06/22	178.60	227.9	108.5	CUMPLE	

OBSERVACIONES: Los resultados de resistencia a la compresion simple de briquetas CUMPLEN y son mayores y/o iguales al diseño realizado - Las muestras fueron realizadas y moldeadas por el solicitante con SLUMP de 5.25"



PIGEO ANDES S.R.L.
Rolando Mendoza Béjar
INGENIERO CIVIL
CIP 85650



CUMPLE
NO CUMPLE


TESIS : ANALISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN - CUSCO 2022
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAÚ


RESISTENCIA A LA FLEXION (ASTM C - 78 / NTP 339.078:2012)
MR >= 34 Kg/cm²

N°	FECHA DE MOLDEO	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	SLUMP	FECHAS DE RUPTURA			LONG. (cm)	DIST. (cm)	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	CARGA (Kgf)	MR			
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS						(Kg/cm ²)	Promedio (%)	(Mpa)	
1	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.25% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/4	17/05/2022			46.2	45	15.3	15.5	2953	36.62	35.91	85.19%	3.59
2	10/05/2022		4 1/4	17/05/2022			46.1	45	15.5	15.6	2841	34.11			
3	10/05/2022		4 1/4	17/05/2022			46.1	45	15.3	15.4	2963	36.99			
4	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.25% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/4		24/05/2022		41.1	45	15.3	15.3	3125	39.26	41.16	97.65%	4.12
5	10/05/2022		4 1/4		24/05/2022		46.1	45	15.3	15.5	3321	41.19			
6	10/05/2022		4 1/4		24/05/2022		46.2	45	15.3	15.5	3489	43.02			
7	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.25% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/4			7/06/2022	46.2	45	15.4	15.5	3968	48.57	47.66	113.08%	4.77
8	10/05/2022		4 1/4			7/06/2022	46.2	45	15.3	15.3	3888	48.85			
9	10/05/2022		4 1/4			7/06/2022	46.1	45	15.3	15.6	3698	45.57			


INGENIEROS F.I.R.I.
Rolando Mendoza Béjar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85650


TESIS : ANALISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN - CUSCO 2022
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAÚ


RESISTENCIA A LA FLEXION (ASTM C - 78 / NTP 339.078:2012)
MR >= 34 Kg/cm²

N°	FECHA DE MOLDEO	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	SLUMP	FECHAS DE RUPTURA			LONG. (cm)	DIST. (cm)	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	CARGA (Kgf)	MR			
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS						(Kg/cm ²)	Promedio (%)	(Mpa)	
1	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.50% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/2	17/05/2022			46.1	45	15.3	15.2	3015	38.13	37.73	89.51%	3.77
2	10/05/2022		4 1/2	17/05/2022			46.2	45	15.3	15.4	2968	37.05			
3	10/05/2022		4 1/2	17/05/2022			46.1	45	15.3	15.3	3025	38.01			
4	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.50% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/2		24/05/2022		46.2	45	15.4	15.4	3268	40.27	43.55	103.33%	4.36
5	10/05/2022		4 1/2		24/05/2022		46.1	45	15.3	15.3	3562	44.75			
6	10/05/2022		4 1/2		24/05/2022		46.1	45	15.1	15.4	3561	45.64			
7	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.50% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/2			7/06/2022	46.2	45	15.4	15.3	4021	49.87	49.94	118.49%	4.99
8	10/05/2022		4 1/2			7/06/2022	46.1	45	15.3	15.3	3999	50.24			
9	10/05/2022		4 1/2			7/06/2022	46.1	45	15.1	15.3	3854	49.71			


INGENIEROS F.I.R.I.
Rolando Mendoza Béjar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85650

TESIS :ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN – CUSCO 2022
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAU

RESISTENCIA A LA FLEXION (ASTM C - 78 / NTP 339.078:2012)
MR >= 34 Kg/cm²

N°	FECHA DE MOLDEO	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	SLUMP	FECHAS DE RUPTURA			LONG. (cm)	DIST. (cm)	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	CARGA (Kgf)	MR			
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS						(Kg/cm²)	Promedio	(%)	(Mpa)
1	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/4	17/05/2022			46.1	45	15.3	15.4	3165	39.51	39.03	92.60%	3.90
2	10/05/2022		4 1/4	17/05/2022			46.1	45	15.4	15.4	3124	38.49			
3	10/05/2022		4 1/4	17/05/2022			46.1	45	15.3	15.3	3111	39.09			
4	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/4		24/05/2022		46.2	45	15.4	15.4	3368	41.50	43.12	102.29%	4.31
5	10/05/2022		4 1/4		24/05/2022		46.1	45	15.3	15	3469	44.46			
6	10/05/2022		4 1/4		24/05/2022		46.2	45	15.5	15.4	3568	43.40			
7	10/05/2022	CONCRETO CON ADICION DE 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON	4 1/4			7/06/2022	46.2	45	15.4	15.3	4168	51.69	50.14	118.95%	5.01
8	10/05/2022		4 1/4			7/06/2022	46.1	45	15.3	15.3	4023	50.55			
9	10/05/2022		4 1/4			7/06/2022	46.2	45	15.5	15.5	3987	48.18			



INGEO ANDES S.R.L.
Rolando Mendoza Béjar
INGENIERO CIVIL
CIP 85650

TESIS : ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN – CUSCO 2022
SOLICITA: WILFREDO CHAUCA ATAU

RESISTENCIA A LA FLEXION (ASTM C - 78 / NTP 339.078:2012)
MR >= 34 Kg/cm²

N°	FECHA DE MOLDEO	UBICACIÓN DE ESTRUCTURAS	SLUMP	FECHAS DE RUPTURA			LONG. (cm)	DIST. (cm)	ALTO (cm)	ANCHO (cm)	CARGA (Kgf)	MR			
				7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS						(Kg/cm²)	Promedio	(%)	(Mpa)
1	10/05/2022	CONCRETO PATRON	4 3/4	17/05/2022			46.1	45	15.3	15.5	2896	35.92	35.08	83.22%	3.51
2	10/05/2022		4 3/4	17/05/2022			46.2	45	15.5	15.6	2796	33.57			
3	10/05/2022		4 3/4	17/05/2022			46.1	45	15.3	15.4	2883	35.74			
4	10/05/2022	CONCRETO PATRON	4 3/4		24/05/2022		46.2	45	15.3	15.3	3025	38.01	39.50	93.71%	3.95
5	10/05/2022		4 3/4		24/05/2022		46.1	45	15.4	15.5	3210	39.30			
6	10/05/2022		4 3/4		24/05/2022		46.1	45	15.3	15.5	3321	41.19			
7	10/05/2022	CONCRETO PATRON	4 3/4			7/06/2022	46.2	45	15.4	15.5	3854	47.18	45.72	108.48%	4.57
8	10/05/2022		4 3/4			7/06/2022	46.1	45	15.3	15.3	3752	47.14			
9	10/05/2022		4 3/4			7/06/2022	46.1	45	15.5	15.6	3569	42.85			

INGEO ANDES S.R.L.
Rolando Mendoza Béjar
INGENIERO CIVIL
CIP 85650

		INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION				
ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS						
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO (Código ACI 211) f'c - 210 kg/cm ²		Revisión : 00	Página: 1 de 1			
Cemento : YURA TIPO IP		Fecha: 9 de Mayo de 2022				
Ag. Fino : Arena Natural Cantera Humbulo						
Ag. Grueso : Grava 1/2" Cantera Humbulo						
Aditivo 1 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lit						
Aditivo 2 : Dosis _____ P. Especif. _____ kg/lit						
Asentamiento : 2" - 4"						
Concreto : sin aire incorporado						
Características de los agregados						
Definición	Fino	Grueso	Cemento			
Peso Especifico kg/m ³	2613	2658	2850			
Peso Unitario Suelto	1503	1488	1500			
Peso Unitario Vitrificado	1610	1587				
Módulo de finaza	4.24	6.35				
% Humedad Natural	1.00	0.50				
% Absorción	1.20	1.33				
Tamaño Máximo Nominal						
Valores de diseño						
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado			
205.0	0.530	386.8	2			
Volumen absolutos m³/m³ de mezcla						
Agua	Cemento	Aire	pasta	agregados		
0.205	0.136	0.020	0.361	0.639		
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.						
			56%	44%		
Volumen absoluto de agregados		Fino	56%	0.360 m ³	940.462 kg/m ³	
		Grueso	44%	0.279 m ³	742.557 kg/m ³	
0.639 m ³						
Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla						
	Secos	Corregidos				
Cemento	386.8	386.8				
Agr. fino	840.5	938.6				
Agr. grueso	742.6	736.4				
Agua	205.0	213.0				
Aditivo 1	0.00	0.00				
Aditivo 2	0.00	0.00				
Coleta kg/m ³	2274.8	2274.8				
Aporte de agua en los agregados						
Ag. fino	1.88					
Ag. grueso	6.16					
Agua libre	8.04					
Agua efectiva	213.0					
Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lit)	Aditivo (lit)	Aditivo (lit)
En m ³	0.258	0.624	0.495	213.0	0.0	0.0
En pie ³	9.11	22.05	17.48	213.0	0.0	0.0
Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio						
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lit)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	42.5	2.427	1.904	0.551	0	0
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lit)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.4	1.9	23.4	0.0	
Observaciones						
<ul style="list-style-type: none"> • Se recomienda seguir las especificaciones del ACI, respecto al control de calidad del concreto en obra. • El diseño contiene un factor de seguridad recomendado por el ACI. • De acuerdo a recomendaciones del ACI, el diseño se hizo por durabilidad. 						
 INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE LA PROVINCIA DE LOJA Rolando Mendoza Béjar INGENIERO CIVIL CIP 85650						



INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO (Código ACI 211)
fc - 210 kg/cm²

Revisión : 00
Página: 1 de 1

Fecha: 9 de Mayo de 2022

Cemento : YURA TIPO IP
Ag. Fino : Arena Natural Cantera Humbutú
Ag. Grueso : Grava 1/2" Cantera Huambutú

Aditivo 1 : CENIZAS DE CÁSCARA DE LIMÓN
Dosis: 0.250% PESO: 13.67 gr

Asentamiento : 2" - 4"
Concreto : sin aire incorporado

Relación A/C Diseño	0.53	
Factor Cemento	9.1	bls/m ³
fc	210	kg/cm ²
fc (diseño)	294	kg/cm ²

Características de los agregados			
Definición	Fino	Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2613	2658	2850
Peso Unitario Suelto	1503	1488	1500
Peso Unitario Variado	1610	1587	
Módulo de finiza	4.24	6.35	
% Humedad Natural	1.00	0.50	
% Absorción	1.20	1.33	
Tamaño Máximo Nominal			

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
205.0	0.530	386.8	2

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	pasta	agregados
0.205	0.136	0.020	0.361	0.639
Relación agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.				
				56% 44%

Volumen absoluto de agregados	Fino	56%	0.360	m ³	940.462	kg/m ³	
0.639	m ³	Grueso	44%	0.279	m ³	742.507	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	386.8	386.8
Ag. fino	940.5	936.6
Ag. grueso	742.6	736.4
Agua	205.0	213.0
Aditivo 1	0.97	0.97
Aditivo 2	0.00	0.00
Coada kg/m ³	2275.8	2275.8

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	1.88
Ag. grueso	6.16
Agua libre	8.04
Agua efectiva	213.0

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (l)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.258	0.624	0.485	213.0	0.1	0.0
En pie ³	9.11	22.05	17.48	213.0	0.1	0.0

Dosisificación en Planta/Obra con humedad de acopio						
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	42.5	2.427	1.904	0.551	106.25	0
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.4	1.9	23.4	7.8	

Observaciones

- Se recomienda seguir las especificaciones del ACI respecto al control de calidad del concreto en obra.
- El diseño contiene un factor de seguridad recomendado por el ACI.
- De acuerdo a recomendaciones del ACI, el diseño se hizo por durabilidad.


INGEO ANDES S.R.L.
 Rolando Mendoza Béjar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 65650



INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO (Código ACI 211)
F_c - 210 kg/cm²

Revisión : 00

Página: 1 de 1

Fecha: 9 de Mayo de 2022

Cemento : YURA TIPO IP
Ag. Fino : Arena Natural Cantera Humbufo

Ag. Grueso : Grava 1/2" Cantera Humbufo

Aditivo 1 : CENIZAS DE CASCARA DE LIMON
Dosis: 0.250% PESO: 127.28 gr

Asentamiento : 2" - 4"
Concreto : sin aire incorporado

Relación A/C Diseño	0.53	
Factor Cemento	0.1	bls/m ³
f _c	210	kg/cm ²
f _{cr} (diseño)	294	kg/cm ²

Características de los agregados			
Definición	Fino	Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2613	2658	2850
Peso Unitario Suelto	1503	1468	1500
Peso Unitario Variado	1610	1557	
Módulo de finesa	4.24	6.35	
% Humedad Natural	1.00	0.50	
% Absorción	1.20	1.33	
Tamaño Máximo Nominal			

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
205.0	0.530	386.8	2

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	pasta	agregados
0.205	0.136	0.020	0.361	0.639
Relación agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.				
				56% 44%

Volumen absoluto de agregados		Fino	Grueso	Cemento
0.639	m ³	56%	0.360	m ³
				940.462
				kg/m ³
		44%	0.279	m ³
				742.557
				kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	386.8	386.8
Ag. fino	940.5	938.6
Ag. grueso	742.6	736.4
Agua	205.0	213.0
Aditivo 1	0.97	0.97
Aditivo 2	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2275.8	2275.8

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	1.88
Ag. grueso	6.16
Agua libre	8.04
Agua efectiva	213.0

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.258	0.624	0.495	213.0	0.0	0.0
En pie ³	9.11	22.05	17.48	213.0	0.0	0.0

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio						
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	42.5	2.427	1.004	0.551	106.25	0
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.4	1.9	23.4	0.8	

- Observaciones
- Se recomienda seguir las especificaciones del ACI, respecto al control de calidad del concreto en obra.
 - El diseño contiene un factor de seguridad recomendado por el ACI.
 - De acuerdo a recomendaciones del ACI, el diseño se hizo por durabilidad.


INGENIERO CIVIL
Rolando Mendoza Bejar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85650



INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO (Código ACI 211)
F_c - 210 kg/cm²

Revisión : 00

Página: 1 de 1

Fecha: 9 de Mayo de 2022

Cemento : YURA TIPO IP
Ag. Fino : Arena Natural Cantero Humbulú

Ag. Grueso : Grava 1/2" Cantero Humbulú

Aditivo 1 : CENIZAS DE CASCARA DE LIMON
Dosis: 0.500% PESO: 27.34 gr

Asentamiento : 2" - 4"
Concreto : sin aire incorporado

Relación A/C Diseño	0.53	
Factor Cemento	9.1	bls/m ³
F _c	210	kg/cm ²
F _{cr} (diseño)	294	kg/cm ²

Características de los agregados

Definición	Fino	Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2613	2658	2850
Peso Unitario Suelo	1503	1488	1500
Peso Unitario Vanillado	1610	1587	
Módulo de fineza	4.24	6.35	
% Humedad Natural	1.00	0.50	
% Absorción	1.20	1.33	
Tamaño Máximo Nominal			

Valores de diseño

Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
205.0	0.530	396.5	2

Volumen absolutos m³/m³ de mezcla

Agua	Cemento	Aire	pasta	agregados	
0.205	0.136	0.020	0.361	0.639	
Relación agregados en mezcla ag. 0 ag. gr.					
				56%	44%

Volumen absoluto de agregados	
0.639	m ³

Fino	56%	0.360	m ³	940.462	kg/m ³
Grueso	44%	0.279	m ³	742.557	kg/m ³

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	386.8	386.8
Ag. fino	940.5	938.6
Ag. grueso	742.6	738.4
Agua	205.0	213.0
Aditivo 1	1.83	1.83
Aditivo 2	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2276.7	2276.7

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	1.65
Ag. grueso	6.16
Agua libre	8.04
Agua efectiva	213.0

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (t)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)
En m ³	0.258	0.624	0.495	213.0	0.1	0.0
En pie ³	9.11	22.05	17.48	213.0	0.1	0.0


Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	42.5	2.427	1.904	0.551	212.5	0
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.4	1.9	25.4	7.8	

Observaciones

- Se recomienda seguir las especificaciones del ACI respecto al control de calidad del concreto en obra.
- El diseño contiene un factor de seguridad recomendado por el ACI.
- De acuerdo a recomendaciones del ACI, el diseño se hizo por durabilidad.

INGENIEROS ANDES S.R.L.
Rolando Mendoza Béjar
INGENIERO CIVIL
CIP 85650

	INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION	
	ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS	
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO (Código ACI 211) Fc - 210 kg/cm²	Revisión : 00 Página: 1 de 1

Fecha: 9 de Mayo de 2022

Cemento : YURA TIPO IP Ag. Fino : Arena Natural Cantera Humbuño Ag. Grueso : Grava 1/2" Cantera Huambulo Aditivo 1 : CENIZAS DE CASCARA DE LIMON Dosis: 0.500% PESO: 254.56 gr	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Relación A/C Diseño</td> <td style="text-align: center;">0.53</td> </tr> <tr> <td>Factor Cemento</td> <td style="text-align: center;">9.1 bls/m³</td> </tr> <tr> <td>Fc</td> <td style="text-align: center;">210 kg/cm²</td> </tr> <tr> <td>fcr (diseño)</td> <td style="text-align: center;">294 kg/cm²</td> </tr> </table>	Relación A/C Diseño	0.53	Factor Cemento	9.1 bls/m ³	Fc	210 kg/cm ²	fcr (diseño)	294 kg/cm ²
Relación A/C Diseño	0.53								
Factor Cemento	9.1 bls/m ³								
Fc	210 kg/cm ²								
fcr (diseño)	294 kg/cm ²								

Asentamiento : 2" - 4"
 Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Fino	Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2613	2658	2850
Peso Unitario Suelto	1503	1488	1500
Peso Unitario Vanificado	1610	1567	
Módulo de finesa	4.24	6.35	
% Humedad Natural	1.00	0.50	
% Absorción	1.20	1.33	
Tamaño Máximo Nominal			

Valores de diseño			
Agua	R a/c (%)	Cemento	Aire atrapado
205.0	0.530	386.8	2

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	pasto	agregados
0.205	0.136	0.020	0.361	0.638
Relacion agregados en mezcla ag. l/ ag. gr.			56%	44%

Volumen absoluto de agregados		Fino	56%	0.360	m ³		940.462	kg/m ³
0.638	m ³	Grueso	44%	0.279	m ³	742.567	kg/m ³	

Pesos de los elementos kg/m ³ de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	386.8	386.8
Ag. fino	940.5	938.6
Ag. grueso	742.6	736.4
Agua	205.0	213.0
Aditivo 1	1.93	1.93
Aditivo 2	0.00	0.00
Colada kg/m ³	2276.7	2276.7


Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	1.88
Ag. grueso	6.16
Agua libre	8.04
Agua efectiva	213.0

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (R)	Aditivo (lt)	Aditivo (R)
En m ³	0.258	0.624	0.495	213.0	0.0	0.0
En pie ³	9.11	22.05	17.48	213.0	0.0	0.0


Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio						
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (Kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (R)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	42.5	2.427	1.904	0.551	212.5	0
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (R)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	2.4	1.0	23.4	0.8	0

Observaciones

- Se recomienda seguir las especificaciones del ACI, respecto al control de calidad del concreto en obra.
- El diseño contiene un factor de seguridad recomendado por el ACI.
- De acuerdo a recomendaciones del ACI, el diseño se hizo por durabilidad.



INGENIO ANDES I R I
 Rolando Mendoza Bejar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85650

	INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION	
	ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS	
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO (Código ACI 211) Fc - 210 kg/cm ²	Revisión : 00 Página: 1 de 1

Cemento : YURA TIPO IP Ag. Fino : Arena Natural Cantera Humbuto Ag. Grueso : Grava 1/2" Canteras Humbuto Aditivo 1 : CENIZAS DE CASCARA DE LIMON Dosis: 0.750% PESO: 381.84 gr	Fecha: 9 de Mayo de 2022 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Relación A/C Diseño</td><td>0.53</td><td></td></tr> <tr><td>Factor Cemento</td><td>9.1</td><td>bls/m³</td></tr> <tr><td>Fc</td><td>210</td><td>kg/cm²</td></tr> <tr><td>Fcr (diseño)</td><td>294</td><td>kg/cm²</td></tr> </table>	Relación A/C Diseño	0.53		Factor Cemento	9.1	bls/m ³	Fc	210	kg/cm ²	Fcr (diseño)	294	kg/cm ²
Relación A/C Diseño	0.53												
Factor Cemento	9.1	bls/m ³											
Fc	210	kg/cm ²											
Fcr (diseño)	294	kg/cm ²											

Asentamiento : 2" - 4" Concreto : sin aire incorporado	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="4">Características de los agregados</th></tr> <tr><th>Definición</th><th>Fino</th><th>Grueso</th><th>Cemento</th></tr> <tr><td>Peso Especifico kg/m³</td><td>2613</td><td>2658</td><td>2850</td></tr> <tr><td>Peso Unitario Suelo</td><td>1503</td><td>1488</td><td>1500</td></tr> <tr><td>Peso Unitario Varillado</td><td>1610</td><td>1587</td><td></td></tr> <tr><td>Modulo de fineza</td><td>4.24</td><td>6.35</td><td></td></tr> <tr><td>% Humedad Natural</td><td>1.00</td><td>0.50</td><td></td></tr> <tr><td>% Absorción</td><td>1.20</td><td>1.33</td><td></td></tr> <tr><td>Tamaño Máximo Nominal</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="4">Valores de diseño</th></tr> <tr><th>Agua</th><th>R a/c (*)</th><th>Cemento</th><th>Aire atrapado</th></tr> <tr><td>205.0</td><td>0.530</td><td>386.8</td><td>2</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="5">Volumen absolutos m³/m³ de mezcla</th></tr> <tr><th>Agua</th><th>Cemento</th><th>Aire</th><th>pasta</th><th>agregados</th></tr> <tr><td>0.205</td><td>0.136</td><td>0.020</td><td>0.361</td><td>0.639</td></tr> <tr><td colspan="4">Relacion agregados en mezcla ag. fi ag. gr.</td><td></td></tr> <tr><td colspan="4"></td><td>56% 44%</td></tr> </table>	Características de los agregados				Definición	Fino	Grueso	Cemento	Peso Especifico kg/m ³	2613	2658	2850	Peso Unitario Suelo	1503	1488	1500	Peso Unitario Varillado	1610	1587		Modulo de fineza	4.24	6.35		% Humedad Natural	1.00	0.50		% Absorción	1.20	1.33		Tamaño Máximo Nominal				Valores de diseño				Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado	205.0	0.530	386.8	2	Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla					Agua	Cemento	Aire	pasta	agregados	0.205	0.136	0.020	0.361	0.639	Relacion agregados en mezcla ag. fi ag. gr.									56% 44%
Características de los agregados																																																																										
Definición	Fino	Grueso	Cemento																																																																							
Peso Especifico kg/m ³	2613	2658	2850																																																																							
Peso Unitario Suelo	1503	1488	1500																																																																							
Peso Unitario Varillado	1610	1587																																																																								
Modulo de fineza	4.24	6.35																																																																								
% Humedad Natural	1.00	0.50																																																																								
% Absorción	1.20	1.33																																																																								
Tamaño Máximo Nominal																																																																										
Valores de diseño																																																																										
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado																																																																							
205.0	0.530	386.8	2																																																																							
Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla																																																																										
Agua	Cemento	Aire	pasta	agregados																																																																						
0.205	0.136	0.020	0.361	0.639																																																																						
Relacion agregados en mezcla ag. fi ag. gr.																																																																										
				56% 44%																																																																						


Volumen absoluto de agregados 0.639 m ³	Fino 56% 0.360 m ³	Grueso 44% 0.279 m ³	940.462 kg/m ³ 742.527 kg/m ³
--	-------------------------------	---------------------------------	--

Pesos de los elementos kg/m³ de mezcla <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th></th><th>Secos</th><th>Corregidos</th></tr> <tr><td>Cemento</td><td>386.8</td><td>386.8</td></tr> <tr><td>Ag. fino</td><td>940.5</td><td>938.6</td></tr> <tr><td>Ag. grueso</td><td>742.6</td><td>736.4</td></tr> <tr><td>Agua</td><td>205.0</td><td>213.0</td></tr> <tr><td>Aditivo 1</td><td>2.90</td><td>2.90</td></tr> <tr><td>Aditivo 2</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>Coleda kg/m³</td><td>2277.7</td><td>2277.7</td></tr> </table>		Secos	Corregidos	Cemento	386.8	386.8	Ag. fino	940.5	938.6	Ag. grueso	742.6	736.4	Agua	205.0	213.0	Aditivo 1	2.90	2.90	Aditivo 2	0.00	0.00	Coleda kg/m ³	2277.7	2277.7	Aporte de agua en los agregados <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Ag. fino</td><td>1.88</td></tr> <tr><td>Ag. grueso</td><td>6.16</td></tr> <tr><td>Agua libre</td><td>8.04</td></tr> <tr><td>Agua efectiva</td><td>213.0</td></tr> </table>	Ag. fino	1.88	Ag. grueso	6.16	Agua libre	8.04	Agua efectiva	213.0
	Secos	Corregidos																															
Cemento	386.8	386.8																															
Ag. fino	940.5	938.6																															
Ag. grueso	742.6	736.4																															
Agua	205.0	213.0																															
Aditivo 1	2.90	2.90																															
Aditivo 2	0.00	0.00																															
Coleda kg/m ³	2277.7	2277.7																															
Ag. fino	1.88																																
Ag. grueso	6.16																																
Agua libre	8.04																																
Agua efectiva	213.0																																

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th></th><th>Cemento</th><th>Fino</th><th>Grueso</th><th>Agua (lt)</th><th>Aditivo (lt)</th><th>Aditivo (lt)</th></tr> <tr><td>En m³</td><td>0.258</td><td>0.624</td><td>0.495</td><td>213.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>En pes</td><td>9.11</td><td>22.05</td><td>17.48</td><td>213.0</td><td>0.0</td><td>0.0</td></tr> </table>		Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)	En m ³	0.258	0.624	0.495	213.0	0.0	0.0	En pes	9.11	22.05	17.48	213.0	0.0	0.0	Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>En peso por kg de cemento</th><th>Cemento (kg)</th><th>Ag. Fino (kg)</th><th>Ag. Grueso (kg)</th><th>Agua (lt)</th><th>Aditivo 1 (gr)</th><th>Aditivo 2 (gr)</th></tr> <tr><td></td><td>42.5</td><td>2.427</td><td>1.904</td><td>0.551</td><td>318.75</td><td>0</td></tr> <tr><th>En volumen por bolsa de cemento</th><th>Cemento (bolsa)</th><th>Ag. Fino (pie³)</th><th>Ag. Grueso (pie³)</th><th>Agua (lt)</th><th>Aditivo 1 (ml)</th><th>Aditivo 2 (ml)</th></tr> <tr><td></td><td>1</td><td>2.4</td><td>1.9</td><td>23.4</td><td>0.8</td><td></td></tr> </table>	En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)		42.5	2.427	1.904	0.551	318.75	0	En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)		1	2.4	1.9	23.4	0.8	
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)	Aditivo (lt)																																												
En m ³	0.258	0.624	0.495	213.0	0.0	0.0																																												
En pes	9.11	22.05	17.48	213.0	0.0	0.0																																												
En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)																																												
	42.5	2.427	1.904	0.551	318.75	0																																												
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie ³)	Ag. Grueso (pie ³)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)																																												
	1	2.4	1.9	23.4	0.8																																													

Observaciones

- Se recomienda seguir las especificaciones del ACI respecto al control de calidad del concreto en obra.
- El diseño contiene un factor de seguridad recomendado por el ACI.
- De acuerdo a recomendaciones del ACI, el diseño se hizo por durabilidad.



INGENIERIA ANDRES BÉJAR
 Rolando Mendoza Béjar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85650



INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

DATOS DEL PROYECTO

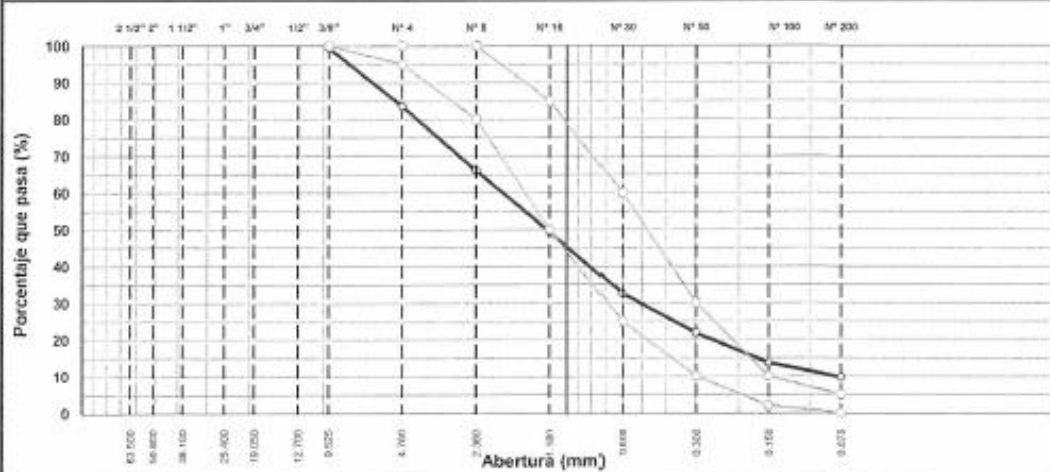
Proyecto: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 CON ADICION DEL 0,25%, 0,50% Y 0,75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON
 Distrito: WANCHAO
 Provincia: CUSCO
 Departamento: CUSCO

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo material: Arena Natural
 Fecha: 09/05/2022
 Ubicación de Muestra: Camera Huambulo
 N° Muestra: 1

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA				
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.815.0 gr				
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 1789.1 gr				
2"	50.800						PESO FINO = 1.363.0 gr				
1 1/2"	38.100										
1"	25.400										
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0						
1/2"	12.700	0.0	0.0	0.0	100.0		Ensayo Malla #200	P.S. Seco	P.S. Lavado	% 200	
3/8"	9.525	10.3	0.6	0.6	99.4	100		1815.0	1789.1	1.43	
# 4	4.760	209.2	15.9	16.5	83.5	95 - 100	MÓDULO DE FINURA	=	4.24	%	
# 8	2.380	316.7	17.4	33.9	66.1	80 - 100					
# 16	1.180	363.0	16.7	50.6	49.4	50 - 85					
# 30	0.600	306.2	16.8	67.4	32.6	25 - 60					
# 50	0.300	196.5	10.8	78.3	21.7	10 - 30					
# 100	0.150	147.0	8.1	86.4	13.6	2 - 10					
# 200	0.075	71.8	4.0	90.3	9.7	0 - 5					
< # 200	FONDO	23.3	1.3	91.6	8.4						
FINO		1.363.0									
TOTAL		1.815.0									

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGENIO ANDES FRI

 Rolando Mendoza Béjar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85650



INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

PESO UNITARIO DEL AGREGADO

Proyecto: ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2
CON ADICION DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN - CUSCO 2022

Certificado : Ar - 01

Cantera :Cantera Huambutio

Fecha :9/05/2022

Muestra :Arena Natural

Revisado :E.M.B

SUELTO

ENSAYO Nº	1	2	3
PESO DE LA ARENA + MOLDE (gr.)	5752	5782	5803
PESO DEL MOLDE (gr.)	1240	1240	1240
PESO DE LA ARENA SUELTO	4512	4542	4563
VOLUMEN DEL MOLDE	3019	3019	3019
PESO UNITARIO SUELTO	1.495	1.504	1.511
PROMEDIO PONDERADO (Kg / M³)	1503		

COMPACTADO

ENSAYO Nº	1	2	3
PESO DE LA ARENA + MOLDE (gr.)	6034	6107	6157
PESO DEL MOLDE (gr.)	1240	1240	1240
PESO DE LA ARENA COMPACTADO	4794	4867	4917
VOLUMEN DEL MOLDE	3019	3019	3019
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.588	1.612	1.629
PROMEDIO PONDERADO (Kg / M³)	1610		

OBSERVACIONES:

INGEO ANDÉS + IRI

Rolando Mendoza Béjar
INGENIERO CIVIL
CIP 85650

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS



Proyecto: ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN – CUSCO 2022
Certificado: :1
Cantera: :Cantera Huambutio
Fecha: : 09/05/2022
Muestra: Arena Natural
Hecho por: H.P.C
Revisado: M.B.E

GRAVEDAD ESPECIFICA - ABSORCIÓN DE AGREGADOS

AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN				
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en Aire)			
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en Agua)			
C	Vol. de Masas + Vol. de Vacios = A-B			
D	Peso Mat. Seco en estufa (105°)			
E	Vol. de Masa = C - (A-D)			
	Pe Bulk (Base seca) =D/C			
	Pe Bulk (Base Saturada) =A/C			
	Pe Aparente (Base seca) = D/E			
	% Absorción =((A-D) / D) x 100			

AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN				
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en Aire)	300.0	300.0	
B	Peso Frasco + H2O	745.3	745.3	
C	Peso Frasco + H2O + A	1045.30	1045.30	
D	peso Mat. + H2O en el Frasco	930.0	931.0	
E	Vol. Masa + Vol. Vacios = C - D	115.30	114.30	
F	Peso del Mat. Seco en Estufa (105°)	296.4	296.5	Promedio
G	Vol. de Masa = E - (A-F)	111.70	110.80	
	Pe Bulk (Base seca) = F/E	2.571	2.594	2.582
	Pe Bulk (Base Saturada) =A/E	2.602	2.625	2.613
	Pe Aparente (Base seca) = F/G	2.654	2.676	2.665
	% Absorción =((A-F) / F) x 100	1.21	1.18	1.20


INGEO ANDES E.I.R.L
 Rolando Mendoza Béjar
 INGENIERO CIVIL
 CIP 85650



INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

DATOS DEL PROYECTO

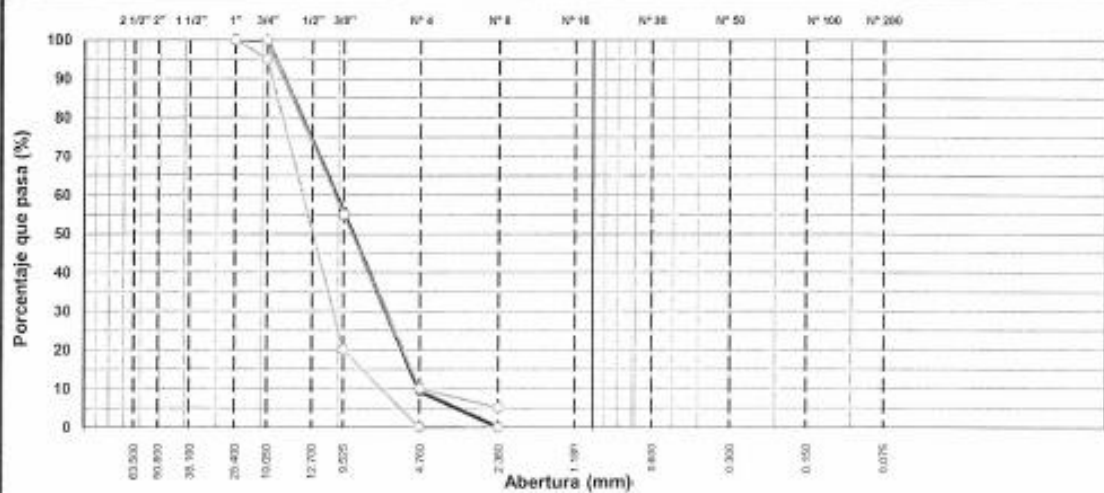
Proyecto: ANALISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESION Y FLEXION DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2 CON ADICION DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON - CUSCO 2022
 Distrito: WANCHAO
 Provincia: CUSCO
 Departamento: CUSCO

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo material: Grava 1/2 Fecha: 9/05/2022
 Ubicación de Muestra: Cantera Huambulo
 N° Muestra: 1

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 5.805.0 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6.35 %
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400				100.0	100 - 100	
3/4"	19.050	0.0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	
1/2"	12.700	1.189.0	20.5	20.5	79.5		
3/8"	9.525	1.274.0	23.7	44.2	55.9	20 - 55	
# 4	4.750	2.705.0	46.6	90.7	9.3	0 - 10	
# 8	2.360	535.0	9.3	100.0	0.0	0 - 5	
< # 8	FONDO						
TOTAL		5.805.0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGEO ANDÉS E.I.R.L.
 Rolando Mendoza Béjar
 INGENIERO CIVIL
 618 98850

**INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION****ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS****PESO UNITARIO DEL AGREGADO**

Proyecto : ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMÓN - CUSCO 2022

Cantera : Cantera Huambutio

Certificado : 01

Fecha : 9/05/2022

Muestra : Grava 1/2

Revisado : M.B.E

SUELTO

ENSAYO N°	1	2	3
PESO DE LA GRAVA + MOLDE (gr.)	5728	5723	5744
PESO DEL MOLDE (gr.)	1240	1240	1240
PESO DE LA GRAVA SUELTA	4488	4483	4504
VOLUMEN DEL MOLDE	3019	3019	3019
PESO UNITARIO SUELTO	1.487	1.485	1.492
PROMEDIO PONDERADO (Kg / M³)	1488		

COMPACTADO

ENSAYO N°	1	2	3
PESO DE LA GRAVA + MOLDE (gr.)	6012	6058	6025
PESO DEL MOLDE (gr.)	1240	1240	1240
PESO DE LA GRAVA COMPACTADO	4772	4818	4785
VOLUMEN DEL MOLDE	3019	3019	3019
PESO UNITARIO COMPACTADO	1.581	1.596	1.585
PROMEDIO PONDERADO (Kg / M³)	1587		

OBSERVACIONES:

INGEO ANDES S.R.L.

Rolando Mendoza Bejar
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 85850

INGENIERIA, GEOTECNIA & CONSTRUCCION

ESTUDIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS



Proyecto : ANÁLISIS DE LA TRABAJABILIDAD Y LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN DEL CONCRETO F'c= 210 KG/CM2 CON ADICIÓN DEL 0.25%, 0.50% Y 0.75% DE CENIZAS DE CASCARA DE LIMON – CUSCO 2022
Cantera : Cantera Huambutio
Certificado :
Fecha : 09/05/2022
Muestra : Grava Triturada 1/2"
Hecho por : S.H.P
Revisado : M.B.E

GRAVEDAD ESPECIFICA - ABSORCIÓN DE AGREGADOS


AGREGADO GRUESO

IDENTIFICACIÓN					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en Aire)	1845.0	1954.0		
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en Agua)	1150.0	1220.0		
C	Vol. de Masas + Vol. de Vacíos = A-B	695.0	734.0		
D	Peso Mat. Seco en estufa (105°)	1820	1929.0		Promedio
E	Vol. de Masa = C - (A-D)	670.0	709.0		
	Pe Bulk (Base seca) =D/C	2.619	2.628		2.623
	Pe Bulk (Base Saturada) =A/C	2.655	2.662		2.658
	Pe Aparente (Base seca) = D/E	2.716	2.721		2.719
	% Absorción =((A-D) / D) x 100	1.37	1.30		1.33

AGREGADO FINO

IDENTIFICACIÓN					
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (en Aire)				
B	Peso Frasco + H2O				
C	Peso Frasco + H2O + A				
D	peso Mat. + H2O en el Frasco				
E	Vol. Masa + Vol. Vacíos = C - D				
F	Peso del Mat. Seco en Estufa (105°)				
G	Vol. de Masa = E - (A-F)				
	Pe Bulk (Base seca) = F/E				
	Pe Bulk (Base Saturada) =A/E				
	Pe Aparente (Base seca) = F/G				
	% Absorción =((A-F) / F) x 100				

INGENIEROS EN C
Rolando Mendoza Béjar
INGENIERO CIVIL
P.P. 88650

	MÉTODO DE OBTENCIÓN DE CENIZAS	Código	03-0348
		Versión	01
		Fecha	23-06-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	*ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 kg/cm ² CON ADICIÓN DEL 0,25%, 0,50% y 0,75% DE CENIZAS DE CÁSCARA DE LIMÓN - CUSCO 2022*	REGISTRO N°	2022 - T5303
SOLICITANTE	Wilfredo Chauca Abta	REALIZADO POR	J. Escobedo
CÓDIGO DE PROYECTO	---	REVISADO POR	K. Tinoco
UBICACIÓN DE PROYECTO	Desarrollado en las instalaciones de MATESTLAB SAC	FECHA DE ENSAYO	23/06/2022
FECHA DE EMISIÓN	23/06/2022	TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Cáscara de Limón		
Presentación	Embalado 1kg/1kg		

OBTENCIÓN DE CENIZAS POR CALIBRACIÓN

TEMPERATURA:	800 °c
TIEMPO DE CALCINACIÓN:	18 - 24 horas
NUMERO DE PROCESOS:	2

DENSIDAD:	0,82 g/cm ³
PESO ESPECÍFICO:	2,1 g/cm ³

OBSERVACIONES:
* Muestras elaboradas por el personal técnico de MATESTLAB SAC.

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 9000g x 0.1g	ING-132	23/06/2021	CDR-420-329
Balanza digital Ohaus 15000g x 1g	ING-138	23/06/2021	CDR-420-330
Malla	ING-215	24/06/2021	CDR-420-356
Termómetro digital	ING-210	24/06/2021	CDR-420-355

		MATESTLAB S.A.C. Laboratorio de Ensayo de Materiales	
MATESTLAB S.A.C. RUC: 20601786572		MATESTLAB S.A.C. RUC: 20601786572	
KELY YARINA TINOCO LOZADA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 183999		NICOLLE ROMPA BARRETO GERENTE GENERAL	

ANEXO 5: CONFIABILIDAD

CERTIFICADO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto: Leonel Ayerbe Abarca
 N.º de registro CIP: 150946
 Especialidad: Estructuras

Autores del instrumento Dr. Wilfredo Chauca Alan

Instrumento de evaluación: Contenido de humedad, Densidad máxima, Corte directo, CBR, Granulometría

ASPECTOS DE VALIDACION

(1) MUY DEFICIENTE (2) DEFICIENTE (3) ACEPTABLE (4) BUENA (5) EXCELENTE

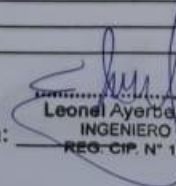
CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDA	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de bloques de concreto.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: bloques de concreto con adición de casca de limón todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: bloques de concreto.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Bloques de concreto					X
METODOLOGIA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable

OBSERVACIONES

OBTENICION DE CALIFICACION 50

Sello y Firma:


 Leonel Ayerbe Abarca
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 150946

Lima 18 de Marzo del 2022

CERTIFICADO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto: Espinosa Nuñez Anthony
 N.º de registro CIP: 268729
 Especialidad: Ing. Civil

Autores del instrumento

Br. Wilfredo Chaurá Alan

Instrumento de evaluación: Contenido de humedad, Densidad máxima, Corte directo, CBR, Granulometría.

ASPECTOS DE VALIDACION

(1) MUY DEFICIENTE (2) DEFICIENTE (3) ACEPTABLE (4) BUENA (5) EXCELENTE

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDA	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de bloques de concreto.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: bloques de concreto con adición de casca de limón todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: bloques de concreto.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Bloques de concreto.					X
METODOLOGIA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable

OBSERVACIONES

OBTENICION DE CALIFICACION 50

Sello y Firma:


 Anthony Espinosa Nuñez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 268729

Lima 18 de Marzo del 2022

CERTIFICADO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto: VARGAS GAMARRA, RUBEN
 N.º de registro CIP: 45135
 Especialidad: CIVIL

Autores del instrumento
 Br. Wilfredo Chauca Stau

Instrumento de evaluación: Contenido de humedad, Densidad máxima, Corte directo, CBR, Granulometría.

ASPECTOS DE VALIDACION

(1) MUY DEFICIENTE (2) DEFICIENTE (3) ACEPTABLE (4) BUENA (5) EXCELENTE

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDA	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales de bloques de concreto.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: bloques de concreto con adición de casca de limón todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: bloques de concreto.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Bloques de concreto					X
METODOLOGIA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X
TOTAL						50

Ojo: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

OBSERVACIONES

OBTENICION DE CALIFICACION 50

Sello y Firma

Ing. Ruben Vargas Gamarra
 INGENIERO CIVIL
 CIP 45135

Lima 18 de Marzo del 2022

ANEXO 6: DOSIFICACIÓN Y RESULTADOS DE ANTECEDENTES

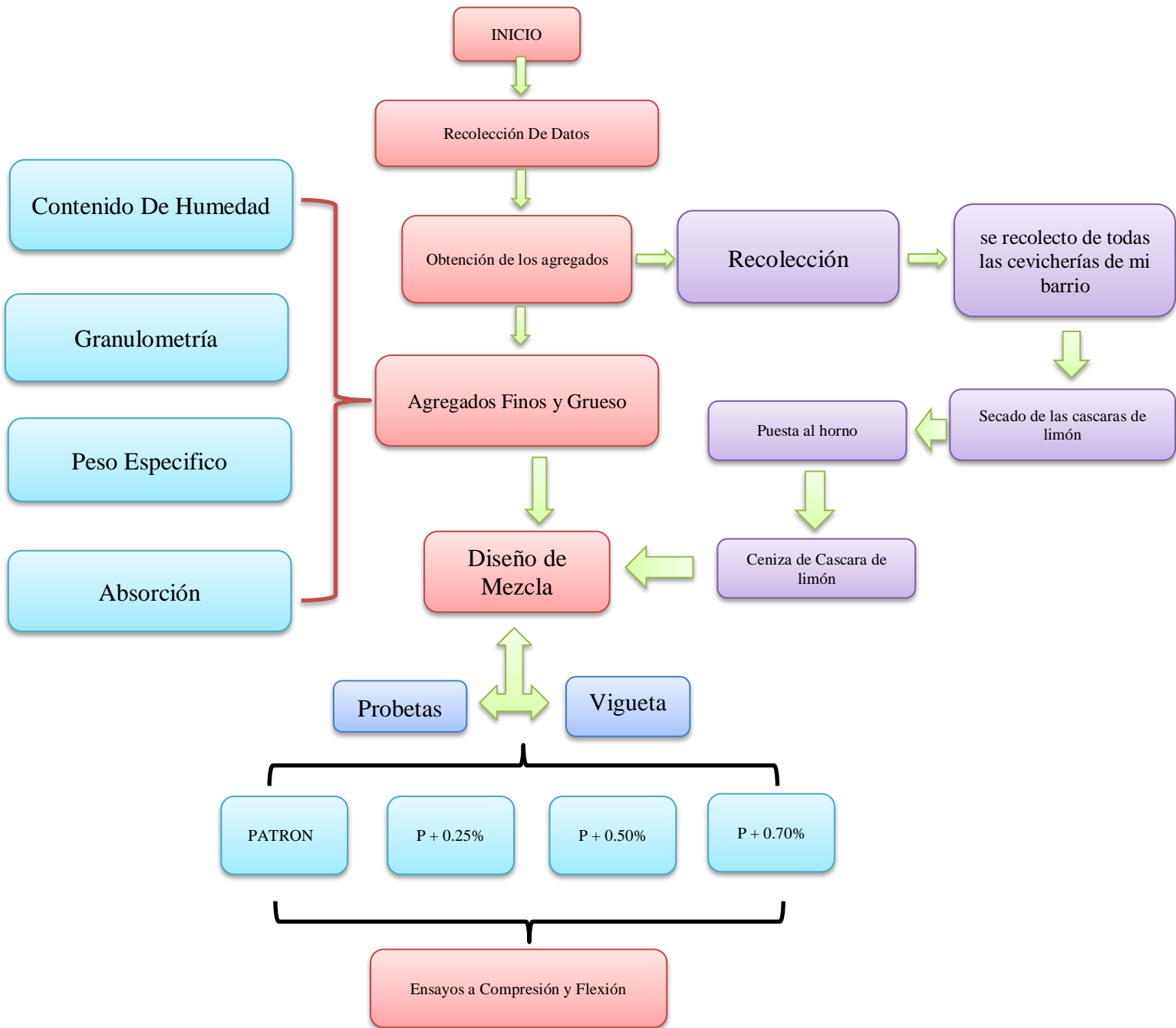
Varas Ramirez en la tesis “Elaboración de un prototipo de adoquín de hormigón con residuos orgánicos del maíz.”: determinó que la dosificación idónea para utilizar en el proceso de fabricación es la conformada por 700 g. de cemento, 600 g. de Arena, 250 ml agua y 200g. fibra. Dando como resultado un adoquín con peso de masa de 1,30 kg. Por otro, Determinar el comportamiento mecánico del adoquín de hormigón con adición de la viruta de la hoja de la mazorca de maíz, a través de varios ensayos se determinó que las dimensiones son de forma rectangular de 20cm de largo, 10 cm de ancho con un espesor de 8cm, que de acuerdo a su uso y diseño es Tipo A con capacidad para tránsito peatonal, además, que de acuerdo a los valores obtenidos en los ensayos de calidad como el de resistencia a la compresión y rotura dando un valor de 24,54 Mpa (250,25kg/cm²), índice de absorción de 6,8 % y peso de 1,3 kg. Mientras que un adoquín tradicional de las mismas características en cuanto a su forma, uso, capacidad y diseño los valores establecidos por la norma son de 24,50 Mpa. (250kg/cm²) para la resistencia, índice de absorción de 7% y peso de 3,5 kg.

Castaño Gomez & Trigos Navarro en la tesis titulada: “Diseño estructural participativo con desechos orgánicos, una alternativa panameña para Colombia”, determinaron que la densidad de arena es mayor a la cascarilla de arroz, por lo tanto, a mayor adición de cascarilla de arroz, los morteros son más livianos, se puede evidenciar en los ensayos a compresión que, a mayor cantidad de cascarilla de arroz, las propiedades mecánicas de los morteros disminuyen, por tal motivo se debe establecer una buena dosificación de los agregados cementantes, además, La relación agua/cemento debe tener una muy buena dosificación, debido a que al mezclarse con la cascarilla de arroz puede ocasionar formación de agregados esféricos muy duros en el interior de la

mampostería y por lo tanto genera una disminución de la resistencia, también concluyen que La cascarilla de arroz como uso industrial puede proporcionar alternativas de construcción para viviendas de menor costo, con adecuadas funcionalidades.

Hossam. A. & Saddam H en el artículo titulado: "The efficiency of using incinerated organic waste as an alternative aggregate for concrete" determinaron que el agua libre representa aproximadamente el 85% de los residuos domésticos orgánicos; esto se debe a la naturaleza de los residuos que generalmente se componen de vegetales, además, La composición química del BA es extremadamente cercana a la del cemento, por otro lado La resistencia a la compresión óptima para el reemplazo de arena fue del 30% y superior a 75% del control, por último, La arena, los agregados finos y medianos tuvieron una resistencia a la compresión normalizada a 28 días, menor que a los 7 días. Esto se debió a la mayor absorción de agua del agregado, que tenía una zona de transición interfacial más débil entre la pasta de cemento y el agregado.

ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS



ANEXO 8: ANÁLISIS DE COSTOS

En la tabla 35 se obtendrá los gastos en bienes y servicios.

Tabla 35: *Presupuesto de Bienes y Servicio*

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Bienes y Servicio				S/ 1,080.00
Útiles	glb	1	S/ 30.00	S/ 30.00
Internet	MES.	5	S/ 60.00	S/ 300.00
Impresión	glb	1	S/ 50.00	S/ 50.00
Anti plagio y Costo de información	glb	1	S/ 300.00	S/ 300.00
Luz	MES.	5	S/ 40.00	S/ 200.00
Transporte de material	Unid.	1	S/ 200.00	S/ 200.00

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 36 se obtendrá los gastos del agregado

Tabla 36: *Presupuesto del Agregado*

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Agregado				S/ 342.70
Cemento	bolsa	7	S/ 21.50	S/ 150.50
Arena	m3	0.8	S/ 70.00	S/ 56.00
Agua	balde	2	S/ 2.00	S/ 4.00
Cascara de Limón	glb	1	S/ 132.20	S/ 132.20

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 37 se obtendrá los gastos de ensayos de laboratorio que se realizaran en este proyecto.

Tabla 37: *Presupuesto de Laboratorio.*

DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	PRECIO	PARCIAL
Bienes y Servicio				S/ 7,755.00
Granulometría	und	1	S/ 310.00	S/ 310.00
Contenido de humedad de los agregados	und	1	S/ 30.00	S/ 30.00
Peso unitario de los agregados	und	1	S/ 80.00	S/ 80.00
Gravedad específica de los agregados	und	1	S/ 80.00	S/ 80.00
Diseño de mezcla	und	1	S/ 280.00	S/ 280.00
Por unidad	und	36	S/ 10.00	S/ 360.00
Por pila	und	36	S/ 30.00	S/ 1,080.00
Por murete	und	36	S/ 50.00	S/ 1,800.00
Resistencia a la compresión Axial	und	108	S/ 20.00	S/ 2,160.00

Resistencia a la compresión Diagonal	und	72	S/ 20.00	S/ 1,440.00
Asentamiento (Slump)	und	1	S/ 40.00	S/ 40.00
Peso unitario	und	1	S/ 50.00	S/ 50.00
Contenido de aire	und	1	S/ 45.00	S/ 45.00

Fuente: Elaboración Propia

Presupuesto total de toda la elaboración de la tesis

Tabla 38: *Presupuesto Total*

DESCRIPCION	UND	PARCIAL
Bienes y Servicios	glb	S/ 1,080.00
Agregado y obtención de la muestra	glb	S/ 342.70
Presupuesto de laboratorio	glb	S/ 7,755.00
Total		S/ 9,177.70

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 9: TURNITIN

22%	23%	1%	13%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
FUENTES PRIMARIAS			
1	repository.udistrital.edu.co Fuente de Internet		3%
2	civilgeeks.com Fuente de Internet		3%
3	www.mincetur.gob.pe Fuente de Internet		2%
4	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet		2%
5	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet		2%
6	docplayer.es Fuente de Internet		2%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet		1%
8	www.ricuc.cl Fuente de Internet		1%
9	servicio.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet		1%

ANEXO 10: NORMATIVA

Método ACI 2011

Este método para la elaboración de diseños de mezclas, el cual fue desarrollado por el comité 211 del American Concrete Institute nos permite establecer valores de los diferentes materiales que integran la unidad cúbica de concreto, basándose en tablas preestablecidas. (Pasquel, 1998)

Una deficiencia de este método es que no está concebido para condiciones constructivas especiales ni agregados marginales; no obstante, queda a criterio del diseñador su aplicación recordando sus limitaciones. (Pasquel, 1998).

NTP 400.012

Esta norma establece el método para la determinación de la distribución por tamaño de partículas del agregado fino, grueso y global por tamizado.

Los valores indicados en el SI deben ser considerados como estándares. La ASTM E-11 designa los tamices en pulgadas, para esta NTP, se designan en unidades SI exactamente equivalentes.

ASTM C33

Esta especificación define los requerimientos de granulometría y la calidad de los agregados finos y gruesos (diferente de los agregados livianos o pesados) para usarse en el concreto. Esta especificación es para usarse por un Contratista, suministrante de concreto, u otro comprador, como parte de un documento de compra que describa los materiales a ser usados.

ASTM C-39

Este método de ensayo cubre la determinación de la resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto tales como cilindros moldeados y núcleos

taladrados. Esta limitado al concreto que tenga un peso unitario mayor de 50 lb/pie³ (800 Kg/m³).

ASTM C-496.

Este método de ensayo intenta determinar la resistencia a la tracción por hendimiento de las probetas cilíndricas de hormigón ya sea en forma de cilindros moldeados o núcleos taladrados. Nota 1 – Para los métodos de moldeo de las probetas cilíndricas de hormigón, consulte la Práctica C 192 y C 31. Para los métodos de obtención de los núcleos taladrados, consulte el Método de Ensayo C 42.

NTP 400.037

Esta norma establece los requisitos de gradación (granulometría) y calidad de los agregados finos y grueso para uso en concreto de peso normal.

Esta norma es para uso del contratista, el proveedor del concreto u otros vendedores como parte del documento de venta en que se describe el material a proporcionar.

NTP 339.185.

Esta Norma Técnica Peruana establece el procedimiento para determinar el porcentaje total de humedad evaporable en una muestra de agregado fino o grueso por secado. La humedad evaporable incluye la humedad superficial y la contenida en los poros del agregado, pero no considera el agua que se combina químicamente con los minerales de algunos agregados y que no es susceptible de evaporación, por lo que no está incluida en el porcentaje determinado por este método.

ASTM C 617

Esta práctica cubre aparatos, materiales y procedimientos para cabecear cilindros de concreto recién elaborados, con cemento puro y cilindros y núcleos taladrado de concreto endurecido con yeso plástico de alta resistencia o mortero de azufre.

ASTM C 1231

Práctica estándar para el uso de tapas no adheridas en la determinación de la resistencia a la compresión de cilindros de concreto endurecido: curso de aprendizaje electrónico.

ASTM C 39

Este método de ensayo cubre la determinación de la resistencia de a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto **como** moldeado cilindros y núcleos perforados. Se encuentra limitado al concreto **que** tiene un peso de unidad de superior a 50 lb/ft³ [800 kg/m³].

ASTM C 1077

Esta práctica identifica y define los deberes, responsabilidades y requisitos técnicos mínimos del personal de la agencia de pruebas y los requisitos técnicos mínimos para el equipo utilizado en las pruebas de concreto y agregados de concreto para uso en la construcción.

NTP 339.078

Esa Norma Técnica Peruana establece el procedimiento para determinar la resistencia a la flexión de vigas simplemente apoyadas, moldeadas con concreto o de vigas cortadas extraídas del concreto endurecido y ensayadas con cargas a los tercios de la luz.

ANEXO 11: PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 11: *Obtención de la cascara de limón*



Figura 12: *Metiendo al horno la cascara de limón*



Figura 13: *Obtención de la ceniza de cascara de limón*



Figura 14: Agregado para el diseño de mezcla



Figura 15: Slump



Figura 16: Peso Unitario



Figura 17: Adición de la ceniza de cascara de limón

