



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$
sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por
cemento, Ancash – 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Martinez Corales, Walter Arturo (orcid.org/0000-0003-0193-4924)

Velasquez Villafana, Juan Carlos (orcid.org/0000-0002-2763-1174)

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-4136-7189)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mi querida esposa Sendy por su amor, paciencia y su lucha de poder seguir adelante; gracias por ser mi motivación más grande y enseñarme a ser perseverante.

A mis queridos abuelos en general, aunque algunos no están, pero estuvieron en mi proceso de mi formación, y estar para mí siempre pese a los momentos difíciles.

Mi dedicatoria está dirigida al cielo allá donde se encuentra mi querida madre Rossana y mi mamita Victoria, dos personas muy importantes en mi vida y que siempre estuvieron brindándome su apoyo incondicional; además de Luis Sánchez la persona que siempre creyó en mí, gracias, padre.

Agradecimiento

A Dios porque lo ha sido todo y que por Él es todo esto, guiándome, abriendo camino y dándome fortaleza para continuar.

A mis padres en especial Walter y Genoveva por la dedicación, esfuerzo y apoyo incondicional que tuvieron hacia mi persona para hoy verme culminando una etapa más en mi vida.

A mis hermanas bellas Lizbet y Priscila por siempre estar ahí aconsejándome y motivarme en cada instante.

A Dios porque estar presente en cada segundo de mi vida, a mi bella esposa Juanita y mis adorados hijos Marcos Reymer y Juan Diego, gracias a ellos por ser mi apoyo e inspiración para seguir adelante.

A mi hermana Yessica y a toda mi familia que siempre me apoyaron y confiaron en mí y el día de hoy me verán culminando una etapa más de mi vida profesional.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MARCO TEÓRICO.....	17
III. METODOLOGÍA.....	47
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	47
3.2 Variables y operacionalización.....	48
3.3. Población, muestra y muestreo.....	49
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	51
3.5. Procedimientos.....	52
3.6. Método de análisis de datos.....	57
3.7. Aspectos éticos.....	57
IV. RESULTADOS.....	58
V. DISCUSIÓN.....	112
VI. CONCLUSIONES.....	125
VII. RECOMENDACIONES.....	127
REFERENCIAS.....	128
ANEXOS.....	132

Índice de tablas

Tabla 1. Elementos principales del cemento.....	32
Tabla 2. Formas de cemento portland.....	34
Tabla 3. Clasificación de los agregados.....	34
Tabla 4. Retención del aglomerado fino.....	36
Tabla 5. Fineza del aglomerado fino.....	37
Tabla 6. Valores para el curado – mezcla por agua.....	39
Tabla 7. Clasificación de aditivos.....	40
Tabla 8. Clasificación de estabilidad.....	41
Tabla 9. Tipos de estabilidad.....	41
Tabla 10. Ensayos para las propiedades físicas mecánicas según las cantidades.....	50
Tabla 11. Ensayos para las propiedades físicas mecánicas según las cantidades.....	50
Tabla 12. Granulometría del aglomerado fino.....	63
Tabla 13. Composición granulométrica.....	63
Tabla 14. Granulometría del aglomerado fino.....	65
Tabla 15. Composición granulométrica.....	65
Tabla 16. Granulometría del aglomerado grueso.....	66
Tabla 17. Composición granulométrica.....	67
Tabla 18. Contenido de humedad del aglomerado grueso.....	68
Tabla 19. Composición granulométrica.....	68
Tabla 20. Contenido de humedad del aglomerado fino.....	70
Tabla 21. Contenido de humedad del agregado grueso.....	70
Tabla 22. Gravedad específica y absorción de aglomerado fino.....	71
Tabla 23. Gravedad específica y absorción de aglomerado grueso.....	71
Tabla 24. Peso unitario suelto de aglomerado fino.....	72
Tabla 25. Peso unitario compactado de aglomerado fino.....	73

Tabla 26. Peso unitario suelto de aglomerado grueso.....	73
Tabla 27. Peso unitario compactado de aglomerado grueso.....	73
Tabla 28. Asentamiento de las sustituciones y patrón.....	77
Tabla 29. Exudación de las sustituciones y patrón.....	79
Tabla 30. Masa unitaria de las sustituciones y el patrón.....	81
Tabla 31. Contenido de aire de las sustituciones y patrón.....	83
Tabla 32. Resistencia a la compresión del patrón - CC - CHE, día 7.....	85
Tabla 33. Resistencia a la compresión del patrón - CC - CHE, día 14.....	89
Tabla 34. Resistencia a la compresión del patrón - CC - CHE, día 28.....	92
Tabla 35. Resumen de los días 7, 14 y 28 con respecto al esfuerzo a compresión de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE.....	95
Tabla 36. Resistencia a la tracción del patrón - CC y CHE, día 28.....	96
Tabla 37. Resistencia a la flexión de las edades del día 28 de la muestra patrón y porcentajes de CC - CHE.....	100
Tabla 38. Influencia de las propiedades físicas del concreto patrón y sus dosificaciones.....	104
Tabla 39. Resumen del día 28 con respecto al esfuerzo a compresión de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE.....	105
Tabla 40. Resumen del día 28 con respecto al esfuerzo a tracción de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE.....	107
Tabla 41. Resumen del día 28 con respecto al esfuerzo a flexión de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE.....	108
Tabla 42. Influencia de las propiedades mecánicas del concreto patrón y sus dosificaciones.....	109

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Tipos, formas y caracterización de las puzolanas	25
Figura 2. Hojas de espino.....	27
Figura 3. Carricillo.	28
Figura 4. Recolección de carricillo.....	30
Figura 5. Recolección de hojas de espino.....	30
Figura 6. Componentes del concreto.....	31
Figura 7. Cemento portland.....	33
Figura 8. Proceso a la fabricación de CP.	33
Figura 9. Requisitos del aglomerado grueso en su granulometría.	38
Figura 10. Molde para asentamientos.	41
Figura 11. Ensayo hidráulico de la resistencia a la compresión.....	43
Figura 12. Fracturas en roturas en probetas.	44
Figura 13. Prensa hidráulica – Prueba por resistencia a tracción.	45
Figura 14. Prensa hidráulica – Prueba por resistencia a flexión.	45
Figura 15. Identificación geográfica de Chimbote	58
Figura 16. Plaza de Armas de Chimbote - Isla Blanca y Puerto de Chimbote...59	
Figura 17. Ubicación satelital de la recolección de las muestras.....	60
Figura 18. Recolección del carricillo y hojas de espino.....	61
Figura 19. Recolección de agregados finos.....	61
Figura 20. Recolección de agregado grueso.....	62
Figura 21. Análisis granulométrico.....	63
Figura 22. Curva granulométrica Vesique.....	64
Figura 23. Curva granulométrica Santa Delfina.....	66

Figura 24. Curva granulométrica Rubén.....	67
Figura 25. Curva granulométrica Samanco.....	69
Figura 26. Horno eléctrico - secado de muestras.....	70
Figura 27. Peso específico - pruebas.....	74
Figura 28. Fotos de asentamiento.....	77
Figura 29. Representación gráfica del asentamiento.....	78
Figura 30. Fotos de Exudación.....	79
Figura 31. Representación gráfica de la exudación.....	80
Figura 32. Fotos del peso unitario.....	81
Figura 33. Representación gráfica de la masa unitaria.....	82
Figura 34. Fotos de la masa unitaria.....	83
Figura 35. Representación gráfica del contenido de aire.....	84
Figura 36. Ensayos de resistencia a la compresión.....	85
Figura 37. Gráfica de resistencia a la compresión, día 7.....	88
Figura 38. Gráfica de resistencia a la compresión, día 14.....	91
Figura 39. Gráfica de resistencia a la compresión, día 28.....	94
Figura 40. Ensayos de resistencia a la tracción.....	96
Figura 41. Gráfica de resistencia a la tracción, día 28.....	99
Figura 42. Ensayos de resistencia a la flexión.....	100
Figura 43. Resumen general de resistencia a flexión del presente estudio.....	103

Resumen

En la presente investigación tuvo como objetivo general evaluar cómo influye la sustitución de las cenizas de carricillo y hojas de espino, en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Áncash – 2022, donde se ensayaron 16 dosificaciones en el concreto en porcentajes de 1%, 3%, 5%; 2%, 4%, 6%; 1%+2%, 1%+4%, 1%+6%; 3%+2%, 3%+4%, 3%+6% y 5%+2%, 5%+4%, 5%+6%, sustituyendo al cemento en un concreto base, evaluándose la influencia de las cenizas de carricillo y hojas de espino en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Por lo tanto, la metodología de la investigación es de enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental, población con un total de 192 probetas y 48 vigas, la cuales fueron ensayadas a los 7, 14 y 28 días.

Los resultados fueron la resistencia de compresión, tracción y flexión a los 28 días en el concreto base y las diferentes dosificaciones fueron 235.04, 217.62, 203.86, 239.93, 191.66, 172.03, 195.01, 170.88, 156.02 kg/cm^2 ; 24.14, 25.49, 27.66, 20.37, 25.28, 24.26, 22.55, 25.38, 24.57, 21.73, 27.08, 22.05, 19.29, 20.47, 19.37 y 15.40 kg/cm^2 ; 61.71, 61.65, 72.51, 52.6, 72.94, 56.75, 51.72, 75.07, 62.63, 56.24, 82.33, 56.62, 43.84, 45.33, 38.69 y 25.91 kg/cm^2 , respectivamente. La conclusión general de esta investigación fue que las cenizas de carricillo y hojas de espino tiene una influencia en las propiedades físico-mecánicas del concreto.

Palabras clave: Concreto, Cemento, Ceniza de carricillo , hojas de espino.

Abstract

In the present research, the general objective was to evaluate how the substitution of cart ash and hawthorn leave influences the physical and mechanical properties of concrete $f'c=210\text{Kg/cm}^2$, Ancash – 2022, where 4 dosages were tested on concrete in percentages of 1%, 3%, 5%; 2%, 4%, 6%; 1%+2%, 1%+4%, 1%+6%; 3%+2%, 3%+4%, 3%+6% y 5%+2%, 5%+4%, 5%+6%, replacing cement in a base concrete, evaluating the influence of eucalyptus ash and capulí wood on the physical and mechanical properties of concrete. Therefore, the research is of quantitative approach of quasi-experimental type, population with a total of 192 briquettes and 48 beams, which were tested at 7, 14 and 28 days.

The results were the compressive, tensile and bending strength at 28 days in the base concrete and the different dosages were: 235.04, 217.62, 203.86, 239.93, 191.66, 172.03, 195.01, 170.88, 156.02 kg/cm^2 ; 24.14, 25.49, 27.66, 20.37, 25.28, 24.26, 22.55, 25.38, 24.57, 21.73, 27.08, 22.05, 19.29, 20.47, 19.37 y 15.40 kg/cm^2 ; 61.71, 61.65, 72.51, 52.6, 72.94, 56.75, 51.72, 75.07, 62.63, 56.24, 82.33, 56.62, 43.84, 45.33, 38.69 y 25.91 kg/cm^2 , respectively. The overall conclusion of this research was that eucalyptus ash does not have an influence on the physical- mechanical properties of concrete.

Keywords: Concrte, Cement, Cart ash, hawthorn leave.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, Considerado una roca artificial el concreto formado a esfuerzos que hacen a las cargas a poder equilibrarse y a usos de deformaciones que producen en el tiempo de vida de la construcción en el tiempo. El concreto como está expuesto al medio ambiente le ocasiona físicamente consecuencias muy agresivas, por lo cual puede ocasionar desgastes de carácter físico y/o químico, cuyo efecto es generar una disminución en su vida útil, ahora bien, a ello se ve la generación de su resistencia mecánica. Por ello que este material es sus elementos principales que tienen deben ser de mucha calidad, que presenta su parte cementante (puzolánico) y de las formas físico y químicas de las partículas de la roca que contiene y forma su estructura de este. Una buena optimización que es lo cementante tiene que ir con su masa y de las cantidades que genera la reacción química de todos los compuestos entre sí, principalmente entre lo que respecta del agua y el cemento; generando la relación agua cemento (A/C) en su preparación correspondiente y del tiempo del concreto es necesario que conserve en condiciones húmedas. “Una proporcionalidad del cemento y agua (a/c) cuando no tiene un buen curado de mínimo de 7 días genera bajos resultados y obtendrá un mínimo de red de poros capilares, para así generar una buena pasta de cemento” (Neville & Brook, 1998, p. 22). Todos los componentes y agregados más utilizables son provenientes canteras naturales como son los llanuras y borde de ríos; las partículas unidas en sí son predominantes de diversos minerales. Ello también se considera que su bajo costo se puede emplear por lo que no necesita mucho recurso de maquinaria. Es por ello por lo que se recurre a otras fuentes de extracción según el contexto de cada zona es por ello por lo que ven en la necesidad de ir a lo más profundo de la tierra, en los cuales se utilizan explosivos y/o máquinas excavadoras; estos tipos de materiales son posteriormente fragmentadas por medio de una trituración mecanizada. “Aun finalmente faltaría el proceso de pulverizado para una optimización más adecuada y aún más duradera” (Popovics, 1992, p. 22). El concreto desde sus inicios es considerado masivamente en la construcción en general, desde tiempos antiguos se ha empleado explotando las materias primas volcánicas (rocas) que hay en toda zona; pero que es de muy poca probabilidad que en la ejecución de una obra

diga todo lo contrario sustrayéndola de otra parte. Viendo la parte económica y eficiente de la misma es que se emplea, usado en “toda circunstancia y para cualquier momento ya sea de menor o mayor escala, reconociéndolo por ser un material muy antiguo, muy duradero y rígido, muy trabajable, u otras características propias del concreto entre sí” (Gonzales, 2010, p. 22).

A nivel nacional, Uno de los usos más prominentes son el concreto y otros requeridos y usados en todo el Perú y en prioridad en las regiones del sur para su uso en todo tipo de realización de edificaciones en edificaciones. Su punto exacto y optimo busca las sustituciones de insumos naturales, queriendo obtener un buen producto (concreto) de mejor calidad, es por eso que se ha estudiado a la ceniza volante para ser sustituido la dosificación exacta de la delineación del concreto en su firmeza por encima a la estándar, “no tan solo con eso, es aportante al nuestro medio ambiente por sus características y su obtención, teniendo en cuenta su utilización en condiciones mínimas y equilibradas en cuanto a su proporción correcta esta trae consigo un buen resultado y mejora” (Huaquisto & Belizario, 2018, p. 2-5). Cada investigación quiere generar una gran influencia para el uso de la ceniza volante en sus características cementantes para su preparación y el buen concreto optimo, en cuanto a firmeza compactada donde su desarrollo en la retracción seco; “da como resultado el objetivo óptimo de la ceniza volante para una gran resistencia y todas sus propiedades propias del concreto” (Duran & Rivera, 2007, p. 2-5). Es una materia prominente el concreto de una combinación dosificada por el cemento, agua, agregados (fino y grueso) y como una opción de aditivos, que de manera inicial anuncia una formación muy estable y enriquecedora de buenas características para la construcción, con el tiempo va adquiriendo mucha rigidez con una resistencia a la compresión que es de manera gradual, tenemos los siguientes elementos de manera proporcional de la misma y son: “el cemento portland entre 7% a 15%, el agua de 15% a 22%, los conglomerados del 60% al 75%, el aire de 1% a 3% y así mismo suplementos adicionados que entre ellos puede ser sustituido por cenizas volantes” (Rivva, 2000, p. 2-5). Se indica que el cemento es un aglomerado hidráulico por su reacción de esta pasta con el agua, ya que en su composición química de estas rocas cementantes son activas por una calcinación térmica en grandes temperaturas, siendo pulverizadas para hacerles

muy fino que en reacción con el agua adquiere diversas características para su buen uso y manejo de sostenibilidad in situ, rigidez y unificación. Entre esos elementos del material cementante tenemos: Tricalcio de silicato C3S, Bicalcio de silicato C2S, Aluminoferrato C4AF, Tricalcio de aluminato C3A, finalmente agregando yeso SO₃. Estos aglomerados son de gran importancia dentro del preparado del hormigón, siendo la mayoría en mayor porcentaje estos elementos, determinando su función muy importante. Este concreto también adopta la forma de varios tamaños para diferentes agregados y porciones. “Algo característico con lo que respecta en la elaboración de la masa de concreto consiste en tener buenos agregados y varias divisiones y partes muy homogéneas, siendo un punto medio la siguiente partícula que va desde el número de 3/8” y/o malla de tamiz 9.5mm de la ASTM que en la cual se ha establecido” (Molina, Moraguez, & Galvez, 2008, p. 2-5).

A nivel regional, El concreto considerando actualmente su buena demanda sobre todo en las zonas de parte rural y como también principalmente en la ciudad de la región de Ancash, se considera como un factor muy principal entre sus partes como lo es el cemento, siendo este reemplazable o sustituido por materiales naturales renovables como lo es el carricillo y las hojas de espino en su parte de calcinación, que no es común hacerlo; debido a que la construcción hace una gran demanda constantemente en diversas zonas siendo muy predominante su uso excesivo de este material principalmente el cemento, y considerando el carricillo y hojas de espino como una posible alternativa de sustitución para una gran mejora de este, como así mismo la mejora a las distintas propiedades del cemento. Como se da en el territorio peruano, así mismo teniendo problemas de construcción informal en la región de Ancash, sumado a ello la inutilización de estos materiales naturales renovables (carricillo y hojas de espino), siendo así una forestación muy pronunciada en diferentes zonas de la región, es por esto por lo que buscaremos su empleo necesario como una sustitución al cemento como alternativa para mejora de este.

Ante lo expuesto anteriormente, definimos precedentemente el problema general: ¿Cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento en las propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$,

Ancash-2022?, Por igual forma establecen las siguientes problemas específicos: ¿Cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022?, ¿Cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento en las propiedades mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022?, ¿La dosificación de sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022?.

Entonces consideramos una siguiente justificación teórica; en este proyecto la exploración va elaborarse una correcta mezcla a gran escala para un buen óptimo comportamiento del concreto, reemplazando la parte cementante con las cenizas de carricillo y hojas de espino en una dosificación de un hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$, tomando lo descrito obtendremos como resultado una mejora para las futuros estudios y otros afines, para así contribuir más información al conocimiento científico sobre el buen uso de las cenizas de carricillo y hojas de espino como una buena materia prima renovable para sustituir en un porcentaje al cemento para un buen concreto. Tenemos la siguiente justificación metodológica teniendo en cuenta hacer los objetivos descritos se tiene que desarrollar y/o aplicar el desarrollo metodológico de manera ordenada de acuerdo con las directrices metodológicas de la investigación, para ello ejecutaran ensayos y estudios del laboratorio para la recolección de información y datos, teniendo como resultado a una investigación cuantitativa, así mismo estos datos e información servirán para la afirmación o negación de las hipótesis; finalmente los datos obtenidos servirán como una referencia para más futuras investigaciones y/o investigadores sobre el tema. Además, no solamente se proporcionará información, sino que también de forma a las características externas e internas del concreto; y muestra del hormigón preparado, sino también en función a las propiedades de las cenizas de carricillo y hojas de espino, y la modificación que se va a utilizar en la sustitución del cemento en el concreto. Siendo como justificación técnica, claro es cierto que se tiene diferentes tipos de investigaciones sustituyendo las cenizas de manera unitaria cada uno por separado, son muy pocos las que de manera particular adicionan a ambas cenizas como una mezcla sustituyente para el cemento en el concreto;

cabe indicar también que ya existen estudios de cenizas de ambos recursos naturales en la actualidad por separado, ya que debido a la gran demanda que ocasiona el concreto en las diferentes lugares en donde se edifica. Se tiene asimismo primordialmente sustituir al cemento a la respuesta de un uso excesivo de este y a la vez se mejore su desempeño a causa de su alto desarrollo, el uso de estos recursos naturales si son de uso cotidiano, dado que en el medio y ámbito local si se tiene una gran demanda y es fácil de encontrar, considerando todo ello se busca determinar y analizar si sus características y propiedades influyen de manera positiva mediante la sustitución de las cenizas de carricillo y hojas de espino, ya que este material natural renovable cuenta dentro de sus propiedades las cualidades propias de ser cementantes, además de ser resistentes al desgaste y de tener una gran capacidad de manera térmica. Por otro lado, observamos y logramos como resultado final una materia muy bien elaborada en cuanto a los resultados propios que tiene el concreto. Dentro de esta investigación también se encuentra la justificación social, considerando también junto a ello va a beneficiar linealmente del rubro constructivo general de la zona, ya que al tener una nueva alternativa de concreto sustituido por su insumo principal que es el cemento, y de manera indirecta en el medio ambiente se contribuye a la sobre explotación de recursos de materia prima no renovable prima solida que son en general las rocas y otros minerales no siendo renovables, sino también esto hace el de poder comprender que este material natural renovable (carricillo y hojas de espino) son de crecimiento constante, pudiendo así llegara a concientizar su uso y plantación de manera adecuada de la misma, agricultura, economía y en el ambiente en general. Siendo la justificación económica donde las cenizas de carricillo y hojas de espino que se van a emplear como son de materia prima natural renovable, no entramos en costos elevados adicionalmente o excesivos en masa para la obtención de la misma sino más bien se va a dar uso del tiempo, proceso y transporte empleado en buscar, procesar y encontrar estos elementos naturales a los que no le dan mucha importancia y que generalmente se encuentran en zonas cualesquiera tanto cercanas como lejanas, ya que poseen en si el de florecer en diversas zonas de diferentes medios locales. También este estudio cuenta con la siguiente justificación ambiental tratando de buscar concientizar su uso para un

buen fin, aportando en la cosecha y siembra de esta, contando en el periodo del tiempo también la mucha explotación informal de productos no renovables para el cemento, trayendo como resultado bajas en los ecosistemas cercanos o dentro de ellas; es así que estos mismo materiales naturales dentro de sus propiedades cuenta con cualidades propias el de ser cementantes, características y propiedades que nos puede ser de mucho beneficio para una sustitución del cemento como alternativa que puede ser empleada para una mejora optimo en el concreto.

Tenemos un objetivo general: Evaluar en que disposición influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó por cemento en las propiedades físico-mecánicas en el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022. Así mismo tenemos a los objetivos específicos: Determinar en qué estado influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó por cemento en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022. Determinar el cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó por cemento en las propiedades mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022. Determinar de qué forma influye la dosificación en la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó por cemento en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

Donde la hipótesis general: La sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó influye positivamente en las propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022. Entonces hipótesis específicas son las siguientes: La sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó por cemento influye en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{gm/cm}^2$, Ancash-2022. La sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó por cemento influye en las propiedades mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022. La dosificación de la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinó por cemento influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para llevarse un cabo este trabajo se ha tenido en cuenta la realización y/o examinación una variedad de investigaciones, de los cuales se hicieron años mucho antes de este, se precisa ver como ámbito internacional a Rodríguez & Tibabuzo (2019) indicando en su tesis su objetivo primordial usar las CCA, suplementando reemplazante por parte cementante y aclarar las características internas como físicas, desarrollando la metodología de forma experimental por los porcentajes que serán reemplazados en dicho estudio y de forma cuantitativa por los diversos ensayos y estudios para los fines del objetivo, obteniéndose los siguientes resultados; su resistencia del 3% y 5% de suplemento de CCA a los 7, 14 y 28 días sus valores son menores significativamente de la resistencia tradicional, la resistencia obtenida del 10% de CCA son superan a la resistencia tradicional por lo que si aportan en gran manera y por último el 15% de CCA está por debajo de la resistencia convencional, se concluye, por determinación de estudio y los resultados obtenidos vemos que a mayor porcentaje se ve afectado la resistencia del concreto, donde siendo el porcentaje promedio como máximo valore reemplazante al cemento, mientras de manera mínima y máxima sus aportes al concreto no son los correctos.

Berenger (2018) describe el objetivo primordial en su trabajo el usar los residuos extraídos del orujo de la cañaveral de azúcar reconociéndolo como tal reemplazante en el hormigón que aporta a mejorar la productividad del cemento en su elaboración de morteros; afines en los cuales propone utilizar cenizas de bagazo utilizados como leña industrial en varios locales de comida y de la producción industrial de la caña; tiene como metodología el enfoque cuantitativo y de nivel experimental, buscando reconocer las propiedades de dicho insumo, desarrollando varios ensayos y estudios en el laboratorio, también se aplicó un ensayo para saber su composición química, así mismo teniendo los siguientes resultados, teniendo en forma porcentual los valores de 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% en lo cual se observa que en el valor del 15% destaca con gran aporte por ser cementante y aglutinante, así mismo a los 91 días la mezcla que contenía cenizas aumento un 8% su resistencia a la compresión con respecto a la que tenía el 0%; por lo cual solo subió 5% su resistencia a la compresión con dicha edad.

Como conclusión, tenemos que esta ceniza presenta el 60% de similitud con el cemento portland y si se puede implementar en cualquier elaboración de material o como componente para mezclar.

Rendon, Martinez, Arroyo & Martinez (2019) en su investigación como búsqueda determinaron en su objetivo principal dar a conocer y buscar la reacción calcinada de la ceniza, para lograr su estabilidad, duración y competitividad; y también como un insumo reemplazante al cemento de manera parcial, la metodología es de desarrollo experimental realizando en esta investigación la fabricación y el monitoreo de muestras de concreto y como resultados; donde se realizaron dos mezclas con sustitución de ceniza al 50% y 65% con el fin de tener diversos comportamientos del concreto principalmente en su resistencia por 450 días, apreciando que solo a los 28 días las muestras MB y MC ya superan la resistencia con respecto al patrón (MA) y así sucesivamente en el tiempo gradualmente hasta llegar a los 450 días, por lo que en conclusión el aporte de las cenizas activadas son favorables a partir de los 28 días ya que en ese periodo son en donde más reacciona su valor máximo a la resistencia, indicando que es posible fabricar con los contenidos del 50% y 65% a razón de obtener un concreto sostenible dado que estos porcentajes sostienen buenas características tanto físicas como mecánicas en este estudio.

Laza & Araujo (2020) lanza su objetivo, el comparar que buen uso resulta la ceniza de biomasa en intervención de la elaboración del hormigón reemplazando al cemento. Este estudio adoptó una metodología que dio forma a la de una indagación experimental cuantitativa por lo que se realizaron diferentes ensayos y estudios a los materiales cementantes, teniendo como resultados buenos en su mayoría como reaccionante puzolánico para reemplazar el cemento por su composición química teniendo como 10%, 15%, 20% y 30% como porcentajes de ceniza sustituyente a los 7, 28 y 56 días, teniendo la conclusión el que mejor resultado tuvo fue el reemplazo parcial del cemento, la temperatura óptima de quemado para la obtención de ceniza, para que contribuya la mejora de las propiedades del concreto, oscila entre los 500 C y los 650 C. Posteriormente es importante moler la ceniza para que tenga mejora las partículas y es primordial analizarlo para más ventajas para los ensayos mecánicos.

De antecedentes nacionales comprendemos a Poma (2021) de su tesis, cuyo objetivo principal la analizar las características mecánicas y físicas del concreto reemplazante de las cenizas de la caña. Teniendo una metodología en este proyecto en la cual se presento es cuantitativo, tiene un nivel exploratorio de forma aplicada y también de una indagación cuasiexperimental; realizando un conjunto de muestras de 24 cilindros de testigos, este trabajo las cenizas obtenidas tenían un diámetro de 1mm, estas se trataron de ajustar en dimensiones adecuadas, en este presente trabajo utiliza técnicas de observación experimental también para obtener dicha información. Por lo cual, mediante un estudio se determinó su resistencia máxima de las probetas estudiadas en un laboratorio con la maquina a la compresión. Las probetas patrón se diseñan con las cenizas de la caña a unos porcentajes de 5%, 8% y 10%. Cada uno se ensayara en los siguientes días del 7, 14 y 28 días respectivamente a razón de su porcentaje, teniendo como resultados el análisis de estudios químicos en los diversos laboratorios con diferentes equipos correctamente verificados a las cenizas de la caña, dando los siguientes compuestos químicos como el óxido de calcio (CaO) 19.8%, trióxido de hierro (Fe₂O₃) 8.689%, dióxido de silicio (SiO₂) 34.13%, trióxido de aluminio (Al₂O₂) 2.02%, son elementos al hormigón principalmente, el diseño mejorado para el concreto que se produjo al 5% de cenizas de la caña, gozando de buenos resultados muy favorables afirmando sus premisas anteriores a razón de los 7, 14 y 28 días. Aporta optimas características en cuanto a su sostenibilidad, trabajabilidad y otros, tenemos en conclusión con lo que respecta en su característica de compresión logrados, determinamos un buen uso de su reemplazo como antes se menciona, tratando de explicar, que en sus porcentajes reemplazantes al cemento si aportaron en buena manera llevando su competitividad buscada para el mercado.

Castillo y Pastor (2022) en su investigación científica sostuvo que; su objetivo es buscar una buena firmeza en la parte mecánica a razón de $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ con reemplazo por 6%, 6.5%, 7% y 7.5% al cementante parcialmente de CE y CMC; donde la metodología en la tesis se desarrolló de enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental por los ensayos a realizarse y el proceso de elaboración de probetas para realizar diferentes muestreos de la misma para su análisis, como la calcinación de la misma para su uso cementante, teniendo los siguientes

resultados, fueron de manera mecánica principalmente basada en los esfuerzos principalmente hablando los de compresión, tracción y flexión todos estos ensayados al final al día 28 tanto como para el concreto base y el de dosificaciones que fueron de 239.96, 225.05, 223.86, 27.48, 201.88; 27.301, 26.721, 26.017, 25.588, 25.168; 100.8, 94.9, 92.4, 88.8, 88.4 kg/cm², respectivamente. Finalmente se concluye que este antecedente no influye en las características del concreto, en lo que respecta a la ceniza de eucalipto, su forma variada y convencional hace que este afecte de manera espontánea y tradicionalmente hablando.

CORONEL (2020) en su tesis su objetivo fue, principalmente como se ve su influencia al usar restos de la caña de azúcar conocido como bagazo (CBCA) al sustituir tal parte cementante con razón de porcentajes la mezcla del concreto en su producción; la metodología es de estudio cuasiexperimental donde se analizaron a los insumos correspondientes de este trabajo con las normas vigentes tanto como nacional e internacional, así mismo elaborando diversos ensayos y estudios para el diseño de mezcla para su dosificación óptima en los laboratorios calificados para los afines requeridos llamando ello un enfoque cuantitativo, teniendo presente también en su estructura como investigación enmarca un estudio de forma analítica – descriptiva, dando diagnóstico a los elementos que en conjunto forman la realización del concreto actualmente; el resultado que se dio a conocer al sustituir las cenizas de la caña de azúcar a el cemento es un 0%, 5%, 10%, 15% y 20% de testigos o probetas cilíndricas y viguetas prismáticas, que después de 24 horas de fraguado se procedieron a curarse en agua ensayados a las edades de 7, 14 y 28 días, que como resultado se dio que la dosificación al 5% es muy estable y mejora la parte mecánica con respecto de la muestra inicial en ambas resistencias planteadas de este proyecto; el autor concluye como se indica anteriormente que no se obtuvieron buenos resultados con lo que respecta la muestra patrón estando por cercano de la misma, pero observando que el 5% y el 10% muestran una estabilidad con respecto al diseño de mezcla para sus afines ligeramente al concreto, definiendo que no es muy óptimo estos porcentajes para afines de producción del concreto, pretendiendo una mejora o estabilidad de este material.

Para acompañar y hacer un estudio prominente consideraremos los siguientes artículos de investigación que son; Ruiz, Fuentes, Peñaranda & Semprun (2020) en su Revista Sostenible, Tecnología y Humanismo pone como objetivo fundamental describir la comparación de resultados diferentes usos de la caña de azúcar como lo es el bagazo su ceniza como reemplazante al hormigón generalmente en su preparación estructural; tenemos según metodología en este trabajo de un tipo de estudio y/o nivel cuantitativo, buscando un análisis de diversos datos por medio de una matriz de usos informáticos, estadísticos y matemáticos, así mismo también es cuantitativa porque comprende y analiza los métodos y técnicas de los datos aportantes al conocimiento con una buena alineación y resultado de la misma. Teniendo como resultado que al 20% y 40% de caña de azúcar la ceniza de lo restante y asentamiento de mezcla en concreto tuvieron un incremento de un 8% y 5.7% respectivamente con el concreto equilibrado, las razones obtenidas en cada una de las muestras dio un buen resultado, tanto así que no se vio reflejado las diferencias aportantes en los diferentes porcentajes de la CBCA, así mismo su firmeza a la compresión del hormigón como el tanto por ciento de los residuos del bagazo del cañaveral del azúcar determinamos que es un residuo muy cementante por lo que tiene un alto valor de componentes químicos de aluminios y silicios pero teniendo así no muy buenos resultados en su resistencia con respecto al concreto patrón, finalmente tiene como conclusiones, relativamente tenemos que usar todos los residuos del bagazo del cañaveral del azúcar según el reemplazante del hormigón parcial para su realización a una dosificación estándar en el concreto hidráulico en esos porcentajes. También, se recomienda que el material pase por un tratamiento térmico superior a los 700°C para mejorar sus propiedades puzolánicas.

(Huaquisto & Quenta (2021) su estudio tiene como objetivo fundamental el usar la ceniza de sementera vegetal para usarlos dentro a la mezcla concretera superpuesto del cementante con mejora; junto a ello tiene una metodología en el ámbito de su estudio experimental, ya que cuenta con 70 especímenes para diversas pruebas a los 7, 14 y 28 días, a razón de 0.0%, 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10.0% de la ceniza con lo que es el reemplazo del cemento, comprendiendo los diversos ensayos y pruebas de las muestras tanto en el laboratorio y otros afines desarrollándose así de manera cuantitativa; cabe indicar que este proceso se

obtuvo resultados relativamente favorables a los 7, 14 y 28 días, son alcanzados para un contenido de ceniza de 2.5% como valor máximo (220kg/cm²-105%) que con lo respecta a los demás porcentajes que comienzan a disminuir a medida que su contenido aumenta, pero así dio como resultado un grado de confiabilidad del 95% ya que su porcentaje de fineza de la ceniza con su composición química es muy aportante, definiendo finalmente como conclusión con lo que respecta al estudio lo siguiente que esta materia orgánica en su activación de quemado a una más óptima da buenos porcentajes aun por los del 5% para la buena dosificación resultante del concreto estándar. El producto de la ceniza tiene efecto a tratar la sílice como en porcentaje considerable a razón de bajas proporciones.

Erazo, Lara & Prado (2019) en esta revista se tiene un gran objetivo de indagar que efecto genera las características físico-mecánicas a la mezcla del concreto al reemplazar la parte cementante puzolánica por lo que es la cascara de arroz su ceniza (CCA); tiene como una metodología que se realizó en 2 etapas: primeramente en los elemento físicos de cascara de arroz en cenizas – CCA; tanto los agregados, seguidamente tomando un segundo punto es la fundición y ensayos mecánicos de esfuerzo a compresión, como una descripción metodológica experimental y cuantitativa con lo que respecta a los 7, 14 y 28 días a los porcentajes del 10%, 15%, 20% y 25% acorde a los procedimientos de las muestras patrón y las sustituyentes; generando así los siguientes resultados para esta investigación son los resultados del módulo de fineza y la humedad, en cuanto a esta finura va por lo debajo de lo que tiene que ver la CCA que son de menor tamaño en comparación con la del presente estudio, se indicó no alterar el cambio de energía para su evaluación del cambio mecánico, siendo el 10% el más alto en cuanto su características de la mezcla pero considerando que la ceniza no es uniforme; así mismo se define las conclusiones que la porción de esta ceniza es inconstante con lo que concierne a sus resistencia en cada aspecto, teniendo una última en aportar de forma no favorable en cuanto a su sustitución o reemplazo, se decide el comentar que este ensayo es bueno para edificaciones no estructurales, en construcción no complejas y de un buen manejo cementante para su uso óptimo y generalizado.

En otros idiomas como antecedente, tenemos (Machaka, Khatib, Baydoun, Elkordi & Assaad (2022) The Effect of Replace Phragmites australis Fibers on the Properties of Concrete, cuyo objetivo es el uso de fibras naturales obtenidas de la especie de planta phragmites australis (PA). La planta es invasora y crece rápidamente en abundancia a lo largo de los ríos y cursos de agua, causando problemas ecológicos. Esta investigación es parte de una amplia investigación sobre el uso de fibras naturales producidas a partir del tallo de las plantas de PA en La metodología utilizada en la presente investigación es experimental, en este estudio se realizaron un total de 12 probetas de concreto de 50mm de altura y 38.1mm de diámetro para comparar la resistencia mecánica con respecto al concreto común, los porcentajes de reposición al concreto fueron 0.5%, 1.0% y 1.5% respectivamente (ASTM 1986) de la masa total del cuerpo de concreto. En total, se prepararon tres mezclas de concreto de PA-0.5, PA-1.0 y PA-1.5 con 0,5 %, 1,0 % y 1,5 % de fibras de PA (en volumen). Todos los especímenes fueron curados en agua a 20°C, y las pruebas se realizaron a las edades de 3, 7 y 28 días. Los resultados que se presentan a continuación describen las propiedades del concreto preparado con fibras de PA siendo un material de recurso potencial para producir concreto sustentable y verde. Las fibras de PA fueron expuestas a un tratamiento alcalino para aliviar su propiedad hidrofílica y promover su incorporación en la matriz de cemento, las densidades de concreto fresco de las mezclas con 0.5%, 1.0% y 1.5% de fibras de PA en comparación con la mezcla de control (0,0% fibras). Esta disminución fue de aproximadamente 2%, 4% y 5% al usar 0.5%, 1.0% y 1.5% de fibras de PA respectivamente, el efecto de reemplazar las fibras de PA en la resistencia a la compresión del concreto para las cuatro mezclas a 3, 7, y 28 días de curación. A los tres días de curado, la adición de hasta un 0,5% de fibras de PA no afectó la resistencia a la compresión. El uso de 1% y 1,5% de fibras provocó una reducción del 13% y 33%, respectivamente. Concluyendo que las fibras de la PA tienen el potencial de incorporarse en el concreto para producir materiales de construcción con desempeño mecánico y de durabilidad. El presente estudio experimental examinó el efecto de reemplazar las fibras de PA en las propiedades del concreto, que incluyeron densidad, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión y el índice de sorción capilar, que es esencialmente primordialmente.

Shon, Mukashev, Lee, Zhang & Kim (2019) ¿Puede la fibra de caña común convertirse en un material de construcción eficaz? Propiedades Físicas, Mecánicas y Térmicas de la Mezcla de Concreto que Contiene Fibra de Caña Común, tiene como objetivo la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del concreto que contiene CRF en cuanto a densidad, resistencia a la compresión y flexión; la metodología utilizada en la presente investigación es experimental; en este estudio se realizaron un total de 18 cuerpos de ensayo de concreto para comparar la resistencia mecánica con respecto al concreto común, los porcentajes de reemplazo al concreto fueron 0.0%, 2.0%, 4.0% y 6.0% CRF; 0,5% fibra de acero (SF); y la combinación de 6.0% CRF y 0.5% SF respectivamente (ASTM 1986) la masa total del cuerpo de concreto. Debido a que no se ha informado ningún trabajo de investigación sobre la incorporación de fibra de caña común (CRF) en un compuesto de concreto para producir concreto ecológico y sostenible, esta investigación se ha centrado en la evaluación de las propiedades físicas, mecánicas que contiene CRF con respecto a densidad, resistencia a la compresión y a la flexión. En total, seis mezclas con 0,0%, 2,0%, 4,0% y 6,0% CRF; 0,5% fibra de acero (SF); y se preparó la combinación de 6,0% CRF y 0,5% SF. Los resultados de las pruebas mostraron que la incorporación de CRF en la mezcla de concreto redujo proporcionalmente su peso unitario y aumentó significativamente su capacidad de absorción. Las mezclas M1, M2 y M3 que contienen fibras de caña común (CRF) tienen un peso unitario más bajo que la mezcla de control M0. Estas mezclas exhiben una disminución constante tanto en el peso unitario fresco como en el endurecido al aumentar el contenido de CRF. Por el contrario, los pesos unitarios tanto frescos como endurecidos de la mezcla M4 con un 0,5% de fibra de acero (SF) son superiores a los del hormigón en masa. Estos resultados se atribuyen a la gravedad específica de CRF y SF. Cabe señalar que las mezclas M1 a M3 y M4 se producen al reemplazar sus agregados con CRF o SF por volumen. El peso unitario de la mezcla M5 que contiene 6% CRF y 0.5% SF está entre la mezcla M3 y M4. Este resultado es esperado porque el CRF dentro de la mezcla M5 baja su peso unitario significativamente por debajo del de la mezcla M0, mientras que el SF dentro de M5 lo eleva ligeramente por encima del de M3. Para concluir, este estudio investigó las propiedades físicas, mecánicas que contiene CRF con respecto a la resistencia a la compresión y a la flexión.

Tenemos como bases teóricas para el concreto puzolánico; el Instituto Americano del Concreto habla lo siguiente:

El concreto puzolánico es un insumo sílice aluminoso que dentro de si posee muchos o menos valores puzolánicos de este, en forma refinadamente partida y haciendo contacto con agua, químicamente resulta con calcio hidroxilado por comunes ambientes formando mezclas caracterizadas muy cementante. Por lo tanto, se clasifica como material cementoso. Existen puzolanas naturales, artificiales y de humo de sílice. (2005, p. 54).

El Colegio de Ingenieros del Perú, Jordan nos da un aporte que:

Las investigaciones demostraron que se puede reemplazar el clíinker con otros insumos como la escoria de alto horno, las cenizas volantes o puzolanas, logrando buenas resistencias, inclusive, mejores a largo plazo. Los cementos adicionados o sustituidos tienen las mismas resistencias finales que los cementos tradicionales o comunes, e inclusive alcanzan una mayor resistencia con el tiempo, a los 28 días alcanzan las resistencias que especifican las normas peruanas y las de la ACI. (2012, p. 23).

Para definir las puzolanas, Cuetara y Howland sostienen al respecto:

Una menor cantidad de empleo del cemento portland (CP) para una mayor demanda de insumos de materiales cementantes e hidráulicos para realizar la mezcla del concreto y que cumple una pieza primordial en la gran industria de la construcción por su mejor desarrollo y sostenibilidad del hormigón optimizando sus propiedades físico-mecánicas. (2020, p. 22).

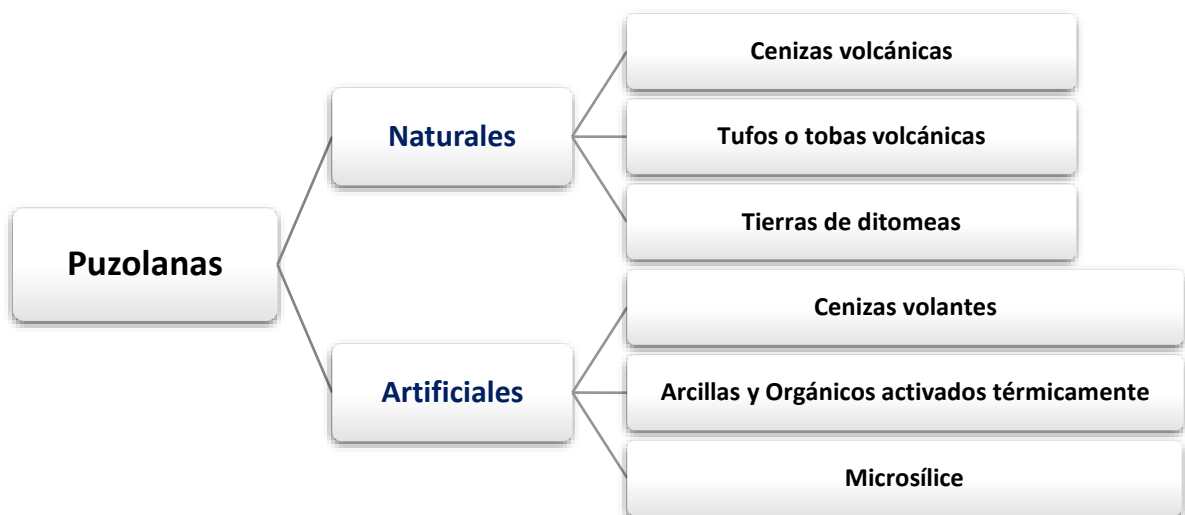


Figura 1. Tipos, formas y caracterización de las puzolanas

“Las puzolanas naturales son derivadas de rocas volcánicas. Su clasificación es difícil por su único constituyente reactivo. Durante las erupciones volcánicas, el rápido y enfriamiento del magma, compuesto principalmente de aluminosilicatos” (Méndez, 2008, p. 17). Siendo su utilización de manera común y a mayor escala en el ámbito de la construcción.

“Se definen como puzolanas artificiales a productos con características puzolánicas que son procedentes de derivados industriales y materiales tratados térmicamente, tales como: cenizas volantes, humo de sílice, escorias no férreas, cenizas térmicas, residuos cerámicos, catalizadores de FCC” (Cruz et al., 2011, p. 1-3). Esta definición se ve reflejado en la norma técnica peruana NTP 433-001 dando como información las reacciones y productos aportes a la industria de la construcción como mejora en su reactividad.

Se explica el espino que conocido también como “acacia macracantha”, forma parte de la familia de las Fabáceas. “Comprendiendo como propiedades el ser un árbol muy extenso alcanzando unos 4m de alto, un color medio plomo y entre otras. Cuenta también con hojas de espinas muy largas y anchas a la vez en su base” (Márquez, 2016, p. 8). Sus flores son de color amarilla, siendo sus frutos como la de una vaina. En la temporada de lluvia es donde florece para posteriormente dar sus frutos; los podremos encontrar en los barrancos, también dentro y fuera de la ciudad, en la zona agrícola, cañadas, y otras zonas de diferente geografía. Otras de las cualidades que posee el espino es de dar fertilidad al suelo de manera natural; cuyo contexto lo hace más versátil cuidando a la biodiversidad, no obstante, a ello se le suma su producto de madera su recurso que deja como lo es de manera constante teniendo en cuenta cuantas veces comienza a rebrotar, empleada para la elaboración de proyectos como parques, locales, etc.; tendiendo como buen abastecimiento de leña y carbón para usos comunes y/o industriales. El espino también da un aporte al ambiente como lo es ornato en distintas áreas de la ciudad, sirve también como una protección en el forraje para el ganado como también para su alimentación; aporta en la polinización para las abejas. Ampliando así su extracción y su distribución geográfica, encontrándolo en los bosques, por los matorrales, en la zona de cultivos. “Crece en una superficie de entre 0 a 2000 MSNM. Con la producción de este tipo de flores se hace varias infusiones para los

que sufren de presión cardíaca, hepáticos y en lavados para cicatrizar las heridas” (García & Aguirre, 2010, p. 80). Cabe resaltar que es muy aportante y enriquecedor para el medio local. Con estas y otras definiciones también se puede identificar a este material como un buen cementante y puzolánico en sus hojas para generar otro aporte más a la población como sustituto parcial del cemento para mejora y optimización en la construcción por sus propiedades químicas



Figura 2. Hojas de espino

El carricillo “*phragmites australis*”, viene hacer una planta rural que tiene la cualidad de brotar naturalmente y extenderse, creciendo al borde del rio, pantanos, cabeceras húmedas y drenajes con un amplio territorio propagado, extendiéndose de un ambiente tropical hasta templado. Es una planta estolonífera rizomatosa creciendo por debajo y la superficie de una medida que asciende desde los 2 a 4 metros, con una estructura lisa y planas, de unos 15 a 45 centímetros de longitud y de ancho va de 1 a 5 centímetros. Formando en la parte final de su tallo flores en panículas (inflorescencia) de color tenue o morado. Teniendo en cuenta el desgrane de sus ramas va tomando forma de un estandarte. Con pasar el proceso de las semillas en su maduración, van apresurándose, dejando a la intemperie varios vellos acumulativos. Tiene un periodo constantemente vegetativo. Siempre uno tiene en cuenta que su temperatura de en cual tiene forma y desarrollo es de 30° y 35° centígrados. “Crece bien en un terreno arcilloso estable, tolerando

moderadamente una salinidad, puede desarrollarse en agua salobre; en las yemas de los tallos viejos nacen los nuevos brotes, como resulta cada latiguillo y los rizomas; creciendo como planta pratense monoespecífica” (Skernan & Riveros, 1992, p. 185-207). “El carricillo tiene diversos recursos en los cuales cumple como medicinal y hasta ornamental” (Brown, 1979, p. 15-275). Cabe recalcar que su uso normal es un aportante en la construcción como en la colocación del tejado de una vivienda y entre otras edificaciones como simples y complejas. Suelen también los artesanos usarla en la realización de flautas, armónicas y diversos instrumentos musicales. “Las zonas alejadas (rurales) confeccionan puntales cortantes para cazar y se preparan siluetas, arcos y molde con fin de dar un toque ornato” (Mejía & Dávila, 1992, p. 31). “Con el pasar del tiempo va quedando atrás la cultura ornamental por lo que lo rústico no es tan necesario, dado que la postmodernidad ha interferido; queriendo reestructurarlo en su magnitud completa de este” (Waters, 1995, p. 7-140). El uso de este insumo es notablemente aun desarrollándose, a pesar de su proceso a veces tardío en el año, sigue produciendo mucho bienestar y aportes a la sociedad actual, tomando un proceso transcultural en diferentes áreas, entendiendo como antes mencionado su gran aporte a la construcción desde siempre. “La postmodernidad se ha entrometido en la sociedad de nuestro país muy profundamente, pero el carrizo a una toma un lugar muy importante” (Esteva & Marielle, 2003, p. 17-254).



Figura 3. *Carricillo*

La ceniza volante; se tiene como referencia el termino de “puzolana” con dos distintos criterios de descripción. “Primero a la roca piclastica mientras que en el segundo se manifiesta a insumos inorgánicos o artificiales que endurecen cuando se unen de manera hidráulica mezclándolos con aglomerantes que brindan hidróxido de calcio, como suele hacerlo el cemento” (Jiménez, 2001, p. 29). Junto a ello tiene 2 orígenes como bien antes mencionados; “el primero tiene que ver primordialmente mineral y es producido por las erupciones volcánicas, mientras la otra se da por las rocas sedimentarias abundantes en sílice hidrata, que se da en el área acuática llamado también orgánicos” (Salazar, 2005, p. 4).

Realización o recolección de los insumos a tratar (carricillo – hojas de espino); estos recursos orgánicos naturales se van a considerar de manera muy versátil en su recolección, tomando como detalle diversos lugares de la zona, por su peculiaridad de estar presente en cada área que representa una característica antes mencionada como lo es en los bordes de los ríos, y zonas agrícolas muy extensas presentes en la región, tomando el proceso de cosecha de manera muy cuidadosa para poder obtener el recurso necesario y no dañar las áreas de reproducción de este recurso natural, en lo que consiste o concierne al carricillo se va a los bordes de los ríos y pantanos con mucho cuidado por el peligro y cogiendo en grupo se procede a cortar la parte solo superior para poder solo obtener el material, para luego proceder con el proceso para este trabajo; por otro lado las hojas de espino se tiene que tambien poder ser capacitados en su recolección ya que contiene una serie de usos cortantes, asi mismo tambien agarre adecuado para sacar dichas hojas pequeñas, usándolas tambien finalmente para su proceso de calcinación.



Figura 4. *Recolección de carricillo*



Figura 5. *Recolección de hojas de espino*

Medio ambiente; cabe mencionar que el carricillo como las hojas de espino poseen en su proceso de producción de darse de manera natural constantemente, refiriéndose que no necesita a veces el uso o recurso humano para su sembrado ya que es natural de darse en las zonas con las características de suelo, esto le hace ser un producto muy renovable en toda su extensión aportando grandemente al ecosistema y al medio ambiente en su proceso de oxigenación y naturalidad, su gran valor y aporte hace que sea ventajoso para contribuir más aun en el cemento

ya que reduciría la explotación de la misma y no vulnerar al ambiente gravemente, es por eso que se ha considerado muy significativo para realización de este proyecto con este fin de mejora y calidad de vida.

El concreto; considerado también hidráulico por su reacción frente al agua, teniendo en función la mezcla de una pasta cementante, agregados finos y gruesos con el agua, sumado todos ellos químicamente producen un material muy rígido y trabajable. “Técnicamente este producto de origen de la mezcla del cemento a un 7% a 15 de la mezcla, el agua a 14% y 18%, los agregados entre 59% y 76% y adiciones y/o aditivos de 1% a 7%” (Sánchez, 2001, p. 20-25). Esto indica también que el concreto siendo muy trabajable es de uso primordial fundamental en la construcción de manera estable; “el concreto es muy moldeable cuando se prepara inicialmente y se puede adoptar distintas formas mientras aún no se ha hecho su proceso de rigidez” (Abanto, 2009, p. 10-13). Durante el proceso de endurecimiento va incrementando el valor a la compresión, mejorando cada característica en unión con componentes sustituyentes cementantes que en este caso vamos a emplear que son las cenizas de carricillo y hojas de espino. Sus elementos del hormigón son la parte cementante, agregado fino y grueso, agua y aire; cada uno son su dosificación correcta, para mejorar o uso diferente se le añade un aditivo que lo hace aún óptimo de lo normal. Con estas características este material es aplicado convencionalmente en diversas edificaciones ya sean de magnitud grande o pequeña como: casas, edificios, puentes, reservorios, represas, diques, ductos, pavimentos rígidos, y entre otros más.

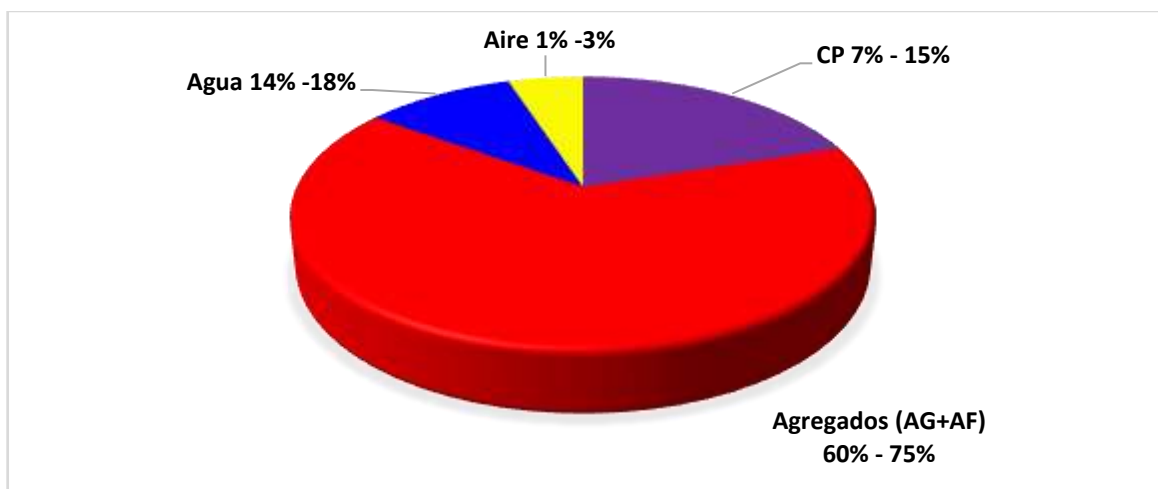


Figura 6. Componentes del concreto

El Cemento; este insumo comprende características aglomerantes, teniendo a la cohesión y a la adherencia de su parte, esto hace el de unir distintos minerales en su proceso de solidificación, por lo cual como producto final se obtiene la resistencia correcta y una buena durabilidad. “El Clinker es su mineral artificial importante, obtenido tras calcinar silicatos, aluminatos y ferrito aluminatos de calcio, arcilla y caliza a unos 1350 a 1450 grados centígrados aproximadamente, después de esto se pulveriza, mezclando con yeso y otros complementos” (Abanto, 2009, p. 27). Se tiene una correspondencia de agua y cemento (a/c) podremos saber cuál es la proporción de cemento es lo que se necesita en una preparación de hormigón, esto genera a un proyecto u obra su optimización de dicho producto, fortaleciendo a la misma con una muy buena trabajabilidad y asentamiento, finalmente el cual será visados y verificados por un agente representativo aprobando todas las especificaciones. Los constituyentes del cemento se pueden ver a continuación:

Tabla 1. *Elementos principales del cemento*

ESTRUCTURA	TERMINOLOGÍA
Bicálcico de silicato	C2S
Tricálcico de silicato	C3S
Tricálcico de aluminato	C3A
Tetracálcico ferritoaluminato	C4AF

Fuente: *Asocreto, 2010, p.29*

Cemento portland “es considerado una masa muy flexible y moldeable, reaccionando con el agua hace su función de tener una resistencia y durabilidad muy considerable, posteriormente de su correcto fraguado, curado y endurecimiento, siendo un polvo muy fino” (Torre, 2004, p. 5).

“Su producción naturalmente del cemento portland son de las fuentes calcáreas generadas de la erosión de las piedras calizas, como es también de alúmina y la sílice” (Sánchez, 2011, p. 28).



Figura 7. *Cemento Portland*

Estos materiales del cemento portland (CP) “pasan por un triturado, uniéndose entre si para finalmente pasar a una molienda. Este proceso tiene que ser de calidad y de manera exacta, es decir que debe comprender una correcta dosificación en sus materiales empleados” (Rivva, 2000, p. 33).

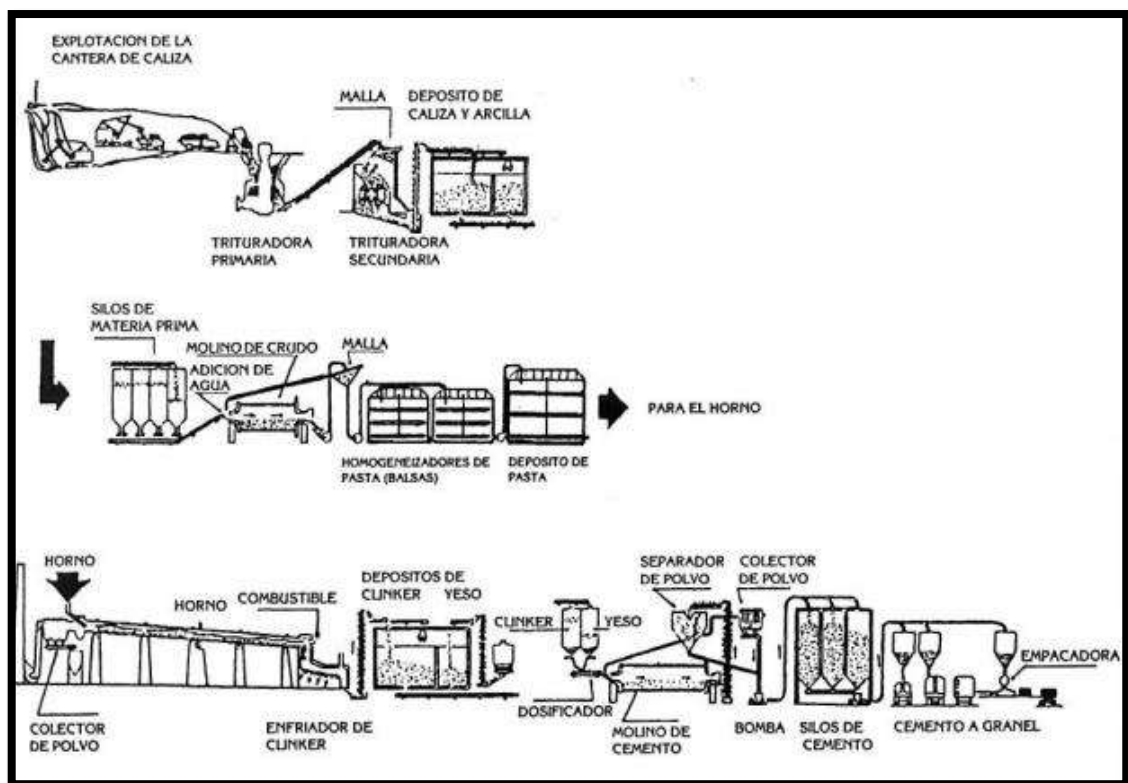


Figura 8. *Proceso a la fabricación del CP*

Tabla 2. *Formas de cemento portland*

TIPOS	APLICACIONES
TIPO I	Su uso es estándar y es utilizado en forma general para proyectos que no necesiten alguna propiedad en especial.
TIPO II	Este es usado para resistir los sulfatos y manejable calor de hidratación.
TIPO III	Comprende gran resistencia, comprendiendo su máxima compresión en el día 3.
TIPO IV	Su uso es para lugares de muy poca hidratación.
TIPO V	Su uso de este es para zonas con mucha sulfatación, con bastante alcalinidad, así como en el mar.

Fuente: *Abanto, 2017, p. 7*

“Los agregados que son en forma de granos, naturales y de otras formas, ellos también son elementos sin vida, que se unen con el cemento y el agua para activarse, dando como resultado un sólido resistente, conocido como concreto” (Sánchez, 2001, p. 65).

“También los agregados comprenden a las partículas no orgánicas, como también a las naturales o artificiales, sus características y descripciones están ubicadas en la guía NTP 400.011. Cada agregado muy bien definido es esencial en el concreto actualmente” (Rivva, 2000, p. 16).

“Se indica que los agregados forman una representación óptima en el concreto con un 75% del volumen por metros cúbicos de la misma antes descrita, y lo cual los vemos reflejado cuando se introducen en la mezcla de concreto” (Torres, 2004, p. 43).

Tabla 3. *Clasificación de los agregados*

TAMAÑO (mm)	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	USO COMO AGREGADO
< 0.002	Arcilla	Partición muy fina	No usable
0.002 – 0.074	Limo	Partición fina	No usable

0.074 – 4.75	Arena	Aglomerado fino	Calificado para mortero o concreto
#200 – #4			
4.76 – 19.1	Gravilla	Aglomerado grueso	Calificado para concreto
#4 – 3/4"			
19.1 – 50.8	Grava		Calificado para concreto
3/4" – 2"			
50.2 – 152.4	Piedra		Concreto ciclópeo
2" – 6"			
>152.4	Bolas de piedras		
6"			

Fuente: Rivera, 2002, p. 53

Según el tipo por cantera natural encontrada se determinara ya desde si el tipo y calidad de los agregados extraídos, todas estas muestras pasan por diversos ensayos en el laboratorio, corroborando su optima capacidad y características, juntamente con ello se obtienes resultados como sus propiedades físicas, mecánicas y químicas que estas últimas son las que dan un panorama amplio de calidad posterior y uso correcto de la mezcla de concreto como su vida útil y resistente dentro de una edificación.

“Su clasificación y componentes del concreto se parte en primera línea los agregados gruesos y finos, resultando también la mezcla del concreto, cuyo este último componente es un agregado integrado” (Rivva, 2000, p.17).

El aglomerado fino de la partícula pasante en la malla número 3/8" equivalente a (9.5mm) y lo que se queda por el tamiz número 200, corroborado por las guías NTP 400.037 y la guía ASTM C33. También se describe y menciona que estas partículas deben estar libres de todo tipo de materiales como orgánicos u otros contaminantes, porque asi darán más calidad a los resultados, ofreciendo características óptimas al hormigón en su resistencia principalmente para su durabilidad y extensión de rigidez.

La granulometría es un proceso de laboratorio que comprende en pasar las partículas del agregado fino de forma vertical y descendiente en unos recipientes de diferentes tamaños y características, estos conocidos como mallas o tamices que se separan entre si el uno del otro haciendo un juego vertical montable, según las guías antes mencionadas su numeración correlativa es la siguiente que va retenido desde el N°4; N°8; N°16; N°30; N°50 al N°100.

Tabla 4. Retención del aglomerado fino

Malla	% pasante
3/8" (9.5mm)	100
N°4 (4.75mm)	95 a 100
N°8 (2.36mm)	80 a 100
N°16 (1.18mm)	50 a 85
N°30 (600µm)	25 a 60
N°50 (300µm)	5 a 30
N°100 (150µm)	0 a 10

Fuente: NTP 400.037

Módulo de fineza, "se explica a la dimensión de que tan fino es dicho material como también su rugosidad áspera de la misma. Su expresión logarítmica según su medida comprende los valores de las tablas antes mencionadas que son divididos por 100" (Sánchez, 2001, p. 78).

$$m_{fa} = \frac{\Sigma\% \text{ acumulados retenidos (\#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}}{100}$$

La guía según NTP 400.037 nos indica que los agregados finos que tienen más de un 45% en tamices continuos de pasante excedido no cumplen, por otro lado, debe ser todo lo contrario cumpliendo lo siguiente de $2.3 < m_{fa} < 3.1$.

Tabla 5. *Fineza del aglomerado fino*

FINEZA	AGLOMERADO FINO
Menor que 2.00	Muy fino o extrafino
2.00 al 2.30	Fino
2.30 al 2.60	Ligeramente fino
2.60 al 2.90	Mediano
2.90 al 3.20	Ligeramente grueso
3.20 al 3.50	Grueso
Mayor al 3.50	Muy grueso o extra grueso

Fuente: *Rivera, 2000, p.61*

Agregado grueso, otro material importante e indispensable con lo que respecta al concreto, caracterizado por su dureza y participación rígida, fuerte y duradera el cual es que debe estar muy bien clasificado por guía NTP 400.037 o ASTM C33.

Esta granulometría tiene que ser optima con características similares y subsiguientes para tener buenos resultados dentro del concreto para sus propiedades físicas y mecánicas de esta totalmente, ya que su uso será muy aceptable en cualquier tipo de construcción de forma adaptable. “La retención en el tamiz de número 12” no debe estar excedido en un 5% del agregado y como también para el tamiz de número 14” no mayor a 6% del agregado para un uso correcto de granulometría” (Rivva, 2000, p. 182).

“El agregado grueso debe tener como fin una correcta clasificación con parámetros muy bien señalados en la guía ITINTEC 400.037 o ASTM C33” (Abanto, 2009, p. 27), para un buen uso correcto y de los cuales también fueron descritos en la tabla 5 anteriormente antes mencionada donde se describe una por una.

HUSO	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
		100 mm (4 in.)	90 mm (3 1/2 in.)	75 mm (3 in.)	63 mm (2 1/2 in.)	50 mm (2 in.)	37.5 mm (1 1/2 in.)	25 mm (1 in.)	19 mm (3/4 in.)	12.5 mm (1/2 in.)	9.5 mm (3/8 in.)	4.75 mm (N° 4)	2.36 mm (N° 8)	1.18 mm (N° 16)	300 µm (N° 50)
1	90 mm a 37.5 mm (3 1/2 a 1 1/2 in.)	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
2	63 mm a 37.5 mm (2 1/2 a 1 1/2 in.)	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
3	50 mm a 25 mm (2 a 1 in.)	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
357	50 mm a 4.75 mm (2 in. a N° 4)	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-
4	37.5 mm a 9 mm (1 1/2 a 3/4 in.)	-	-	-	-	100	95 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
467	37.5 mm a 4.75 mm (1 1/2 in. a N° 4)	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	25 mm a 12.5 mm (1 a 1/2 in.)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-
56	25 mm a 9.5 mm (1 a 3/8 in.)	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	25 mm a 4.75 mm (1 in. a N° 4)	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-
6	19 mm a 9.5 mm (3/4 a 3/8 in.)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	19 mm a 4.75 mm (3/4 in. a N° 4)	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-
7	12.5 mm a 4.75 mm (1/2 in. a N° 4)	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	9.5 mm a 2.56 mm (3/8 in. a N° 8)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
89	9.5 mm a 1.18 mm (3/8 in. a N° 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4.75 mm a 1.18 mm (N° 4 a N° 16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Figura 9. Requisitos del aglomerado grueso en su granulometría.

“Con lo definido a sus dimensiones adecuadas y correctas del agregado grueso se puede determinar y efectuar según se entremeta en las barras de acero de refuerzo y en los encofrados según su tamaño correspondiente” (Abanto, 2009, p. 27).

Por ello con lo antes mencionado “resulta importante ver su tamaño máximo nominal del agregado grueso para su mejor optimización, esto comprende el paso global de la muestra al 100% del material por la abertura del tamiz o malla más pequeña” (Sánchez, 2001, p. 78).

“Según la teoría del máximo tamaño del agregado hablado se centra en la abertura de la malla mayor o la similitud del 15%, siendo este el componente terciario resultante a partir de la prueba de la granulometría correspondiente” (Sánchez, 2001, p. 78).

El agua, considerado indispensable cuando se habla del concreto ya que este último componente hablado en su composición de la misma hace que en la preparación de la mezcla reacciones todos los componentes antes mencionados, “es por ello que hace una resultante de propiedades mecánicas

en todas las resistencias, características físicas y hasta químicas haciéndolo rígido y endurecido para la sostenibilidad de las construcciones, es un activador y hace una reacción fundamental el agua” (Abanto, 2009, p. 21).

En la etapa de la preparación del hormigón “el agua a utilizar debe ser estandarizada y cumplir con la guía que registran la NTP 339.088 que claramente menciona que debe ser potable para su uso correcto y adecuado muy optimo en el concreto” (Rivva, 2000, p. 254).

Otro dato muy importante para considerar que puede perjudicar al concreto es que “el agua sea mezclada con residuos no adecuados o contenga ciertas impurezas que traerá consecuencias negativas a las propiedades mecánicas, físicas y químicas de esta, trayendo severas reacciones y mal formaciones en el concreto” (Pasquel, 1994, p. 14).

Tabla 6. Valores para el curado – mezcla por agua

DESCRIPCIÓN	LÍMITE ACEPTABLE (MÁX)
Solidos en suspensión	5000 p.p.m
Alcalinidad (NACHCO ₃)	1000 p.p.m
Cloruros (Ion Cl ⁻)	1000 p.p.m
Sulfato (Ion S0 ₄)	600 p.p.m
Materia orgánica	3 p.p.m
PH	5 a 8

Fuente: Norma Técnica Peruana 339.088

Aditivo “se le comprende como un fluido que complementa a las mezclas de mortero y concreto, mencionado que no es agua potable, agregados u otros, ni tampoco ningún tipo de fibra o hidráulico que se usa como refuerzo” (Rivva, 2000, p. 264), pero que este se añade durante el proceso de la mezcla o previamente también.

La guía de la NTP 339.086, declara que el aditivo se usas necesariamente para cambiar y/o mejorar al concreto, mediante suplemento o unión de insumos

químicos durante la realización de la mezcla por concreto ya sea antes o durante su proceso.

Es por ello por lo que el componente o sustancia de los aditivos se proveen en algunos ejemplos como para el factor de cemento por agua, por ello disminuyendo una porción de fluido, para la mezcla de concreto sea más trabajable, controlar total o parcialmente el asentamiento, también poder retardar el fraguado o acelerarlo, que la exudación sea menor, que la mezcla de concreto no segregue mucho y como también el poder unir la mezcla de concreto fresco con el endurecido.

Tabla 7. Clasificación de aditivos

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Clase A	Minimizador por agua
Clase B	Retardante por fragua
Clase C	Acelerante
Clase D	Retardadores por fragua – minimizador por agua
Clase E	Minimizador por agua – acelerantes
Clase F	Minimizador óptimo por agua
Clase G	Minimizador óptimo por agua - acelerantes

Fuente: Rivva, 2000, p. 268

Teniendo las características externas por concreto de su forma moldeable o nuevo tenemos a la segregación, a su consistencia y trabajabilidad, la exudación, el peso unitario, asentamiento; finalmente con aire atrapado.

“Trabajabilidad de hormigón de manera inicial es muy ligera de mezclar, verter, compactar y hasta el de transportar, corroborando sus características y sin tener la segregación” (Abanto, 2017, p. 49).

“La manejabilidad comprende una cierta cantidad de valores que los cuales pueden ser uniformizados con facilidad, estos dan resultado al concreto y

manejarlo, y con el mínimo esfuerzo el de moverlo contando también con su homogeneidad” (Rivva, 2000, p. 205).

Consistencia “comprende al grado de humedad del hormigón y/o concreto y el porcentaje de fluidez respectivamente definiéndola como tal; la mezcla de concreto cuanto más sea de forma húmeda resultara mucho más fácil para colocarlo y fluido el concreto” (Rivva, 2000, p. 208).

Tabla 8. Clasificación de estabilidad

Consistencia	Slump	Trabajabilidad	Modo de compactación
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseada
Fluida	>5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: Abanto, 2009, p. 50

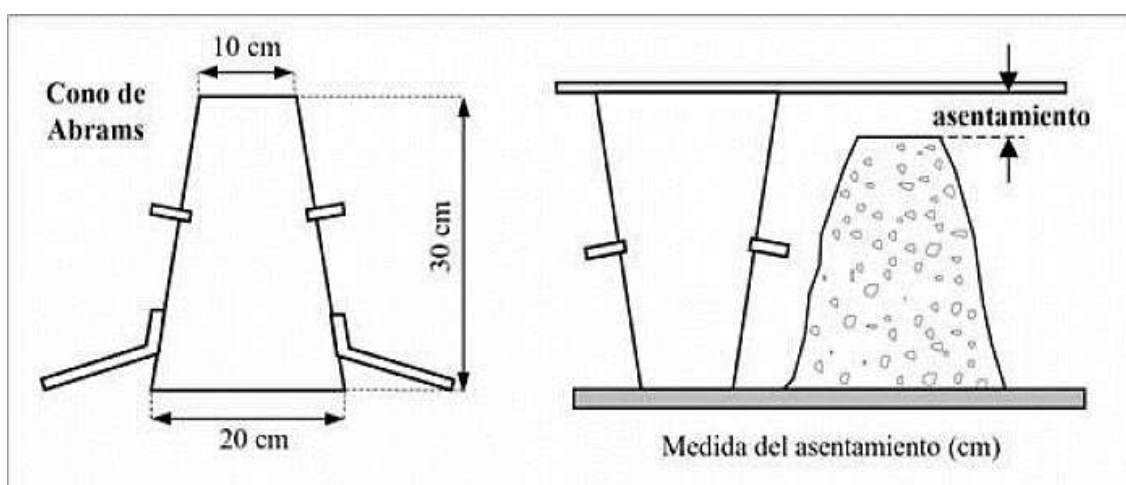


Figura 10. Molde para asentamientos

Tabla 9. Tipos de estabilidad

Descripción (menos a más)	Revenimiento (cm)
Fluida	Más de 20
Semi-fluida	20 a 12.5

Plástica	12.5 a 7.5
Semi-plástica	7.5 a 2.5
Dura	2.5 a 0
Muy dura	-
Extremadamente dura	-

Fuente: Neville, 1999, p. 25

Segregación se “llega a producir porque la mezcla de concreto hace una separación del agregado grueso principalmente, dejando también una alta porosidad” (Rivva, 2000, p. 210).

Una exudación se habla “la ascendencia a la parte del fluido (agua) va a superficie en el vaciado del hormigón, con forma muy fluida y clara, esto se debe a que los agregados y otros bajan a la superficie llamado sedimentación” (Rivva, 2000, p. 211).

Sobre el asentamiento brinda una disposición de la medida de fluidez dentro del hormigón, tomando una verificación de sequedad del concreto o no según la guía de la NTP 339.035.

Una masa unitaria “personaliza al hormigón como una masa de la parte más dura es fraccionado por la masa global por sus metros cúbicos. Por ello su peso unitario comprende al peso de un muestreo estándar del concreto” (Rivva, 2000, p. 213).

$$P.U. C_{fresco} = \frac{(W_b - W_{me}) - W_b}{Vol.}$$

Datos:

W_b: Peso del molde en kg

W_{me}: Peso de la mezcla en kg

Vol.: Volumen del molde en m³

El aire contenido “con alza de arcilla en su volumen hace que este se reduzca de manera proporcionalmente, efectuando así el uso de agentes externos como lo es un aditivo incorporador de aire” (Rivva, 2000, p. 212).

Otras de las características propiamente del concreto es su parte mecánica que es muy importante en su desarrollo, esto recae en factores muy esenciales ensayos de manera externa como la compresión, flexión y la tracción.

Una de las importantes y fundamentales características mecánicas en el hormigón es la resistencia a la compresión dada de manera tradicional y muy vigente en todo tipo de construcciones, esta resistencia es muy vital para ver su comportamiento y en qué punto o posición se hace su rotura. “Así mismo se describe como una tensión que es expresada en kg/cm^2 o también en una asiduidad expresada en p.s.i.; pero en su uso más común la unidad más usada es $\text{kg/cm}^2 - \text{MPa}$ ” (Sánchez, 2001, p. 138).

Según la guía de ASTM C39 describe el ensayo a la compresión en su realización la consideración de los siguientes parámetros como por ejemplo en sus dimensiones que son de altura de 8” y de ancho de 4”, posteriormente a ello se tiene que pasar por el curado constante y para finalizar con su estudio comprendido desde el día 7 hasta los 28 días, siendo este último su fecha final más óptima. Su unidad de medida es de kg/cm^2 .

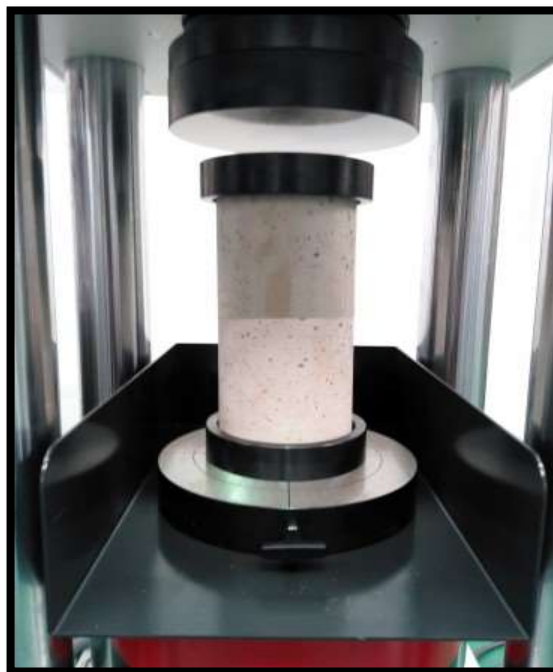


Figura 11. Ensayo hidráulico de la resistencia a la compresión

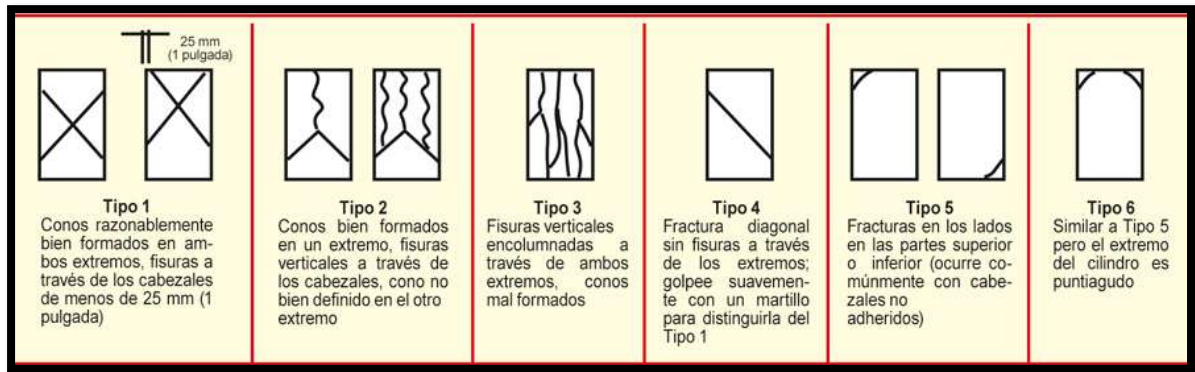


Figura 12. Fracturas en roturas a probetas

La fórmula para la resistencia a la compresión es:

$$R_c = \frac{4G\pi}{d^2}$$

Datos:

R_c: Esfuerzo de rotura – kg/cm²

G: Máxima fuerza aplicada – kg

d: Diámetros de testigo – cm

La resistencia en tracción estándar “se da en el estudio comprimido del testigo de concreto de 15x30cm aplicada en sus direcciones distintas, tomando así la forma horizontal, estas fuerzas aplicadas deben estar en el mismo punto uniformemente” (Sánchez, 2001, p. 142).

La fórmula de resistencia a la tracción se determina a continuación:

$$R_t = \frac{4P}{4LD}$$

Datos:

R_t: Resistencia por tracción – kg/cm²

P: Fuerza máxima aplicada – kg

L: Largo del testigo – cm

D: Diámetro del testigo – cm



Figura 13. Prensa hidráulica – Prueba por resistencia a tracción

Resistencia por flexión en hormigón pasa por la prueba en el laboratorio “realizando una viga cuya sección es de 15x15cm en su parte cuadrada, mientras que en su longitud es de 60cm de largo, se debe verificar los resultados y proceso en el ASTM C-192 y C-31” (Sánchez, 2001, p. 141).

$$R = \frac{3PL}{2bd^2}$$

Datos:

R: Esfuerzo a flexión – MPa, kg/cm²

P: Máximo esfuerzo aplicado – N, Kgf

L: Distancia promedio con las bases – mm

b: Base promedio de viga – mm

d: Alto promedio de viga – mm



Figura 14. Prensa hidráulica – Prueba por resistencia a flexión

Diseño de mezcla, “resultante final del proceso por parte física a la mezcla del concreto, comprendiendo en si la determinación, dosificación y características de cada uno de sus componentes, insumos y/o agregados para llegar al concreto optimo y recomendado” (Torre, 2004, p. 87), todo esto para un fin destacado.

Dentro del esquema de conceptos tenemos: El concreto; adiciones de insumos. El aglomerado fino; procesada desde el tamiz de número 3/8” corroborado por las guías normativas. Agregado grueso; de forma natural procesada con retención en la malla N°4, corroborado por las guías normativas. Cemento portland; la parte cementante y puzolánico con componentes de calcio, silicio y otros, material muy importante e indispensable. Agua; fluido que sirve como activante para generar el hormigón. Consistencia; para un mejor concreto fluido, considerando los tipos como fluida, seca o plástica. Trabajabilidad; para un concreto homogéneo para poder controlar en mejores condiciones. Segregación; una apertura de distancia entre la parte gruesa del hormigón. Exudación; distancia entre la parte consistente del agua notoria en la superficie. Masa unitaria; la masa consistente del concreto con unidades de kilogramos por metros cúbicos. El aire comprimido; valores comprendidos por presencia de aire dentro el concreto. Asentamiento; se comprende la fluidez y sequedad. Resistencia a la compresión; soporte de cargas axiales generadas en las probetas hasta que se genere una falla, medida y expresada en mega pascales y kilogramos por centímetros cuadrados. Resistencia a la tracción; cargas diametrales o longitudinales al testigo o probeta de concreto. Esfuerzo a flexión; es ejercida una fuerza puntual una viga no armada hasta comprender su falla.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, teniendo ocasionar efecto con intervenciones, “modalidad a explorar se ejecutará la perseverancia a un designio estructurado a estrategias; aportando de terreno sistemático de conceptos claros sobre la problemática que cuenta la colectividad, dando nuevos resultados y soluciones como mejora de lo indicado” (Hernández - Sampieri & Mendoza, 2018, p. 93). La presenta indagación señala el tipo estudio aplicativo, sobreponiendo términos y procesos establecidos referenciados como parte de integración de la investigación descrita en este estudio presente.

Diseño de investigación: Experimental tiene un, “esquema estrategia que genera un buen desenvolvimiento de términos y referencia primordial; así mismo efectuar la resolución del problema de este estudio determinado” (Hernández - Sampieri & Mendoza, 2018, p. 93). La documentación vigente presenta un boceto de análisis informativo determinado experimental; el **cuasi experimental**, comprende el resultado de examinar un influjo en este presente trabajo basados en su estructura para un buen análisis de desarrollo y manejo, desarrollándose muestras y resultados significativos.

Nivel de investigación: Esta investigación su mecanismo es **explicativo** con un buen manejo y control descriptivo, dado que determina una correspondencia inicio(causa) y fin(efecto) en las cenizas de carricillo - hojas de espino con las propiedades y/o cualidades mecánicas y físicas de la mezcla del concreto.

Enfoque de investigación: Este estudio realiza una óptica **cuantitativa** dado que en este trabajo usaremos “la resultante de importes numéricos en afirmar la hipótesis, en este presente trabajo se comparará los resultados de importes numéricos realizados de los ensayos obtenidos” (Baena, 2017, p. 67). Para un buen desarrollo y manejo de esta investigación sumando y contribuyendo para la mejora de este enfoque en la estructura de este estudio.

3.2. Variables y operacionalización

Variables de estudio:

Variable independiente: Sustitución por cenizas de carricillo – hojas de espino.

Definición conceptual: Recolección por materias primas renovables en diversas zonas, donde se consigue los insumos de carricillo y hojas de espino las cuales poseen un alto grado de puzolana cementante aportante a las características mecánicas y físicas del hormigón.

Definición operacional: Cenizas de carricillo – hojas de espino obtenidas moldeables, expandiéndose y dando forma con mucha facilidad relativamente, dado que es un material muy volante, este es muy cementante y color natural de calcinación, siendo evaluado con respecto a su rigidez, ductilidad y la dosificación de la mezcla de concreto.

Dimensión: Dosificación.

Indicadores: son 0.00% de la muestra patrón; 1.00%, 3.00% y 5.00% de cenizas de carricillo; 2.00%, 4.00% y 6.00% de cenizas de hojas de espino, con su mezcla respectivamente y factorialmente con cada una de ellas.

Escala de medición: A razón proporcional.

Variable dependiente: Propiedades físico-mecánicas del concreto.

Definición conceptual: La fluencia físico-mecánicas se desarrollan en grandes características influyentes y fundamentales de la mezcla de concreto determinando que, “el hormigón nuevo y a la vez de manera fuerte, son necesarios para fundamentar a la hipótesis su valor del concreto; en sus características se tiene en cuenta el endurecimiento, fluides, expansión, densidad, consistencia, compresión y tracción” (Toribio & Ugaz, 2021, p. 25).

Definición operacional: Sus características físico-mecánicas de la mezcla de concreto se ven determinadas de lo que es la resistencia para lo cual fue preparado, se asume con éxito el desarrollo de la resistencia antes mencionada. “La fase del endurecimiento contiene submúltiplos que son: trabajable, durabilidad, masa unitaria y aire comprimido, produciendo

firmeza, posteriormente estos factores serán probados y certificadas, que es la resistencia a la compresión y tracción” (Toribio & Ugaz, 2021, p. 45). Esta estructura concretara las diversas operaciones de dichas informaciones como aportes.

Dimensión: Propiedades físico-mecánicas.

Indicadores: Son peso unitario, segregación, aire atrapado, trabajabilidad, temperatura, tracción, flexión y compresión.

Escala de medición: A razón proporcional.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

“Su entorno general comprende una porción denotada de los componentes realizados dentro del estudio, ubicado y dado en ámbitos espaciales” (Arias, 2012, p. 81). Dentro de la indagación de la población estudiada, está determinado con los testigos de hormigón a razón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ realizados sin cenizas por carricillo – hojas de espino y como también con cenizas por carricillo – hojas de espino obtenidos de la región Ancash. Donde se determina a la población resultante finita obtenidos de los resultados de la mezcla de concreto (192 probetas y 48 vigas), teniendo en cuenta los lineamientos de las normas NTP 339.084 para lo que es la tracción y NTP 339.034 para lo que es la compresión.

Criterios de inclusión

“El criterio de inclusión, viene hacer una restricción colectiva, comprendiendo todas sus propiedades, características y todo aspecto de la población en estudio” (Arias, 2012, p. 81).

De este trabajo vigente se obtendrán los agregados y/o insumos con los óptimos y se hallen en los medios locales de la región de Ancash para optimizar su desarrollo, manejando una estabilidad en el presente proyecto, tener en cuenta las calidades y cantidades durante el proceso de su desarrollo.

Criterio de exclusión

“Comprende una restricción colectiva retirando las particularidades, características como diversos semblantes en la población a indagar” (Arias, 2012, p. 105). Dentro de la indagación no asumirán y/o realizarán puzolanas distintas a las cenizas de carricillo – hojas de espino.

Muestra

“Una muestra viene hacer el panorama fundamental puntual, considerándose representativo de sí mismo” (Hernández - Sampieri & Mendoza, 2018, p. 196). Para asumir estas muestras se verá lo determinado dentro los preceptos ASTM C-39 y ASTM C-496. Considerando así los parámetros que dichas muestras son a razón de las medidas de los testigos. En este estudio se desarrollarán tres testigos con cada tiempo indicado de endurecimiento por estudio. La muestra en esta investigación estará propuesta de lo siguiente:

Tabla 10. Ensayos para las propiedades físicas mecánicas según las cantidades

ESTUDIOS	MUESTRA			CENIZAS DE CARRICILLO									SUB TOTAL	TOTAL
				1%			3%			5%				
	7días	14días	28días	7días	14días	28días	7días	14días	28días	7días	14días	28días		
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	60
Tracción			3			3			3			3	12	
Flexión			3			3			3			3	12	
Contenido de Aire	1			1			1			1			4	4
Asentamiento	1			1			1			1			4	4
Peso Unitario	1			1			1			1			4	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Ensayos para las propiedades físicas mecánicas según las cantidades

ESTUDIOS	MUESTRA			CENIZAS DE HOJAS DE ESPINO									SUB TOTAL	TOTAL
				2%			4%			6%				
	7días	14días	28días	7días	14días	28días	7días	14días	28días	7días	14días	28días		
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	60
Tracción			3			3			3			3	12	
Flexión			3			3			3			3	12	
Contenido de Aire	1			1			1			1			4	4
Asentamiento	1			1			1			1			4	4
Peso Unitario	1			1			1			1			4	4

Fuente: Elaboración propia

Comprendemos lo que se va a realizar ensayos de cuanto, cada especificación física del concreto a mezclar, como son los estudios de asentamiento (ASTM C143); considerando también su contenido de aire de Washinton (ASTM C231); lo mismo del peso unitario (ASTM C138), así mismo también factorialmente cada porcentaje de carricillo por porcentaje de hojas de espino y así gradualmente.

Muestreo, “Este radica en una recolección fraccionada de una agrupación, así también analizar sus cualidades” (Arias, 2012, p. 45). El presente análisis científico no desarrolla un muestreo, dada realización de un delineamiento en mezcla de concreto, y por ende será no probabilístico ya que su intención es obtener conscientemente un buen resultado.

3.4. Instrumentos y métodos de recojo de información

Métodos de investigación

“Tiene como ejecución en propósitos minuciosos donde refuercen en buscar y armar una indagación correcta. En la elaboración de indagación recolectaran muestras con buenos procedimientos, ensayismo en el laboratorio, indagación y una lectura de consecuencias” (Arias, 2012, p. 53). Del vigente trabajo debe realizarse de forma lineal de una mejor producción de información, como se sabe que es experimental el estudio nos sirve para cuantificar, reflexionar para entender mejor sus motivos y efectos.

Observación directa

Determina “Una directriz consecuente comprende al mismo investigador a recolectar la información; son coger los temas en cuestión; teniendo en cuenta así de manera directa el significado de observación” (Baena, 2017, p. 72).

Instrumentos de recolección de dato

Determina lo siguiente “para poder obtener una herramienta con mejor precisión es la que describe toda la información (datos), con una indagación que determina el objetivo antes mencionado” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 314).

Tanto así donde la herramienta a utilizarse comprende un documento de inscripción de información, plantillas, herramientas de laboratorio y programas computarizados generando los resultados.

Validez

“La validez implica afirmar la consecuencia de la variable independiente, cancelando otras formas en la investigación y en los cuales corresponde tener el control” (Arias, 2012, p. 36).

El cálculo evaluativo contará con tres (03) profesionales que comprobarán la confiabilidad de este estudio de investigación en los anexos de este trabajo.

Confiabilidad

“Este es un mecanismo para medir, refiriéndose a la producción de resultados iguales en las mismas muestras varias veces repetidas en este” (Hernández, Fernández & Baptista, 2014, p. 200). Dentro del trabajo presente la confiabilidad será respaldada con los comprobantes de calibración y operatividad de componentes y herramientas del laboratorio como estudio a emplearse en las pruebas subsiguientes, los estudios realizados tendrán que ser supervisados y bien trabajados por un personal técnico calificado, aplicando también las normas ASTM.

3.5. Procedimientos

Sabiendo preliminarmente la estructuración para dichos ensayos, empezaremos por los agregados esenciales que se extraerán y se analizarán en el laboratorio para su verificación. Dentro de ello consideraremos las siguientes pruebas y/o ensayos como la granulometría, humedad en su contenido, peso unitario y específico de los agregados gruesos, pesos específicos a los agregados finos como otros. Una vez terminado y trabajado todos los ensayos se procederá con los resultados adquiridos, la inicialización de la mezcla del concreto basado en la norma y/o método del ACI 211.

Nuestra materia prima natural (carricillo – hojas de espino) se obtendrán de los humedales y lugares de forestación en las zonas rurales y ciudades en la región Ancash. Continuando con el procedimiento, obtendremos una

combinación de hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ teneos considerados los siguientes instrumentos y/o materiales; agregado grueso y fino, agua, cemento y la dosificación de cenizas de carricillo y hojas de espino, elaboradas de manera cilíndrica para un buen análisis en el laboratorio.

Recolección del material

Se seleccionará cada material y/o agregados de la cantera más óptima de la zona, llevando un análisis de ellas (Vesique, Santa Delfina, Rubén y Samanco), donde se va a considerar las características, formas y propiedades para un buen desarrollo de hormigón $f'c=210\text{kg/cm}^2$ señalado. De las cuales estas canteras se encuentran ubicados en cada extremo de la ciudad de la provincia del Santa en el centro de esta, estando en medio de ambas a unos 15 minutos aproximadamente, contando con diferentes tipos medios de transportes y de fácil acceso.

1. Ensayos y análisis de los materiales y/o agregados

Estos materiales son muy relevantes e importantes con lo que se refiere al concreto, dado que representa el porcentaje más alto en masa total del concreto que se va a mezclar. Los materiales y/o agregados, así como condiciona la resistencia, como sus diversas características físicas-químicas traerán una mayor influencia en su rendimiento y duración.

Una consecuencia por obtener de los aglomerados (finos y gruesos) se efectuarán con varios estudios sostenidas por las normas de NTP, realizados en el laboratorio que son; elaboración del peso unitarios suelto y compactado, como el proceso de la granulometría, gestión del cálculo del peso específico, la observación del contenido de humedad y la absorción de materiales.

2. Aparatos - equipos

Tamices: “son empleados con las normas de la NTP 400.012, estos serán apilados en bases rígidas evitando posibles pérdidas de materiales en el tamizado” (NTP 400.012, 2001, p. 3). Para un buen manejo de esta.

Balanza: tal equipo utilizado durante el proceso de trabajos en el laboratorio con respecto a los aglomerados finos y gruesos, deben tener un peso en aproximación de 0.1gr.

Horno: este tiene que estar bien operativo y mantener una temperatura uniforme, donde comprenderá una temperatura aproximadamente de $110^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ o variable.

También cabe precisar que durante el proceso de los diversos ensayos se utilizaran varios aparatos y equipos como taras, recipientes, moldes y etc.

3. Del muestreo

“Es fundamental y de relevancia el muestreo donde se tendrá en cuenta la NTP 400.010” (NTP 400.012, 2016, p. 4), va a considerarse delicadamente en la recolección de datos para representar cada una de las características y como están en si los materiales seleccionados. En el proceso de este material primeramente haciendo su secado para un mejor resultado y donde se hizo de la muestra el mezclado total, procediendo luego a realizar los cuarteos correctos de cada árido como grueso y fino, resultando insumos relevantes y competitivas en las diversas pruebas correspondientes, con los diferentes equipos que hacen el cuarteo dándole las divisiones homogéneas del volumen.

Concluyendo, se procede a reunir todas las partes de los cuadrantes realizados y se procede a repetir el proceso para que de forma a lo que se requiere a los ensayos de granulometría.

Análisis de los materiales y/o agregados

Según la (NTP400.012) de elaboración y desarrollo de descomponer el material posteriormente del ensayo de análisis de los tamaños de sus partículas. Su enfoque fundamental para su disposición es posteriormente separar el insumo y/o material a su clasificación correspondiente pertinente al ASSHTO.

En lo cual, para graficar y dimensionar los materiales y/o agregados, usaremos una gráfica correspondiente de forma menguante que resultaran los valores de forma continua que va desde 2", 1 ½", 1", ¾", ½", ⅜", ¼";

donde el molde genera numerales lo siguiente N° 4, N° 8, N° 16, N° 30, N° 50, N° 100 y N° 200.

1. Granulometría del aglomerado grueso

“Su verificación volumétrica de las partículas de aglomerados gruesos que se desarrolló bajo los criterios de la NTP400.012 y ASTM C33 – identificaciones técnicas de aglomerados” (NTP 400.012, 2001, p. 13). Donde por lo requerido se definió según la norma NTP400.037 (requisitos de los agregados para el concreto), cabe precisar que se hizo con el uso de la ASTM N°4 solicitada para el manejo de las mallas #2”, 1 ½”, 1”, 3/4”, 3/8”, #4; con ello realizando el tamizado correcto se substrajo los mayores valores volumétricos nominales y el porcentaje retenidos en cada malla dispuesta.

2. Granulometría del agregado fino

Su verificación volumétrica de cada grano de los aglomerados finos es ejecutada con el estudio de la “ASTM C33 y NTP 400.012 – especificaciones técnicas estándar para agregados. Se desarrollo pasando por la malla estandarizada según la NTP400.037 – requisitos para los aglomerados” (NTP 400.037, 2018, p. 8). Pasando así por las mallas de 3/8”, #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. Teniendo como resultado la unidad fina; como la retención en partes del tamiz.

Contenido de humedad de los materiales y/o agregados

Realizar para aglomerados gruesos y finos su grado de humedad respectivamente esta caracterizado por las cantidades de agua en los materiales dispuestos, “donde resulta el porcentaje de información seca, siendo de suma importancia el explorar este claro valor, teniendo buen manejo de la unificación con respecto al agua en el concreto que se interpreta en la norma NTP 339.185 señalada” (NTP 339.185, 2013, p. 5).

Ensayo de masa unitaria

“El peso unitario compactado se va a realizar considerando la guía NTP 400.017 y la masa suelta a los aglomerados gruesos como finos se obtiene siguiendo cada paso indicado” (NTP 400.017, 2011, p. 8). Dando como

resultado el peso unitario suelto muy claro en describirse, también repartir la exactitud con el volumen del material y/o agregado colocando un límite medio de la superficie del recipiente cilíndrica, siendo nivelado posteriormente por una varilla de acero circular enrazando la superficie y borde de la probeta; entre su capacidad máxima que representa este testigo de hormigón.

También, el peso unitario compactado tiene como desarrollo apisonar desde 3 etapas o partes de los agregados, también con 25 apisonados o lanzadas por partes o etapas mediante la barra de acero, portando una diagonal como diámetro de 16mm; con una longitud de 60cm, que al finalizar proceder con el terminado y sacado de lo sobrante de ultimo apisonado del ensayo.

1. Prueba de peso específico del agregado grueso

“Proceder con esta prueba y evaluarlo nos referencio una guía en la NTP 400.021 y MTC E-206. Trabajaremos este insumo a un temple dictaminado como sustento en relación de su volumetría” (NTP 400.021, 2013, p. 9).

2. Prueba de peso específico del agregado fino

“Proceder en esta prueba y evaluado a las normas NTP 400.022 y MTC E-205, así sacar de los granos su densidad media del aglomerado fino, no considerando cada parte en huecos intermedios de cada grano” (NTP 400.022, 2013, p. 10).

Diseño de mezcla

“Cada ejecución del boceto por hormigón se realizará a efectos informativos claros del laboratorio, determinado por la comisión del ACI 211 (Instituto Americano del Concreto) con la preparación de un hormigón de $f_c=210\text{kg/cm}^2$ ” (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 1987, p. 48). Desarrollando una dosificación bien trabajada, como también la proporcionalidad correcta entre el masa y/o volumen por las partes del hormigón (C:AG:AF:A), ya realizado tal boceto de la mezcla, se pasara a desarrollar las pautas y proporciones de las cenizas de carricillo – hojas de espino en sustitución del cemento a razón de porcentajes en función del peso del cemento por cada una de ellas.

3.6. Método del análisis de datos

“Esta sección prescriben diversas funciones ejecutadas por encima de la información recibida como: clasificación, registro, tabulación y codificación” (ARIAS, 2012, p.11).

La presente investigación se usará una metodología inductiva ya posteriormente después de la indagación que se obtendrá in situ y el laboratorio serán una prueba muy importante de información en nuestros términos referenciales. Interpretando cada resultado de los ensayos del laboratorio a través de cuadros comparativos, diversas fuentes de similitud, gráficos estadísticos en relación con esta variable independiente con sus características, realizados con programas analíticos y objetivos de la información obtenida.

Inicialmente, ejecutaremos un ensayo de prueba de normalidad con respecto a las variables antes mencionadas, teniendo como objetividad del estudio el ser de forma cuantitativa.

Para la prueba de normalidad es la que nos va a determinar y desarrollar los correctos valores de una forma clara en su distribución normal, para verificar y comprender si están de forma porcentual cada una de ellas. Si cuenta o no con un estudio estadístico (Factor de numeración de Pearson del estudio estadístico paramétrico y el otro Factor numérico de Spearman de los estudios no paramétricos).

3.7. Aspectos éticos

El trabajo designado descrito cumple con la confiabilidad, verdad y parcialidad; la información trabajada realizada en las diversas secciones por capítulos se respeta todos los parámetros normativos, como las referencias de citas muy bien descritas y plasmadas, conceptos descritos que estén correctamente escritas con su referencia bibliográfica, como lo señala y predispone la universidad institucional, autores de cada investigación del trabajo en mención, el año y número de página recolectada para cada información, obedeciendo así cada parte de la norma ISO – 690 en su última versión vigente, así mismo el desarrollo del estudio se dará en el lugar de la zona (in situ) se dará totalmente con responsabilidad para buenos fines de la indagación.

IV. RESULTADOS

1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:

“Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022”.

Ubicación Política:

Este actual estudio es encontrado en una zona ubicada en el:

Departamento : Ancash

Provincia : Santa

Distrito : Chimbote

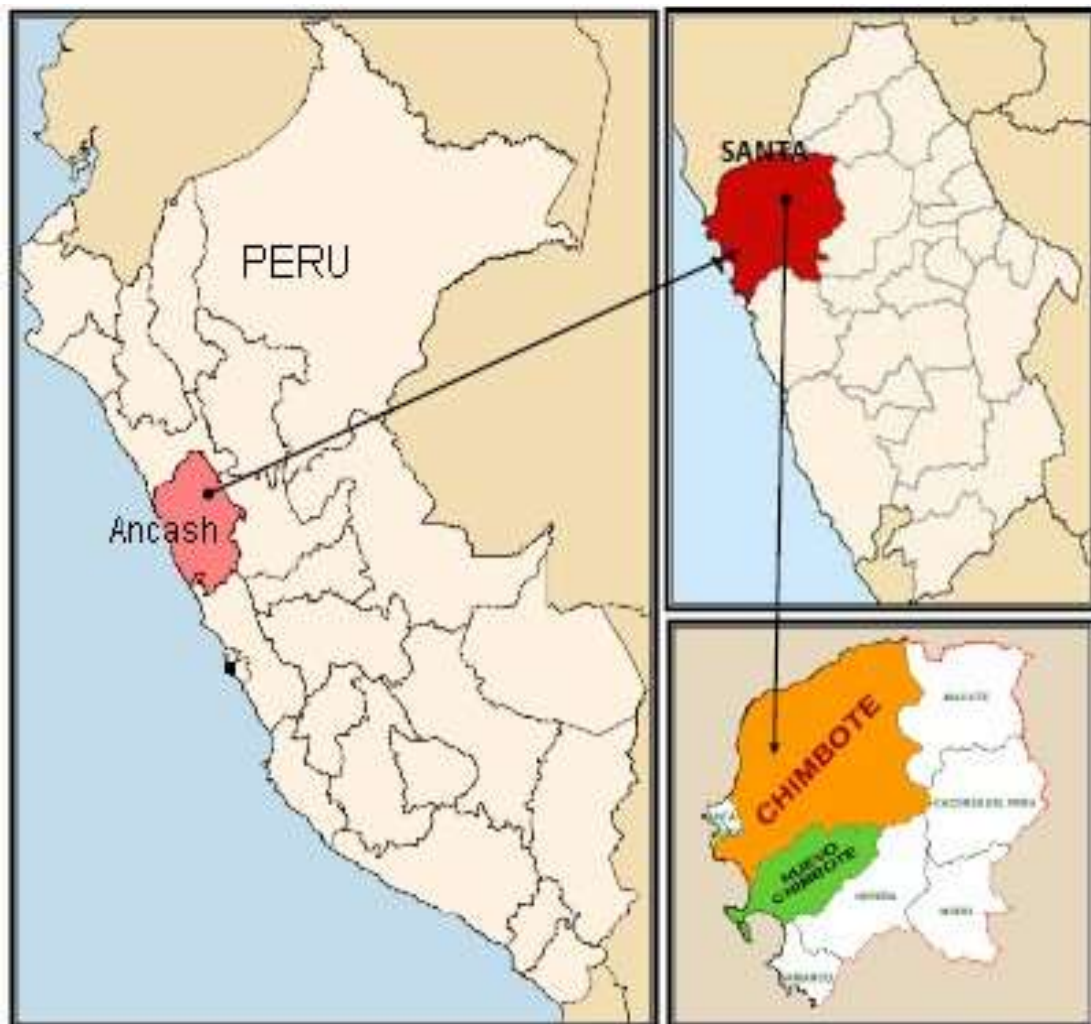


Figura 15. Identificación geográfica de Chimbote

Linderos:

La zona de Chimbote, perteneciente en la provincia del Santa, limita:

En el Norte : Con los lugares de Santa y Coishco.

En el Sur : Con la zona de Nuevo Chimbote.

En el Este : Con los lugares de Macate y Cáceres del Perú.

En el Oeste : Con el Océano Pacífico.

Ubicación Geográfica:

La zona de Chimbote registra una latitud de 9° 04' 28" S y también una longitud: 78° 35' 35" O. comprendida a unos 4 m. s. n. m. y está conformada por una superficie en área de 1467.00 km². Particularmente Chimbote se encuentra en medio del distrito de Nuevo Chimbote y la región de la Libertad.



(a)



(b)

Figura 16. (a) Plaza de Armas de Chimbote; (b) Isla Blanca y Puerto de Chimbote

Accesos de transporte:

El acceso principal a la zona de Chimbote es mediante la carretera "Panamericana Norte" comprendida en ruta de Lima a Trujillo; otra forma de acceso también podemos tener mediante la zona sierra de nuestro país por las rutas de Huaraz, siendo así que se encuentra a una distancia de 208.2 km, y una distancia de Lima a Chimbote de 427.0 km, teniendo en cuanto a horas de 4 y 6 horas respectivamente.

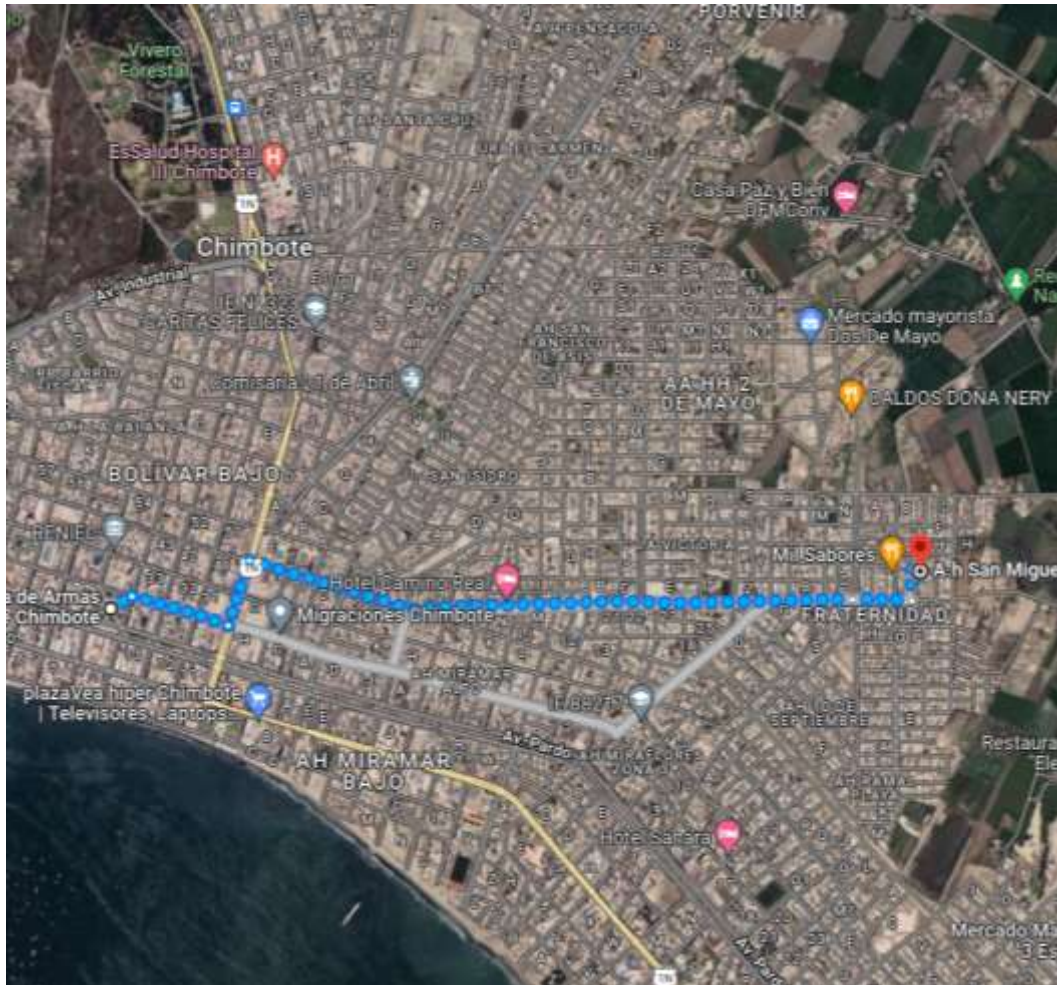


Figura 17. Ubicación satelital de la recolección de las muestras

Clima:

El distrito de Chimboté es conocido por "Ciudad de la Pesca y el Acero" que junto a ello tiene un clima generoso, en las cuales se describirá de la siguiente manera; como tiene una ubicación muy trópica y a la misma vez con una presencia de andes, por ello es su ubicación geográfica en una zona costera afecta también a su clima desértico, conllevando consigo precipitaciones muy nulas. Cabe recalcar que en la estación de verano comprende una temperatura promedio de 28°C reflejada y constante, muy diferente a la estación de invierno que comprende de 13°C constantemente, así mismo en todo el año hay mucha afluencia de vientos constantemente ocasionando en ciertas circunstancias peligrosos o riesgos por su fuerza, que predomina en más fuerza en el punto cardinal del suroeste, a razón de velocidad de 30 a 40 km/h.

2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS:

Trabajo de campo:

Verificamos de forma integral el reconocimiento de la cantera óptima para los materiales y luego el poder realizar el análisis en el laboratorio usando como referencia a cuatro canteras (Vesique, Santa Delfina, Rubén y Samanco), tomando como decisión por su buena calidad con la cantera Rubén y Vesique ubicadas a las afueras de Chimbote tanto como norte y sur respectivamente. Posteriormente se hizo una verificación del terreno de estudio de donde se recolectarán los insumos (carricillo y hojas de espino) para las cenizas que serán de sustitución en el cemento, ubicado en la zona agrícola del A. H. San Miguel.



Figura 18. *Recolección del carricillo y hojas de espino*



Figura 19. *Recolección de agregados finos en canteras Vesique y Santa Delfina respectivamente*



Figura 20. Recolección de agregados gruesos en canteras Rubén y Samanco

Trabajos en laboratorio:

En el presente estudio, los ensayos y resultados obtenidos fueron de cuatro canteras extraídas dentro de la zona de estudio. Así mismo también las muestras orgánicas de carricillo y hojas de espino obtenidas del A. H. San Miguel en la zona de Chimbote, Provincia del Santa. Realizando las pruebas físico-mecánicas de asentamiento, peso unitario, aire atrapado, esfuerzo a la compresión, esfuerzo a la tracción y esfuerzo a la flexión para el hormigón a mezclar. Posteriormente, realizando ensayos a la sustitución de 1%, 3% y 5% de cenizas de carricillo (CC) – 2%, 4% y 6% de cenizas de hojas de Espino (CHE); y unión de ambas en forma factorial para evaluar su determinación y cuánto influyen estos porcentajes en la sustitución del cemento por concreto.

Granulometría

“Verificación volumétrica a las partículas de aglomerados gruesos que se desarrolló bajo los criterios de la NTP400.012 y ASTM C33 – identificaciones técnicas de aglomerados” (NTP 400.012, 2001, p. 13). Donde por lo requerido se definió según la norma NTP400.037 (requisitos de los agregados para el concreto), cabe precisar que se hizo con el uso de la ASTM N°4 solicitada para el manejo de las mallas #2”, 1 ½”, 1”, 3/4”, 3/8”, #4; con ello realizando el tamizado correcto se substrajo los mayores valores volumétricos nominales y el porcentaje retenidos en cada malla dispuesta.

Su verificación volumétrica de cada grano de los aglomerados finos es ejecutada con el estudio de la “ASTM C33 y NTP 400.012 – especificaciones técnicas estándar para agregados. Se desarrollo pasando por la malla estandarizada

según la NTP400.037 – requisitos de los aglomerados” (NTP 400.037, 2018, p. 8). Pasando así por las mallas de 3/8”, #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. Teniendo como resultado la unidad fina; como la retención en partes del tamiz.

A continuación, haremos un estudio basado en el análisis de cuatro canteras para determinar según el ensayo de granulometría cuál es el más óptimo para la realización del diseño de mezcla, se analizaron las siguientes canteras: Vesique, Santa Delfina, Rubén y Samanco.



Figura 21. Análisis granulométrico

Las pruebas que se han analizado y ensayado comprenden el poder conocer su clasificación de cada partícula de los agregados recolectados de cada cantera, por lo cual según los parámetros de la granulometría se usan los diferentes tamaños según las diferentes rendijas de las mallas.

Cantera Vesique

Tabla 12. Granulometría del aglomerado fino

TAMIZ		MASA RETENIDA	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMU.	% PASANTE
N°	Abert. (mm)	(gr.)	(%)	(%)	(gr.)
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.50	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100.0
N°4	4.76	10.3	1.3	1.3	98.8
N°8	2.36	75.9	9.2	10.5	89.5

N°16	1.18	185.0	22.5	32.9	67.1
N°30	0.60	221.6	26.9	59.8	40.2
N°50	0.30	172.8	21.0	80.8	19.2
N°100	0.15	120.2	14.6	95.4	4.6
N°200	0.08	29.2	3.5	98.9	1.1
PLATO	ASTM C-117-04	9.0	1.1	100.0	0.0
		824.0	100.0		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Composición granulométrica

PROPIEDADES FÍSICAS	
Módulo de fineza	2.81

Fuente: Elaboración propia

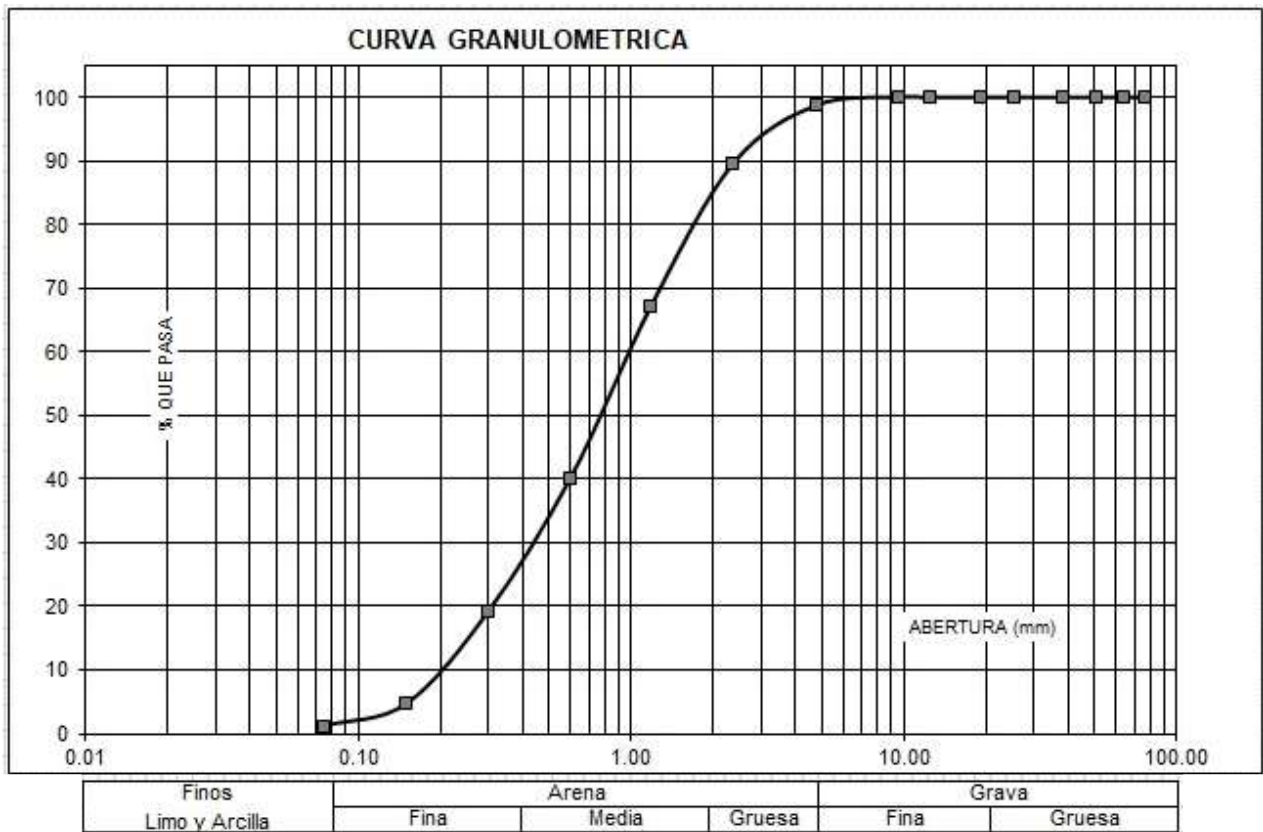


Figura 22. Curva granulométrica

Interpretación: Se observa que en las tablas 12 y 13 el módulo de fineza adecuado es de 2.81, cumpliendo con lo indicado en las normas de 2.3 como mínimo para su uso óptimo.

Cantera Santa Delfina

Tabla 14. Granulometría del aglomerado fino

TAMIZ		MASA RETENIDA	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMU.	% PASANTE
N°	Abert. (mm)	(gr.)	(%)	(%)	(gr.)
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.50	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.52	0.0	0.0	0.0	100.0
N°4	4.76	1.90	0.2	0.2	99.8
N°8	2.36	70.80	9.1	9.3	90.7
N°16	1.18	89.46	11.5	20.8	79.2
N°30	0.60	191.70	24.6	45.5	54.5
N°50	0.30	163.80	21.0	66.5	33.5
N°100	0.15	146.50	18.8	85.3	14.7
N°200	0.08	78.70	10.1	95.4	4.6
PLATO	ASTM C-117-04	35.60	4.6	100.0	0.0
		778.46	100.0		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Composición granulométrica

PROPIEDADES FÍSICAS	
Módulo de fineza	2.28

Fuente: Elaboración propia

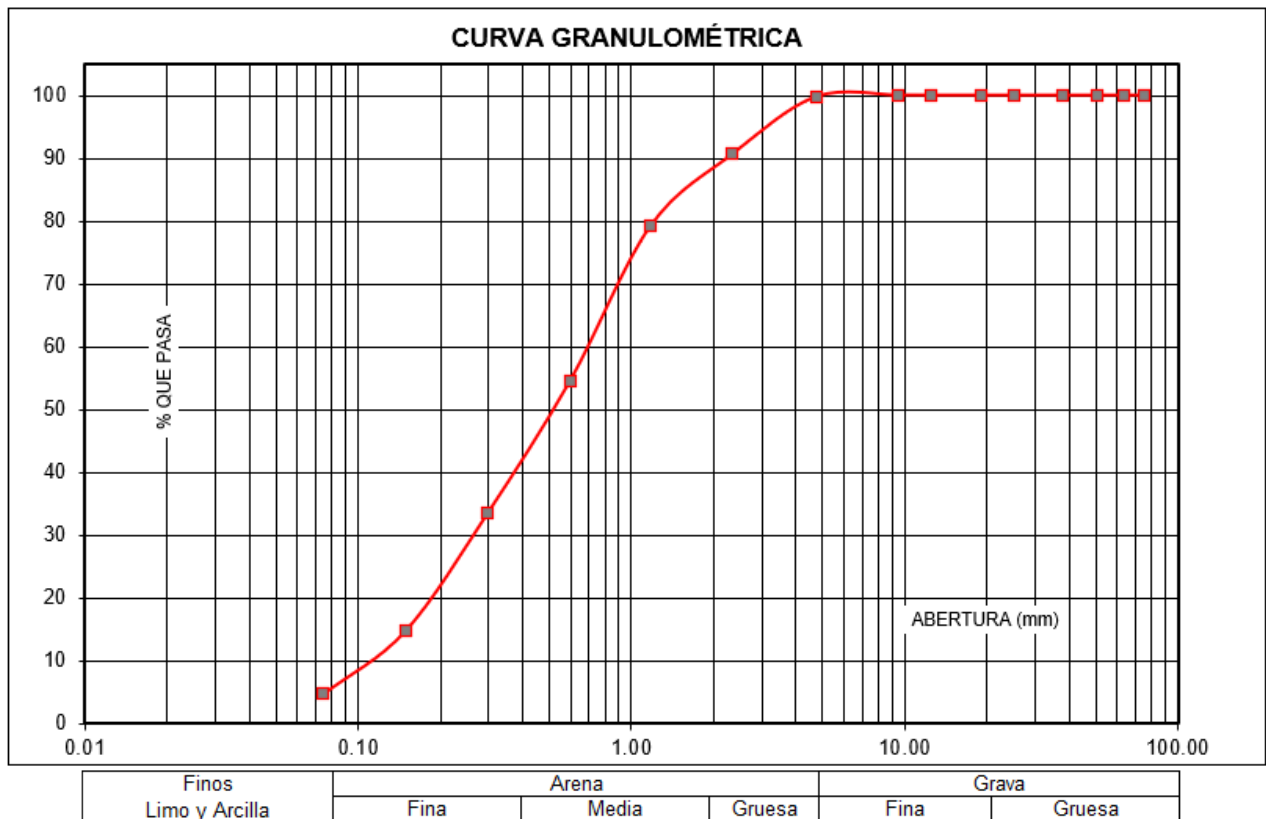


Figura 23. Curva granulométrica

Interpretación: Se observa que en las tablas 14 y 15 el módulo de fineza adecuado es de 2.28, no cumpliendo con lo indicado en las normas de 2.3 como mínimo para su uso óptimo.

Cantera Rubén

Tabla 16. Granulometría del aglomerado grueso

TAMIZ		MASA RETENIDA	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMU.	% PASANTE
N°	Abert. (mm)	(gr.)	(%)	(%)	(gr.)
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.50	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.50	48.0	6.3	6.3	93.7
3/8"	9.52	475.7	62.1	68.3	31.7
N°4	4.76	242.9	31.7	100.0	0.0
N°8	2.36	0.0	0.0	100.0	0.0
N°16	1.18	0.0	0.0	100.0	0.0

N°30	0.60	0.0	0.0	100.0	0.0
N°50	0.30	0.0	0.0	100.0	0.0
N°100	0.15	0.0	0.0	100.0	0.0
N°200	0.08	0.0	0.0	100.0	0.0
PLATO	ASTM C-117-04	0.0	0.0	100.0	0.0
TOTAL		766.6	100.0		

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 17. *Composición granulométrica*

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Tamaño Máximo Nominal	1/2"
Aplicación	N° 7
	ASTM C-33

Fuente: *Elaboración propia.*

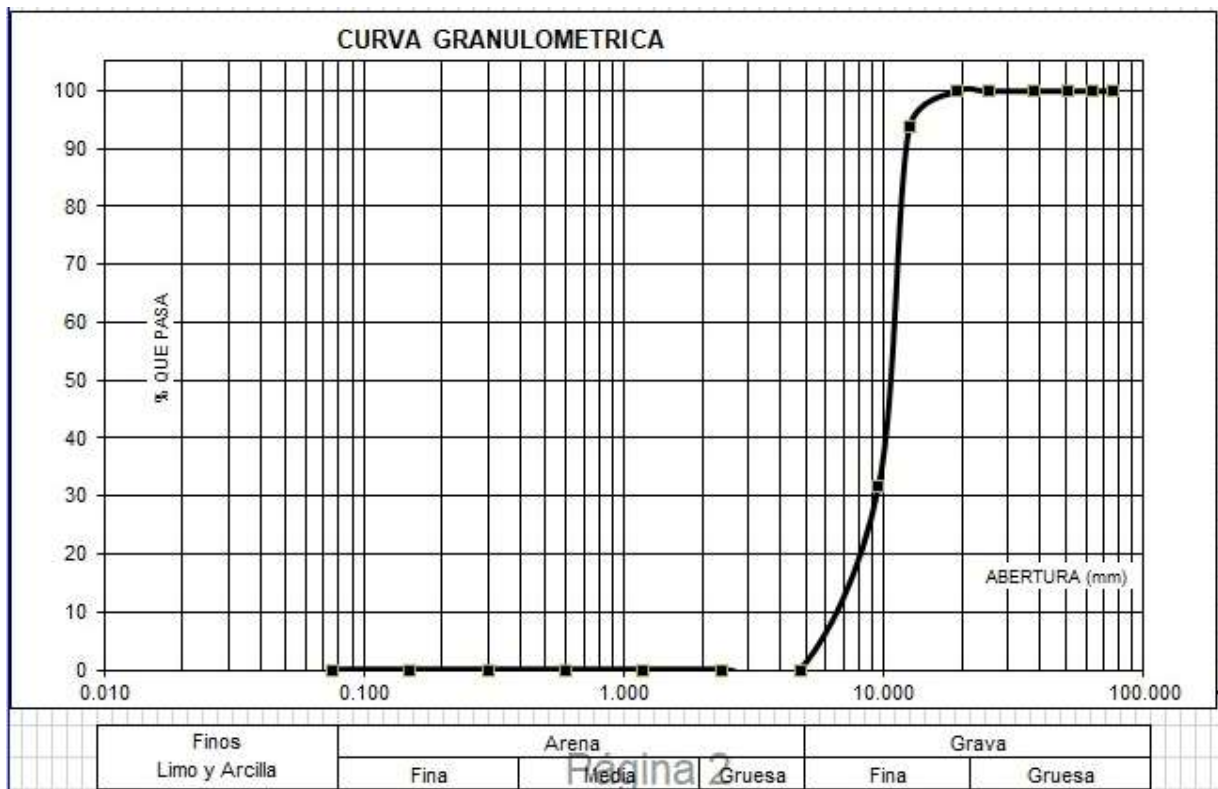


Figura 24. *Curva granulométrica*

Interpretación: Observamos las tablas 16 y 17 el tamaño máximo nominal de 1/2" y su huso de N° 7, cumpliendo con lo indicado en las normas de lo que pasa de 5% al 15% para su uso optimo.

Cantera Samanco

Tabla 18. Granulometría del aglomerado grueso

TAMIZ		MASA RETENIDA	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMU.	% PASANTE
N°	Abert. (mm)	(gr.)	(%)	(%)	(gr.)
3"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.50	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	298.9	20.6	20.6	79.4
3/4"	19.10	748.2	51.5	72.0	28.0
1/2"	12.50	397.4	27.3	99.3	0.7
3/8"	9.52	9.6	0.7	100.0	0.0
N°4	4.76	0.0	0.0	100.0	0.0
N°8	2.36	0.0	0.0	100.0	0.0
N°16	1.18	0.0	0.0	100.0	0.0
N°30	0.60	0.0	0.0	100.0	0.0
N°50	0.30	0.0	0.0	100.0	0.0
N°100	0.15	0.0	0.0	100.0	0.0
N°200	0.08	0.0	0.0	100.0	0.0
PLATO	ASTM C-117-04	0.0	0.0	100.0	0.0
TOTAL		1454.1	100.0		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Composición granulométrica

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Tamaño Máximo Nominal	1"
Aplicación	N° 56
	ASTM C-33

Fuente: Elaboración propia.

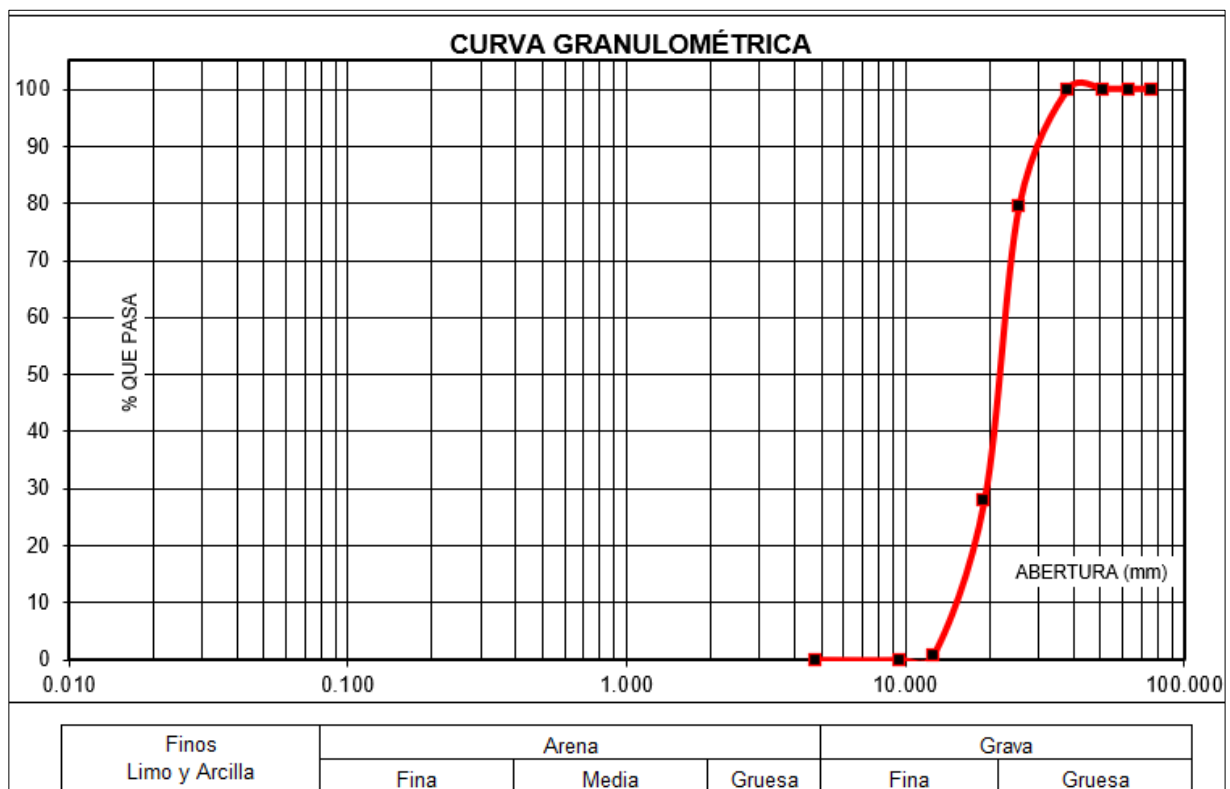


Figura 25. Curva granulométrica

Interpretación: Observamos las tablas 18 y 19 el tamaño máximo nominal de 1” y su huso de N° 56, no cumpliendo con lo indicado en las normas de lo que pasa de 5% al 15% para su uso óptimo.

En resumen, analizando las canteras de Vesique, Santa Delfina, Rubén y Samanco, se hace mención que las canteras a usar son las de Rubén y Vesique, dicha determinación se debe a su módulo de fineza, factor importante según la norma antes mencionada. Posteriormente con estos agregados seleccionados se procederá a la realización del diseño de mezcla.

Contenido de Humedad

Realizar a los aglomerados gruesos y finos su grado de humedad respectivamente esta caracterizado por las cantidades de agua en los materiales dispuestos, “donde resulta el porcentaje de información seca, siendo de suma importancia el explorar este claro valor, teniendo buen manejo de la unificación con respecto al agua en el concreto que se interpreta en la norma NTP 339.185 señalada” (NTP 339.185, 2013, p. 5), a continuación, mostramos los resultados obtenidos:

Tabla 20. Contenido de humedad del aglomerado fino

ENSAYO N°	01	02
MOLDE N°		
MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	929	825.4
MOLDE + SUELO SECO (gr)	922.4	819.8
PESO DEL AGUA (gr)	6.6	5.6
PESO DEL MOLDE (gr)	208.4	200.1
PESO DEL SUELO SECO (gr)	714	619.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.92	0.9
PROM. CONTENIDO HUMEDAD (%)	0.91	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Contenido de humedad del agregado grueso

ENSAYO N°	01	02
MOLDE N°		
MOLDE + SUELO HUMEDO (gr)	919.4	932.6
MOLDE + SUELO SECO (gr)	916.7	929.8
PESO DEL AGUA (gr)	2.7	2.8
PESO DEL MOLDE (gr)	197.5	165.3
PESO DEL SUELO SECO (gr)	719.2	764.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.38	0.37
PROM. CONTENIDO HUMEDAD (%)	0.37	

Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Horno eléctrico – secado de muestras

Interpretación: Observamos la tabla 17 y 18 respectivamente figuran los siguientes contenidos de humedad que son de 0.91% del agregado fino y de 0.37% del aglomerado grueso.

Gravedad Específica y Absorción

“Obtenemos la gravedad específica de Bulk en forma aparente y muy versátil. También como parte de la absorción de los agregados oscilamos en una temperatura de 23°C y/o 73.4°F, posteriormente a las 24 horas de sumergidas en agua. La gravedad específica de Bulk se basa en su masa saturada en relación de la parte seca superficialmente de dicho ensayo” (ASTM C128 y AASHTO T 84), finalmente en los aglomerados tanto como finos y gruesos registraron los datos descritos a continuación:

Tabla 22. Gravedad específica y absorción de aglomerado fino

A	Peso del insumo saturado superficialmente seco (aire)	gr.	300.00	300.00
B	Peso del picnometro + agua	gr.	668.00	668.00
C	Volumen de masa + volumen de vacios (A+B)	cm3	968.00	968.00
D	Peso de picnometro + agua + material	gr.	857.20	857.20
E	Volumen de masa + volumen de vacios (C+D)	cm3	110.80	110.80
F	Peso del insumo seco en estufa	gr.	296.80	296.80
G	Volumen de masa (E-(A-F))		107.60	107.60
H	P.e. Bulk (Base Seca) F/E		2.679	2.679
I	P.e. Bulk (Base Saturada) A/E		2.708	2.708
J	P.e. Aparente (Base Seca) F/E		2.758	2.758
K	Absorción (%) ((D-A/A)X100)		1.08	1.08

P.e. Bulk (Base Seca)	2.679
P.e. Bulk (Base Saturada)	2.708
P.e. Aparente (Base Seca)	2.758
Absorción (%)	1.08

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 23. Gravedad específica y absorción de aglomerado grueso

A	Peso del insumo saturado superficialmente seco (aire)	750.20	869.70
B	Peso del insumo saturado superficialmente seco (agua)	487.10	563.70
C	Volumen de masa + volumen de vacios (A-B)	263.10	306.00
D	Peso del insumo seco en estufa	748.60	867.10
E	Volumen de masa (C-(A-D))	261.50	303.40
F	P.e. Bulk (Base Seca) D/C	2.845	2.834
G	P.e. Bulk (Base Saturada) A/C	2.851	2.842
H	P.e. Aparente (Base Seca) D/E	2.863	2.858
I	Absorción (%) ((D-A/A)X100)	0.21	0.30

P.e. Bulk (Base Seca)	2.839
P.e. Bulk (Base Saturada)	2.847
P.e. Aparente (Base Seca)	2.860
Absorción (%)	0.26

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: Se observa en la tabla 19 y 20 respectivamente figuran las siguientes gravedades específicas con su absorción que son de 1.08% del agregado fino y de 0.26% del aglomerado grueso.

Peso Unitario

“Peso Unitario compactado se va a realizar considerando la guía normativa NTP 400.017 y la masa suelta a los aglomerados gruesos y finos se obtiene siguiendo cada paso indicado” (NTP 400.017, 2011, p. 8). Dando como resultado el peso unitario suelto muy claro en describirse, también repartir la exactitud con el volumen del material y/o agregado colocando un límite medio de la superficie del recipiente cilíndrica, siendo nivelado posteriormente por una varilla de acero circular enrazando la superficie y borde de la probeta; entre su capacidad máxima que representa este testigo de hormigón.

También, el peso unitario compactado tiene como desarrollo apisonar desde 3 etapas o partes de los agregados, también con 25 apisonados o lanzadas por partes o etapas mediante la barra de acero, portando una diagonal de 16mm y con una longitud de 60cm, que al finalizar proceder con el terminado y sacado de lo sobrante de último apisonado del ensayo, como resultado se redacta posteriormente en el cuadro para los aglomerados tanto como finos y gruesos respectivamente:

Tabla 24. *Peso unitario suelto de aglomerado fino*

Prueba N°	01	02	03
Peso de recipiente + insumo	7765	7770	7710
Peso de recipiente	3300	3300	3300
Peso de insumo	4465	4470	4410
Volumen de recipiente	2750	2750	2750
Peso Unitario (kg/m ³)	1624	1625	1604

Peso unitario prom. (kg/m3)	1618
HUMEDAD CORREGIDA	1603

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. *Peso unitario compactado de aglomerado fino*

Prueba N°	01	02	03
Peso de recipiente + insumo	8075	8125	8095
Peso de recipiente	3300	3300	3300
Peso de insumo	4775	4825	4795
Volumen de recipiente	2750	2750	2750
Peso Unitario (kg/m3)	1736	1755	1744
Peso unitario prom. (kg/m3)	1745		
HUMEDAD CORREGIDA	1729		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. *Peso unitario suelto de aglomerado grueso*

Prueba N°	01	02	03
Peso de recipiente + insumo	18700	18900	18500
Peso de recipiente	5050	5050	5050
Peso de insumo	13650	13850	13450
Volumen de recipiente	9300	9300	9300
Peso Unitario (kg/m3)	1468	1489	1446
Peso unitario prom. (kg/m3)	1468		
HUMEDAD CORREGIDA	1462		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. *Peso unitario compactado de aglomerado grueso*

Prueba N°	01	02	03
Peso de recipiente + insumo	19900	19800	20020
Peso de recipiente	5050	5050	5050
Peso de insumo	14850	14750	14970
Volumen de recipiente	9300	9300	9300
Peso Unitario (kg/m3)	1597	1586	1610
Peso unitario prom. (kg/m3)	1597		
HUMEDAD CORREGIDO	1592		

Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Peso específico – Pruebas

Interpretación: Observamos en el cuadro 21 y 22 respectivamente figuran los siguientes pesos unitarios sueltos y compactados que son de 1603 kg/m^3 y 1729 kg/m^3 del agregado fino respectivamente; así mismo se observa en la tabla 23 y 24 respectivamente figuran los siguientes pesos unitarios sueltos y compactados que son de 1462 kg/m^3 y 1592 kg/m^3 del aglomerado grueso respectivamente.

Diseño de mezcla

“Cada elaboración por boceto de hormigón se realizará con efectos informativos claros del laboratorio, determinado la asociación del ACI 211 (Instituto Americano del Concreto) con la preparación de un hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ” (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE, 1987, p. 48). Desarrollando una dosificación bien trabajada, como también la proporcionalidad correcta entre el peso por insumos del hormigón (C:AG:AF:A), ya realizado por boceto de mezcla, se pasara a desarrollar las pautas y proporciones de las cenizas de carricillo – hojas de espinó en sustitución del cemento a razón de porcentajes en función del peso del cemento por cada una de ellas, se muestra a continuación la serie de resultados del laboratorio y son:

DISEÑO DE MEZCLA

Materiales

A.- Cemento:

Tipo I "Pacasmayo"
Peso específico..... 3.12

B.- Agua:

Potable de la zona

C.- Agregado Fino:

CANTERA: VESIQUE
Peso específico de masa..... 2.68
Peso unitario suelto..... 1603 kg/m³
Peso unitario compactado..... 1729 kg/m⁴
Contenido de humedad..... 0.91%
Absorción..... 1.08%
Módulo de fineza..... 2.81%

D.- Agregado Grueso:

CANTERA: RUBEN
Piedra, perfil angular
Tamaño máximo nominal..... 1/2"
Peso específico de masa..... 2.84
Peso unitario suelto..... 1462 kg/m³
Peso unitario compactado..... 1592 kg/m⁴
Contenido de humedad..... 0.37%
Absorción..... 0.26%

SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

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

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4", sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1/2", el volumen unitario de agua es de 216 lt/m³.

RELACIÓN AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua - cemento de 0.684

FACTOR DE CEMENTO

F.C.: $216 / 0.684 = 315.789 \text{ kg/m}^3 = 7.43 \text{ bolsas / m}^3$

VALORES DE DISEÑOS
CORREGIDOS

Cemento.....	315.789 kg/m3
Agua efectiva.....	216.543 lts/m4
Agregado fino.....	946.385 kg/m3
Agregado grueso.....	876.949 kg/m4

PROPORCIONES EN
PESO

$$\frac{315.79}{315.79} \quad \frac{946.385}{315.79} \quad : \quad \frac{876.95}{315.79}$$

$$1 : 3 : 2.78 : 29.14 \text{ lts/bolsa}$$

PROPORCIONES EN VOLUMEN

$$1 : 2.78 \quad 2.84 : 29.14 \text{ lts/bolsa}$$

Objetivo Específico 1: Determinar en qué estado influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO

Es las pruebas del asentamiento conocido tambien como el Slumps se ha considerado la guía normativa del ASTM C-143 como su marco referencial, y estas aplicadas a cada una de las combinaciones de CC al 1%, 3% y 5%, CHE al 2%, 4% y 6%, asimismo tambien las combinaciones factoriales de CC más CHE al 1%+2%, 1%+4%, 1%+6%; 3%+2%, 3%+4%, 3%+6%; 5%+2%, 5%+4% y 5%+6% respectivamente.



Figura 28. Fotos de asentamiento

Tabla 28. Asentamiento de las sustituciones y patrón

RESISTENCIA	PORCENTAJE DE DOSIFICACIONES	ASENTAMIENTO (mm)
210 kg/cm ²	Patrón	96.52
	1% CC	93.98
	3% CC	91.44
	5% CC	86.36
	2% CHE	99.06
	4% CHE	96.52
	6% CHE	91.44
	1% CC + 2% CHE	91.44
	1% CC + 4% CHE	81.28
	1% CC + 6% CHE	76.20
	3% CC + 2% CHE	86.36
	3% CC + 4% CHE	78.74
	3% CC + 6% CHE	73.66
	5% CC + 2% CHE	81.28
	5% CC + 4% CHE	71.12

	5% CC + 6% CHE	68.58
--	----------------	-------

Fuente: *Elaboración propia*

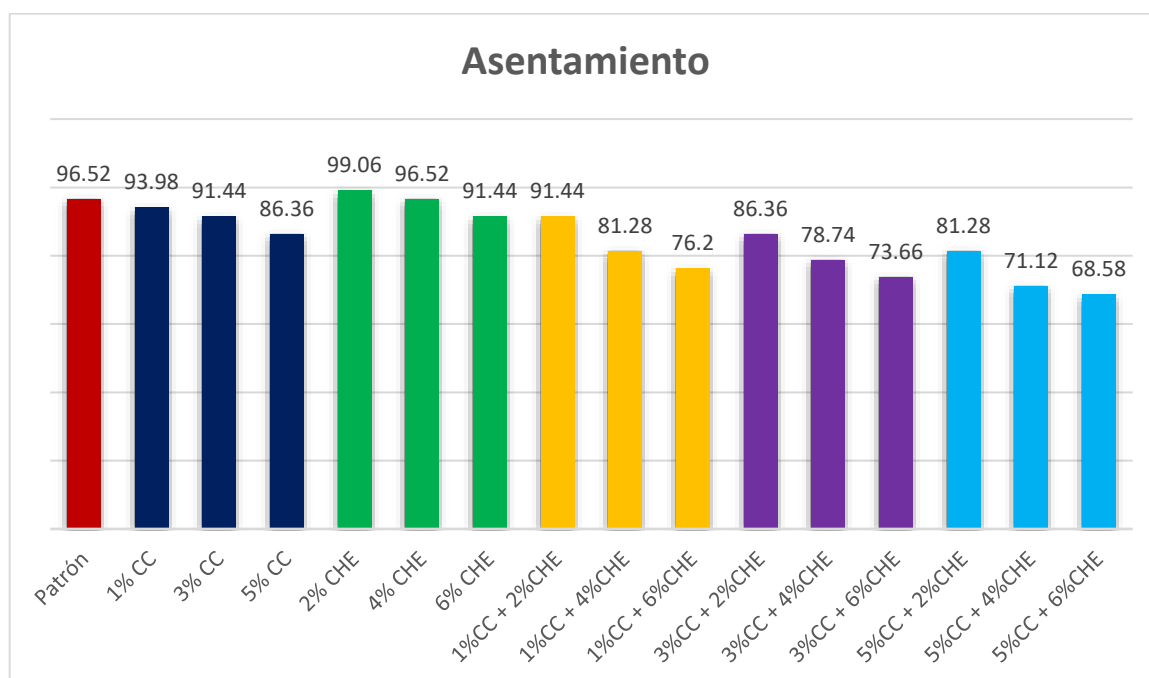


Figura 29. *Representación gráfica del asentamiento*

Los resultados del asentamiento son comprendidos a milímetros cuyo valores fueron manejados a su firmeza, cuyos valores expresados se encuentra con anterioridad en la tabla antes mencionada, tomando como punto de partida o referencia al patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sus respectivos porcentajes a los insumos de este estudio de forma independiente y factorialmente, es por ello que a continuación describimos los resultado en forma progresiva a razón de los ensayos en cuanto a su firmeza; 9.7cm (plástica), 9.4cm (plástica), 9.1cm (plástica), 8.6cm (plástica), 9.9cm (plástica), 9.7cm (plástica), 9.1cm (plástica), 9.1cm (plástica), 8.1cm (plástica), 7.6cm (plástica), 8.6cm (plástica), 7.9cm (plástica), 7.4cm (seca), 8.1cm (plástica), 7.1cm (seca) y 6.9cm (seca) respectivamente de asentamiento, complementando su desarrollo de fluidez. Finalmente describimos que al sustituir la parte cementante por los porcentajes de las cenizas de CC y CHE está variando su consistencia que el patrón por su punto de partida de 9.7cm y en cada porcentaje sube y baja centímetros a razón de la prueba de consistencia necesariamente.

EXUDACIÓN

La exudación comúnmente llamada también como sangrado del concreto, donde el líquido natural del concreto es expulsado a la superficie por transpiración, en este ensayo se realizó los parámetros según las guías que muestra el ASTM C232, en la presente gráfica y tablas veremos cómo fueron desarrollados en sus dosificaciones respectivamente.



Figura 30. Fotos de la exudación

Tabla 29. Exudación de las sustituciones y patrón

RESISTENCIA	PORCENTAJES DE DOSIFICACIONES	EXUDACIÓN (%)
210 kg/cm ²	Patrón	1.92
	1% CC	1.86
	3% CC	1.42
	5% CC	1.12
	2% CHE	1.80
	4% CHE	1.68
	6% CHE	1.16
	1% CC + 2% CHE	1.72
	1% CC + 4% CHE	1.56
	1% CC + 6% CHE	1.45
	3% CC + 2% CHE	1.23

	3% CC + 4% CHE	1.00
	3% CC + 6% CHE	0.98
	5% CC + 2% CHE	0.92
	5% CC + 4% CHE	0.88
	5% CC + 6% CHE	0.65

Fuente: *Elaboración propia*

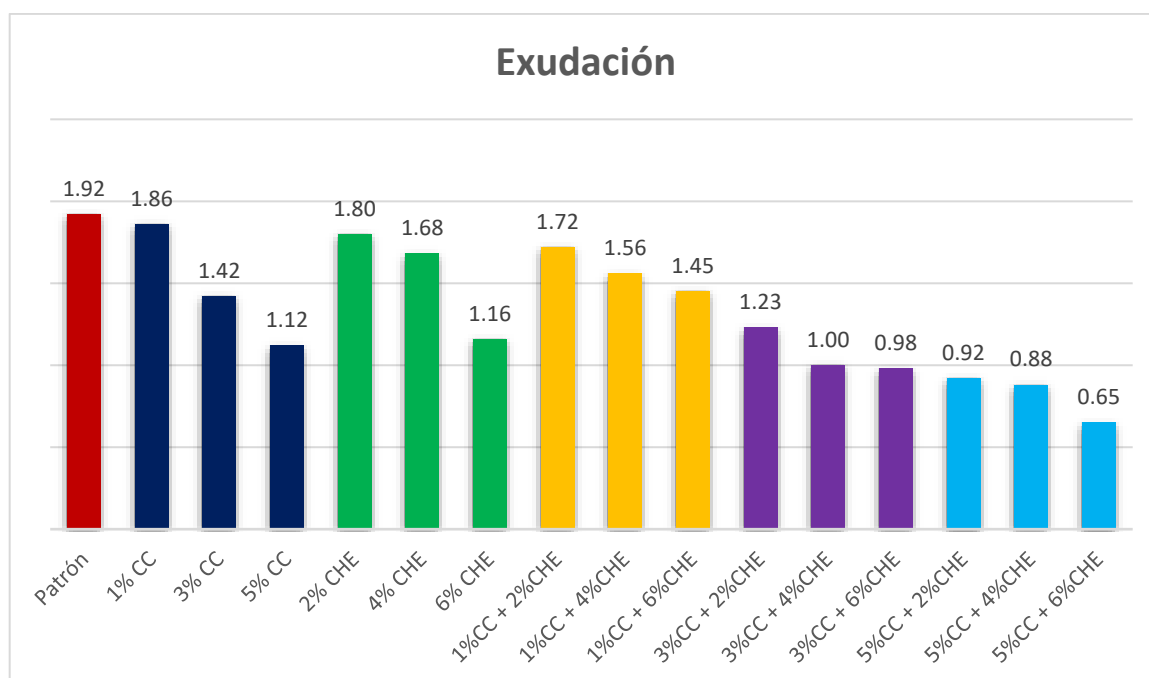


Figura 31. Representación gráfica de la exudación

En la presente representación gráfica tiene resultados muy importantes en las muestras de CC y CHE en descenso de la exudación en cuanto a sus porcentajes. En los resultados de mezcla de concreto patrón dio 1.92% y en cambio a las dosificaciones con sus porcentajes respectivos fueron de 1.86%, 1.42%, 1.12%, 1.80%, 1.68%, 1.16%, 1.72%, 1.56%, 1.45%, 1.23%, 1.00%, 0.98%, 0.92%, 0.88% y 0.65% progresivamente. Muestra resultados en descenso de acuerdo con la muestra.

MASA UNITARIA

Puntualizamos de manera inicial pesando el molde totalmente vacío que va a contener la mezcla del concreto, seguidamente se comienza a agregar la mezcla

de concreto gradualmente particionado en tres partes iguales, todas las capas deben ser varilladas con 25 veces uniformemente por una barra de acero de 5/8” y con la misma barra se comienza a emparejar la superficie limpiando los sobrantes hasta dejarlo bien enraizado. Últimamente se pesa el molde con la mezcla del concreto, concluyendo matemáticamente haciendo una sustracción con el peso inicial y el resultado se le divide por el volumen del molde.



Figura 32. Fotos del peso unitario

Tabla 30. Masa unitaria de las sustituciones y el patrón

RESISTENCIA INICIAL	PORCENTAJES DE DOSIFICACIONES	MASA UNITARIA (KG/M3)
210 kg/cm ²	Patrón	2456
	1% CC	2418
	3% CC	2407
	5% CC	2381
	2% CHE	2421
	4% CHE	2406
	6% CHE	2404
	1% CC + 2% CHE	2431
	1% CC + 4% CHE	2402
	1% CC + 6% CHE	2388

	3% CC + 2% CHE	2390
	3% CC + 4% CHE	2360
	3% CC + 6% CHE	2346
	5% CC + 2% CHE	2346
	5% CC + 4% CHE	2324
	5% CC + 6% CHE	2317

Fuente: *Elaboración propia*

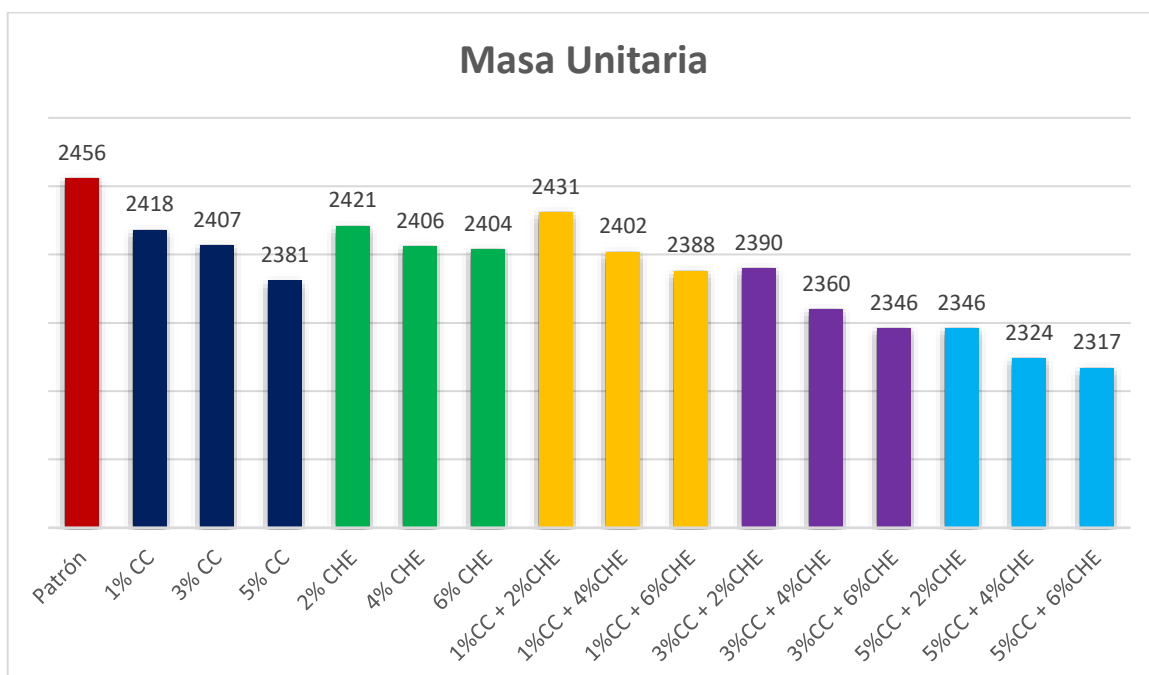


Figura 33. *Representación gráfica de la masa unitaria*

En las pruebas registraron resultados del patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$; con los porcentajes descritos anteriormente en cuanto a las cenizas de CC y CHE respectivamente, se muestra a continuación las masas unitarias de: 2456kg/m³, 2418kg/m³, 2407 kg/m³, 2381kg/m³, 2421kg/m³, 2406kg/m³, 2404kg/m³, 2431kg/m³, 2402kg/m³, 2388kg/m³, 2390kg/m³, 2360kg/m³, 2346kg/m³, 2346kg/m³, 2324kg/m³ y 2317kg/m³ progresivamente, descendiendo el peso unitario.

CONTENIDO DE AIRE

En la olla Washington se vierte la mezcla de concreto a razón de tres partes iguales con la misma capacidad y con una barra de acero de 5/8" comenzar a varillar, posteriormente emparejar los residuos sobrantes del recipiente y dejarlo bien enrasado. Con la tapa especial de esta prueba se coloca firmemente y a ello en la válvula de control introducir agua hasta lograr que el agua salga por el otro lado cerrando así las válvulas u otros, de tal modo cerramos el equipo totalmente y finalizamos abriendo una válvula para así obtener y registrar lo reflejado en el manómetro el contenido de aire.



Figura 34. Fotos de la masa unitaria

Tabla 31. Contenido de aire de las sustituciones y patrón

RESISTENCIA	PORCENTAJES DE DOSIFICACIONES	CONTENIDO DE AIRE (%)
210 kg/cm ²	Patrón	2.10
	1% CC	2.07
	3% CC	1.93
	5% CC	2.30
	2% CHE	2.13
	4% CHE	1.97
	6% CHE	2.30
	1% CC + 2% CHE	1.93

	1% CC + 4% CHE	2.07
	1% CC + 6% CHE	2.17
	3% CC + 2% CHE	1.82
	3% CC + 4% CHE	2.13
	3% CC + 6% CHE	2.27
	5% CC + 2% CHE	2.40
	5% CC + 4% CHE	2.60
	5% CC + 6% CHE	2.80

Fuente: *Elaboración propia*

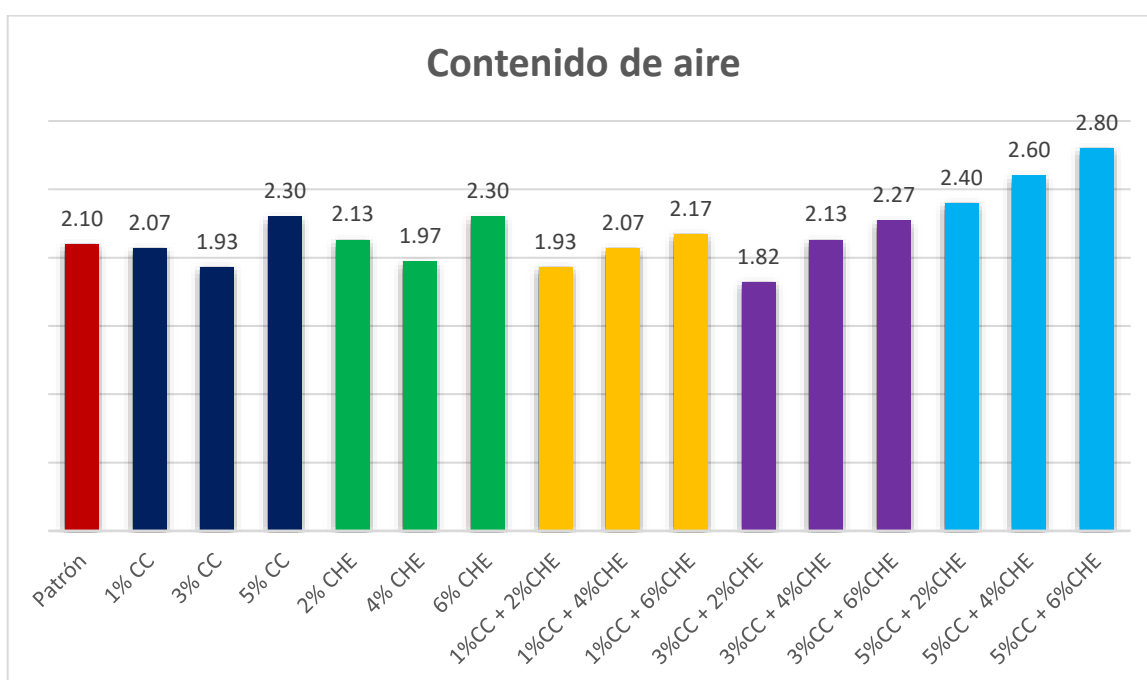


Figura 35. *Representación gráfica del contenido de aire*

En la presente representación gráfica tiene resultados muy importantes en las muestras de las cenizas de CC y CHE en incremento del contenido de aire en cuanto a sus porcentajes. En los resultados de mezcla de concreto patrón dio unos 2.10% y en cambio a las dosificaciones con sus porcentajes respectivos fueron de 2.07%, 1.93%, 2.30%, 2.13%, 1.97%, 2.30%, 1.93%, 2.07%, 2.17%, 1.82%, 2.13%, 2.27%, 2.40%, 2.60% y 2.80% progresivamente. Muestra resultados en descenso y ascenso de acuerdo con la muestra.

Objetivo Específico 2: Determinar el cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento en las propiedades mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Esta prueba de vital y fundamental en el hormigón se ensayó en la muestra patrón y también con los insumos de CC y CHE según sus porcentajes, se procedió el llenado de los testigos con la mezcla de concreto en unas tres proporciones de volumen exactos, estos aplicados con unos toques por la herramienta forma uniforme y un varillado de acero para su mejor determinación y fijación, posteriormente enrasar hasta quedar una buena parte lisa con buen acabado.



Figura 36. Ensayos de esfuerzo a compresión

Tabla 32. Esfuerzo a compresión del patrón – CC – CHE, día 7

Muestra	% CC y CHE	Resistencia Rotura (kg/cm ²)	Promedio $f'c$ (kg/cm ²)	% de resistencia
Patrón A	0.0%	174.31	175.11	83.38
Patrón B		176.90		
Patrón C		174.11		
CC - A	1.0%	182.52	183.53	87.39
CC - B		182.96		
CC - C		185.10		

CC - A		189.74		
CC - B	3.0%	189.13	189.13	90.06
CC - C		188.53		
CC - A		166.27		
CC - B	5.0%	167.53	165.63	78.87
CC - C		163.09		
CHE - A		185.81		
CHE - B	2.0%	181.76	184.67	87.94
CHE - C		186.45		
CHE - A		174.66		
CHE - B	4.0%	176.36	174.62	83.15
CHE - C		172.85		
CHE - A		158.08		
CHE - B	6.0%	165.32	159.93	76.16
CHE - C		156.40		
CC – CHE - A		193.54		
CC – CHE - B	1.0% - 2.0%	190.68	191.62	91.25
CC – CHE - C		190.63		
CC – CHE - A		186.38		
CC – CHE - B	1.0% - 4.0%	184.06	185.36	88.27
CC – CHE - C		185.65		
CC – CHE - A		165.88		
CC – CHE - B	1.0% - 6.0%	165.33	164.55	78.36
CC – CHE - C		162.45		
CC – CHE - A		193.60	194.84	92.78

CC – CHE - B	3.0% -	192.44		
CC – CHE - C	2.0%	198.47		
CC – CHE - A	3.0% - 4.0%	155.57	156.59	74.57
CC – CHE - B		158.82		
CC – CHE - C		155.37		
CC – CHE - A	3.0% - 6.0%	140.14	141.33	67.30
CC – CHE - B		139.54		
CC – CHE - C		144.32		
CC – CHE - A	5.0% - 2.0%	155.35	155.58	74.09
CC – CHE - B		155.41		
CC – CHE - C		155.99		
CC – CHE - A	5.0% - 4.0%	144.43	144.35	68.74
CC – CHE - B		145.49		
CC – CHE - C		143.12		
CC – CHE - A	5.0% - 6.0%	122.59	122.32	58.25
CC – CHE - B		125.65		
CC – CHE - C		118.71		

Fuente: *Elaboración propia*

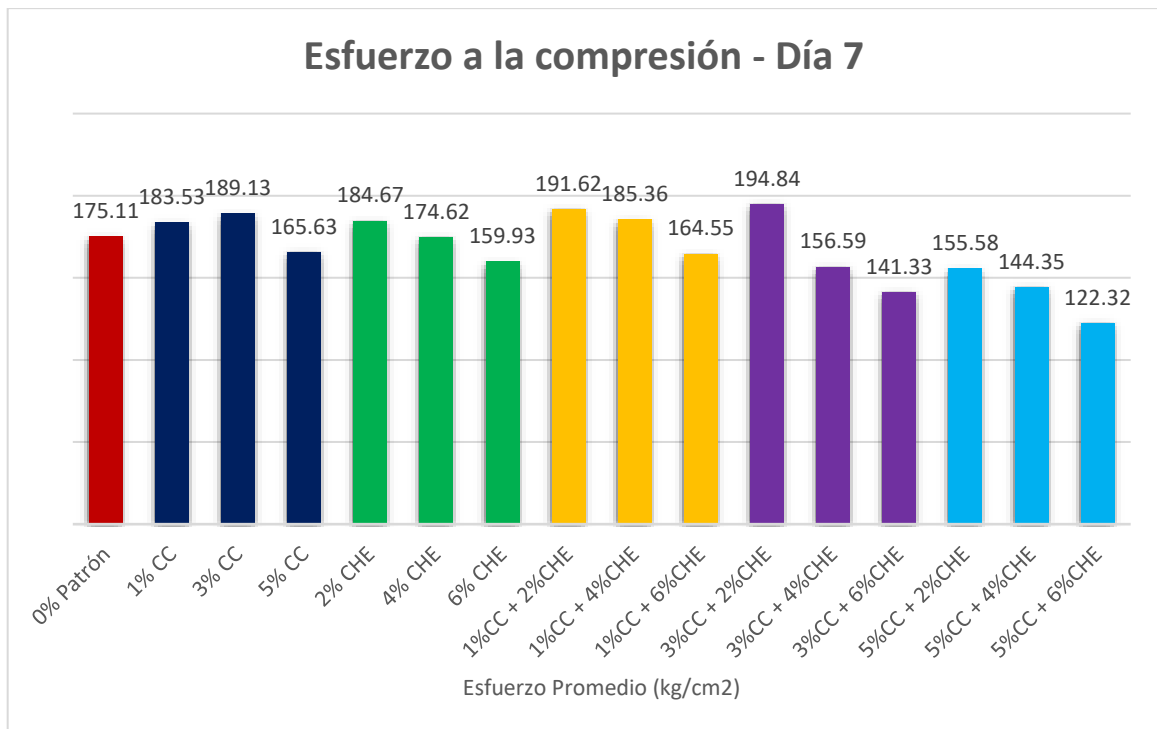


Figura 37. Gráfica de esfuerzo a compresión – Día 7

La figura actualmente antes vista vemos como se da el comportamiento de dicha prueba de resistencia a la compresión varía en forma gradual desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 2.0%, 4.0%, 6.0%, 1.0%+2.0%, 1.0%+4.0%, 1.0%+6.0%, 3.0%+2.0%, 3.0%+4.0%, 3.0%+6.0%, 5.0%+2.0%, 5.0%+4.0% y 5.0%+6.0% con un promedio de resistencias que son 175.1kg/cm² (patrón), 183.53kg/cm² (aumenta en 4.81%), 189.13kg/cm² (aumenta en 8.01%), 165.63kg/cm² (disminuye en 5.41%), 184.67kg/cm² (aumenta en 5.46%), 174.62kg/cm² (disminuye en 0.28%), 159.93kg/cm² (disminuye en 8.67%), 191.62kg/cm² (aumenta en 9.43%), 185.36kg/cm² (aumenta en 5.86%), 164.55kg/cm² (disminuye en 6.03%), 194.84kg/cm² (aumenta en 11.27%), 156.59kg/cm² (disminuye en 10.58%), 141.33kg/cm² (disminuye en 19.29%), 155.58kg/cm² (disminuye en 11.15%), 144.35kg/cm² (disminuye en 17.57%) y 122.32kg/cm² (disminuye en 30.15%) consecuentemente. En consecuencia, vemos que como a los 7 días las dosificaciones como estudio recaen en forma variable a razón del patrón siendo el mayor aumento en un 11.27% (3%CC + 2%CHE) y siendo la mayor disminución en un 30.15% (5%CC + 6%CHE).

Tabla 33. Esfuerzo a compresión del patrón – CC – CHE, día 14

Muestra	% CC y CHE	Resistencia Rotura (kg/cm ²)	Promedio f'c (kg/cm ²)	% de resistencia
Patrón A	0.0%	198.17	196.51	93.57
Patrón B		196.76		
Patrón C		194.59		
CC - A	1.0%	199.88	199.25	94.88
CC - B		199.41		
CC - C		198.45		
CC - A	3.0%	204.52	205.06	97.65
CC - B		203.79		
CC - C		206.87		
CC - A	5.0%	185.66	188.58	89.80
CC - B		192.42		
CC - C		187.65		
CHE - A	2.0%	200.59	201.70	96.05
CHE - B		198.81		
CHE - C		205.70		
CHE - A	4.0%	196.73	196.48	93.56
CHE - B		193.61		
CHE - C		199.11		
CHE - A	6.0%	180.11	179.88	85.66
CHE - B		177.03		
CHE - C		182.49		

CC – CHE - A	1.0% - 2.0%	210.90	211.16	100.55
CC – CHE - B		213.23		
CC – CHE - C		209.36		
CC – CHE - A	1.0% - 4.0%	200.98	201.08	95.75
CC – CHE - B		201.62		
CC – CHE - C		200.65		
CC – CHE - A	1.0% - 6.0%	183.35	182.70	87.00
CC – CHE - B		182.84		
CC – CHE - C		181.91		
CC – CHE - A	3.0% - 2.0%	212.22	213.51	101.67
CC – CHE - B		214.81		
CC – CHE - C		213.50		
CC – CHE - A	3.0% - 4.0%	176.94	175.58	83.61
CC – CHE - B		176.13		
CC – CHE - C		173.66		
CC – CHE - A	3.0% - 6.0%	160.49	160.95	76.64
CC – CHE - B		165.22		
CC – CHE - C		157.14		
CC – CHE - A	5.0% - 2.0%	174.74	173.79	82.76
CC – CHE - B		175.51		
CC – CHE - C		171.11		
CC – CHE - A	5.0% - 4.0%	158.35	159.01	75.72
CC – CHE - B		158.60		
CC – CHE - C		160.09		
CC – CHE - A		136.51	136.87	65.18

CC – CHE - B	5.0% -	136.06		
CC – CHE - C	6.0%	138.05		

Fuente: *Elaboración propia*

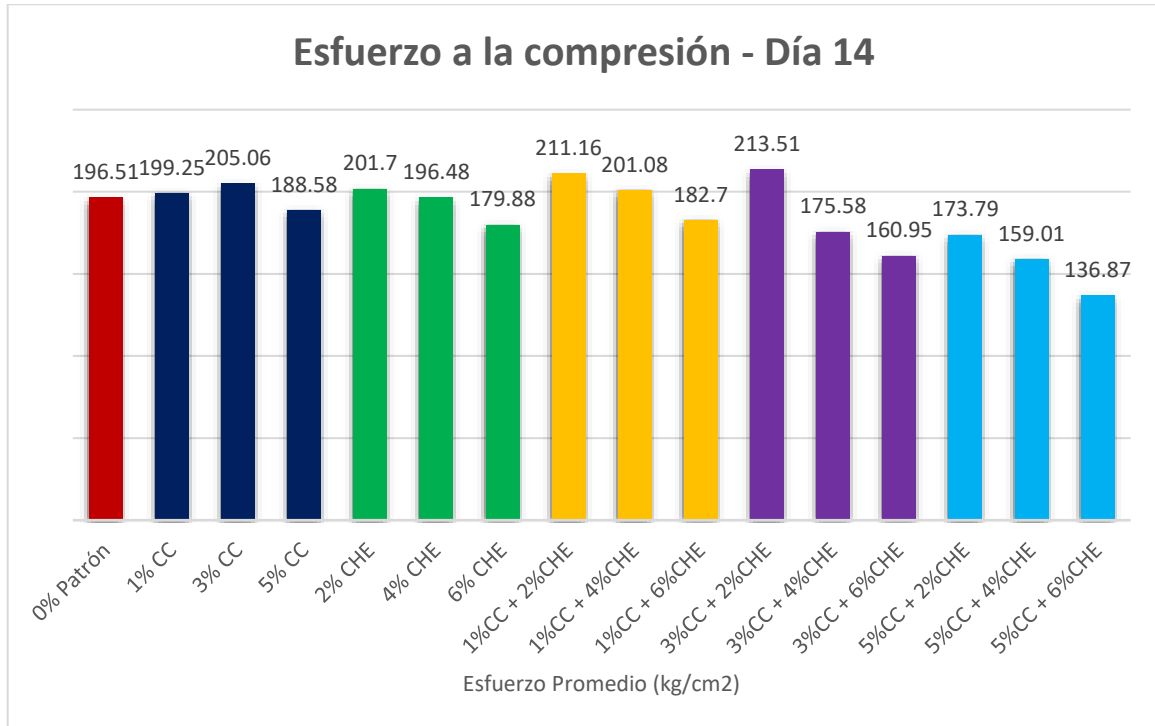


Figura 38. *Gráfica de esfuerzo a compresión, día 14*

La figura actualmente antes vista vemos como se da el comportamiento de dicha prueba de resistencia a la compresión varía de forma gradual desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 2.0%, 4.0%, 6.0%, 1.0%+2.0%, 1.0%+4.0%, 1.0%+6.0%, 3.0%+2.0%, 3.0%+4.0%, 3.0%+6.0%, 5.0%+2.0%, 5.0%+4.0% y 5.0%+6.0% con un promedio de resistencias que son 196.51kg/cm² (patrón), 199.25kg/cm² (aumenta en 1.39%), 205.06kg/cm² (aumenta en 4.35%), 188.58kg/cm² (disminuye en 4.04%), 201.70kg/cm² (aumenta en 2.64%), 196.48kg/cm² (disminuye en 0.01%), 179.88kg/cm² (disminuye en 8.46%), 211.16kg/cm² (aumenta en 7.46%), 201.08kg/cm² (aumenta en 2.33%), 182.70kg/cm² (disminuye 7.03%), 213.51kg/cm² (aumenta en 8.65%), 175.58kg/cm² (disminuye en 10.65%), 160.95kg/cm² (disminuye 18.09%), 173.79kg/cm² (disminuye en 11.56%), 159.01kg/cm² (disminuye en 19.08%) y 136.87kg/cm² (disminuye en 30.35%) parcialmente. En consecuencia, vemos

que como a los 14 días las dosificaciones como estudio recaen en variaciones constantes a razón del concreto inicial, siendo el mayor aumento en un 8.65% (3%CC + 2%CHE) y siendo la mayor disminución en un 30.35% (5%CC + 6%CHE).

Tabla 34. Esfuerzo a compresión del patrón – CC – CHE, día 28

Muestra	% CC y CHE	Resistencia Rotura (kg/cm ²)	Promedio f'c (kg/cm ²)	% de resistencia
Patrón A	0.0%	218.34	214.14	101.97
Patrón B		211.45		
Patrón C		212.62		
CC - A	1.0%	215.69	216.70	103.19
CC - B		216.34		
CC - C		218.07		
CC - A	3.0%	236.03	234.43	111.63
CC - B		234.26		
CC - C		233.00		
CC - A	5.0%	206.04	204.36	97.31
CC - B		205.09		
CC - C		201.95		
CHE - A	2.0%	224.24	225.16	107.22
CHE - B		226.77		
CHE - C		224.46		
CHE - A	4.0%	215.28	213.46	101.65
CHE - B		211.18		
CHE - C		213.91		

CHE - A		203.11		
CHE - B	6.0%	205.66	202.99	96.66
CHE - C		200.19		
CC - CHE - A		232.20		
CC - CHE - B	1.0% - 2.0%	238.32	235.04	111.92
CC - CHE - C		234.60		
CC - CHE - A		216.24		
CC - CHE - B	1.0% - 4.0%	217.44	217.62	103.63
CC - CHE - C		219.17		
CC - CHE - A		204.68		
CC - CHE - B	1.0% - 6.0%	199.85	203.86	97.07
CC - CHE - C		207.04		
CC - CHE - A		241.54		
CC - CHE - B	3.0% - 2.0%	239.75	239.93	114.25
CC - CHE - C		238.51		
CC - CHE - A		191.39		
CC - CHE - B	3.0% - 4.0%	193.03	191.66	91.27
CC - CHE - C		190.57		
CC - CHE - A		175.41		
CC - CHE - B	3.0% - 6.0%	168.30	172.03	81.92
CC - CHE - C		172.38		
CC - CHE - A		194.72		
CC - CHE - B	5.0% - 2.0%	193.81	195.01	92.86
CC - CHE - C		196.51		
CC - CHE - A		172.08		
			170.88	81.37

CC – CHE - B	5.0% -	171.23		
CC – CHE - C	4.0%	169.32		
CC – CHE - A	5.0% - 6.0%	160.77	156.02	74.30
CC – CHE - B		154.30		
CC – CHE - C		153.00		

Fuente: *Elaboración propia*

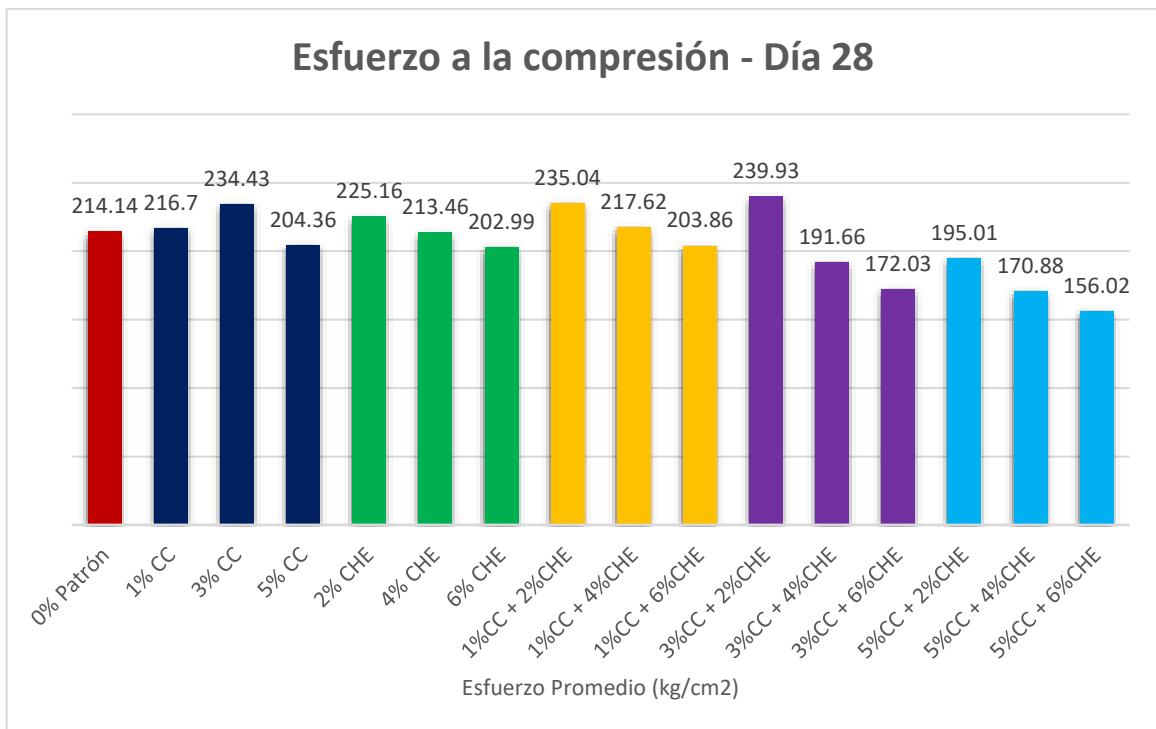


Figura 39. *Gráfica de esfuerzo a compresión, día 28*

La figura actualmente antes vista vemos como se da el comportamiento de dicha prueba de resistencia a la compresión varía de forma gradual desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 2.0%, 4.0%, 6.0%, 1.0%+2.0%, 1.0%+4.0%, 1.0%+6.0%, 3.0%+2.0%, 3.0%+4.0%, 3.0%+6.0%, 5.0%+2.0%, 5.0%+4.0% y 5.0%+6.0% con un promedio de resistencias que son 214.14kg/cm² (patrón), 216.70kg/cm² (aumenta en 1.20%), 234.43kg/cm² (aumenta en 9.48%), 204.36kg/cm² (disminuye en 4.57%), 225.16kg/cm² (aumenta en 5.15%), 213.46kg/cm² (disminuye en 0.32%), 202.99kg/cm² (disminuye en 5.21%), 235.04kg/cm² (aumenta en 9.76%), 217.62kg/cm² (aumenta en 1.63%),

203.86kg/cm² (disminuye en 4.80%), 239.93kg/cm² (aumenta en 12.05%), 191.66kg/cm² (disminuye en 10.49%), 172.03kg/cm² (disminuye en 19.66%), 195.01kg/cm² (disminuye en 8.93%), 170.88kg/cm² (disminuye en 20.20%) y 156.03kg/cm² (disminuye en 27.14%) secuencialmente. En consecuencia, vemos que como a los 28 días las dosificaciones como estudio recaen en variaciones constantes a razón del patrón, siendo el mayor aumento en un 12.05% (3%CC + 2%CHE) y siendo la mayor disminución en un 27.14% (5%CC + 6%CHE).

Tabla 35. Resumen de los días 7, 14 y 28 con respecto al esfuerzo a compresión de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE

Muestra	% de CC y CHE	Esfuerzo a 7 días (kg/cm ²) Promedio	Esfuerzo a 14 días (kg/cm ²) Promedio	Esfuerzo a 28 días (kg/cm ²) Promedio
Patrón	0.0%	175.11	196.51	214.14
CC	1.0%	183.53	199.25	216.70
CC	3.0%	189.13	205.06	234.43
CC	5.0%	165.63	188.58	204.36
CHE	2.0%	184.67	201.70	225.16
CHE	4.0%	174.62	196.48	213.46
CHE	6.0%	159.93	179.88	202.99
CC + CHE	1.0% + 2.0%	191.62	211.16	235.04
CC + CHE	1.0% + 4.0%	185.36	201.08	217.62
CC + CHE	1.0% + 6.0%	164.55	182.70	203.86
CC + CHE	3.0% + 2.0%	194.84	213.51	239.93
CC + CHE	3.0% + 4.0%	156.59	175.58	191.66
CC + CHE	3.0% + 6.0%	141.33	160.95	172.03
CC + CHE	5.0% + 2.0%	155.58	173.79	195.01

CC + CHE	5.0% + 4.0%	144.35	159.01	170.88
CC + CHE	5.0% + 6.0%	122.32	136.87	156.02

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: En la tabla anterior podemos observar todas las resistencias a la compresión de los días 7, 14 y 28 de la muestra patrón y de las dosificaciones en sus distintos porcentajes donde vemos el comportamiento de la misma y de los días de dichas resistencias en el tiempo, donde apreciamos que la resistencia optima se da en la muestra de 3%CC + 2%CHE con 239.93kg/cm² con respecto al patrón y las demás dosificaciones, con un porcentaje en razón de 12.05%, así mismo también vemos el valor más bajo que se da en la muestra de 5%CC + 6%CHE con 156.02kg/cm² con respecto al patrón y las demás dosificaciones, con un porcentaje a razón de 27.14%.

RESISTENCIA A TRACCIÓN

Su forma de llevar este estudio va desde una muestra específica y dosificaciones de este estudio de las cenizas de este proyecto CC y CHE, preparada de forma proporcional con las siguientes razones de 0.0%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 2.0%, 4.0%, 6.0%, 1.0%+2.0%, 1.0%+4.0%, 1.0%+6.0%, 3.0%+2.0%, 3.0%+4.0%, 3.0%+6.0%, 5.0%+2.0%, 5.0%+4.0% y 5.0%+6.0%.



Figura 40. Ensayos de esfuerzo a tracción

Tabla 36. *Esfuerzo a tracción del patrón – CC y CHE, día 28*

Muestra	% CC y CHE	Resistencia Rotura (kg/cm ²)	Promedio f'c (kg/cm ²)
---------	------------	--	------------------------------------

Patrón A	0.0%	23.7	24.14
Patrón B		24.9	
Patrón C		23.8	
CC - A	1.0%	25.6	25.49
CC - B		25.7	
CC - C		25.2	
CC - A	3.0%	27.4	27.66
CC - B		27.6	
CC - C		28.0	
CC - A	5.0%	20.6	20.37
CC - B		19.8	
CC - C		20.7	
CHE - A	2.0%	25.2	25.28
CHE - B		25.3	
CHE - C		25.4	
CHE - A	4.0%	23.9	24.16
CHE - B		24.5	
CHE - C		24.1	
CHE - A	6.0%	23.2	22.55
CHE - B		22.2	
CHE - C		22.3	
CC – CHE - A	1.0% - 2.0%	25.4	25.38
CC – CHE - B		25.5	
CC – CHE - C		25.2	
CC – CHE - A	1.0% - 4.0%	24.2	24.57

CC – CHE - B		24.8	
CC – CHE - C		24.8	
CC – CHE - A	1.0% - 6.0%	22.5	21.73
CC – CHE - B		22.1	
CC – CHE - C		20.6	
CC – CHE - A	3.0% - 2.0%	27.0	27.08
CC – CHE - B		27.2	
CC – CHE - C		27.0	
CC – CHE - A	3.0% - 4.0%	21.9	22.05
CC – CHE - B		22.1	
CC – CHE - C		22.1	
CC – CHE - A	3.0% - 6.0%	19.4	19.29
CC – CHE - B		19.4	
CC – CHE - C		19.2	
CC – CHE - A	5.0% - 2.0%	20.9	20.47
CC – CHE - B		19.6	
CC – CHE - C		20.9	
CC – CHE - A	5.0% - 4.0%	19.4	19.37
CC – CHE - B		19.5	
CC – CHE - C		19.2	
CC – CHE - A	5.0% - 6.0%	15.2	15.40
CC – CHE - B		15.5	
CC – CHE - C		15.4	

Fuente: *Elaboración propia*

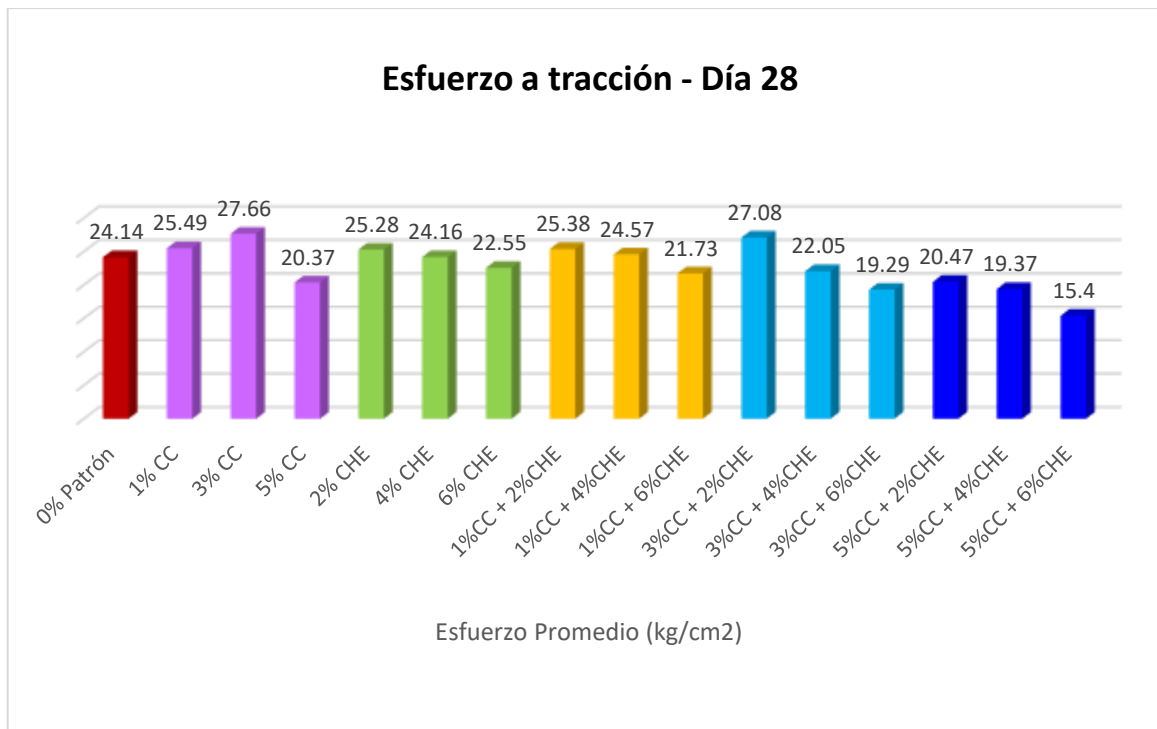


Figura 41. Gráfica de esfuerzo a tracción, día 28

La figura actualmente antes vista vemos cómo se comporta el estudio del esfuerzo a la tracción decayendo de forma gradual desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 2.0%, 4.0%, 6.0%, 1.0%+2.0%, 1.0%+4.0%, 1.0%+6.0%, 3.0%+2.0%, 3.0%+4.0%, 3.0%+6.0%, 5.0%+2.0%, 5.0%+4.0% y 5.0%+6.0% con un promedio de resistencias que son 24.14 (patrón), 25.49 (aumenta en 5.56%), 27.66 (aumenta en 14.57%), 20.37 (disminuye en 15.61%), 25.28 (aumenta en 4.69%), 24.16 (aumenta en 0.06%), 22.55 (disminuye en 6.58%), 25.38 (aumenta en 5.13%), 24.57 (aumenta en 1.78%), 21.73 (disminuye en 10.01%), 27.08 (aumenta en 12.15%), 22.05 (disminuye en 8.67%), 19.29 (disminuye en 20.09%), 20.47 (disminuye en 15.23%), 19.37 (disminuye en 19.77%) y 15.40 (disminuye en 36.20%) kg/cm² particularmente. En consecuencia, vemos que como a los 28 días las dosificaciones como estudio recaen en valores de influencia y otros no a razón del patrón, siendo el mayor aumento en un 12.15% (3%CC + 2%CHE) y siendo la mayor disminución en un 36.20% (5%CC + 6%CHE).

RESISTENCIA A FLEXIÓN

Ahora esta prueba mecánica por ensayo del hormigón es está tomando la referencia de la muestra patrón en relación con las dosificaciones de las muestras de este proyecto, con proporciones descritas a continuación 0.0%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 2.0%, 4.0%, 6.0%, 1.0%+2.0%, 1.0%+4.0%, 1.0%+6.0%, 3.0%+2.0%, 3.0%+4.0%, 3.0%+6.0%, 5.0%+2.0%, 5.0%+4.0% y 5.0%+6.0% respectivamente. En su totalidad de esta prueba se hizo 12 vigas proyectadas.



Figura 42. Ensayos de esfuerzo a flexión

Tabla 37. Esfuerzos a flexión de las edades del día 28 de la muestra patrón y porcentajes de CC – CHE

Muestra	% C C y C H E	Resistencia de diseño f_c (kg/cm ²)	Distancia entre apoyos L(cm ²)	Ancho de viga B(b)	Altura de viga d(cm)	Módulo de rotura MR (kg/cm ²)	Resistencia Promedio (kg/cm ²)
Patrón	0 %	210	45.00	15.15	15.15	62.6	61.71
Patrón		210	45.00	15.15	15.15	59.6	
Patrón		210	45.00	15.15	15.15	62.9	
CC	1 %	210	45.00	15.15	15.15	61.4	61.65
CC		210	45.00	15.15	15.15	61.0	

CC		210	45.00	15.15	15.15	62.6	
CC	3 %	210	45.00	15.15	15.15	73.8	72.51
CC		210	45.00	15.15	15.15	71.5	
CC		210	45.00	15.15	15.15	72.2	
CC	5 %	210	45.00	15.15	15.15	54.5	52.60
CC		210	45.00	15.15	15.15	52.0	
CC		210	45.00	15.15	15.15	51.3	
CHE	2 %	210	45.00	15.15	15.15	74.2	72.94
CHE		210	45.00	15.15	15.15	72.5	
CHE		210	45.00	15.15	15.15	72.2	
CHE	4 %	210	45.00	15.15	15.15	57.2	56.75
CHE		210	45.00	15.15	15.15	56.8	
CHE		210	45.00	15.15	15.15	56.2	
CHE	6 %	210	45.00	15.15	15.15	52.0	51.72
CHE		210	45.00	15.15	15.15	51.9	
CHE		210	45.00	15.15	15.15	51.3	
CC+CHE	1 % +	210	45.00	15.15	15.15	74.2	75.07
CC+CHE		210	45.00	15.15	15.15	75.7	
CC+CHE		210	45.00	15.15	15.15	75.3	
CC+CHE	1 % +	210	45.00	15.15	15.15	62.4	62.63
CC+CHE		210	45.00	15.15	15.15	63.1	
CC+CHE		210	45.00	15.15	15.15	62.4	
CC+CHE		210	45.00	15.15	15.15	56.0	56.24

CC+CHE	1	210	45.00	15.15	15.15	56.7	
	%						
CC+CHE	+ 6	210	45.00	15.15	15.15	56.0	
	%						
CC+CHE	3	210	45.00	15.15	15.15	82.8	82.33
CC+CHE	%	210	45.00	15.15	15.15	82.4	
CC+CHE	+ 2	210	45.00	15.15	15.15	81.8	
	%						
CC+CHE	3	210	45.00	15.15	15.15	57.3	56.62
CC+CHE	%	210	45.00	15.15	15.15	56.4	
CC+CHE	+ 4	210	45.00	15.15	15.15	56.2	
	%						
CC+CHE	3	210	45.00	15.15	15.15	44.5	43.84
CC+CHE	%	210	45.00	15.15	15.15	43.6	
CC+CHE	+ 6	210	45.00	15.15	15.15	43.5	
	%						
CC+CHE	5	210	45.00	15.15	15.15	45.6	45.33
CC+CHE	%	210	45.00	15.15	15.15	45.5	
CC+CHE	+ 2	210	45.00	15.15	15.15	44.9	
	%						
CC+CHE	5	210	45.00	15.15	15.15	38.5	38.69
CC+CHE	%	210	45.00	15.15	15.15	39.1	
CC+CHE	+ 4	210	45.00	15.15	15.15	38.4	
	%						

CC+CHE	5	210	45.00	15.15	15.15	25.8	25.91
CC+CHE	%	210	45.00	15.15	15.15	26.3	
CC+CHE	+ 6 %	210	45.00	15.15	15.15	25.6	

Fuente: *Elaboración propia*

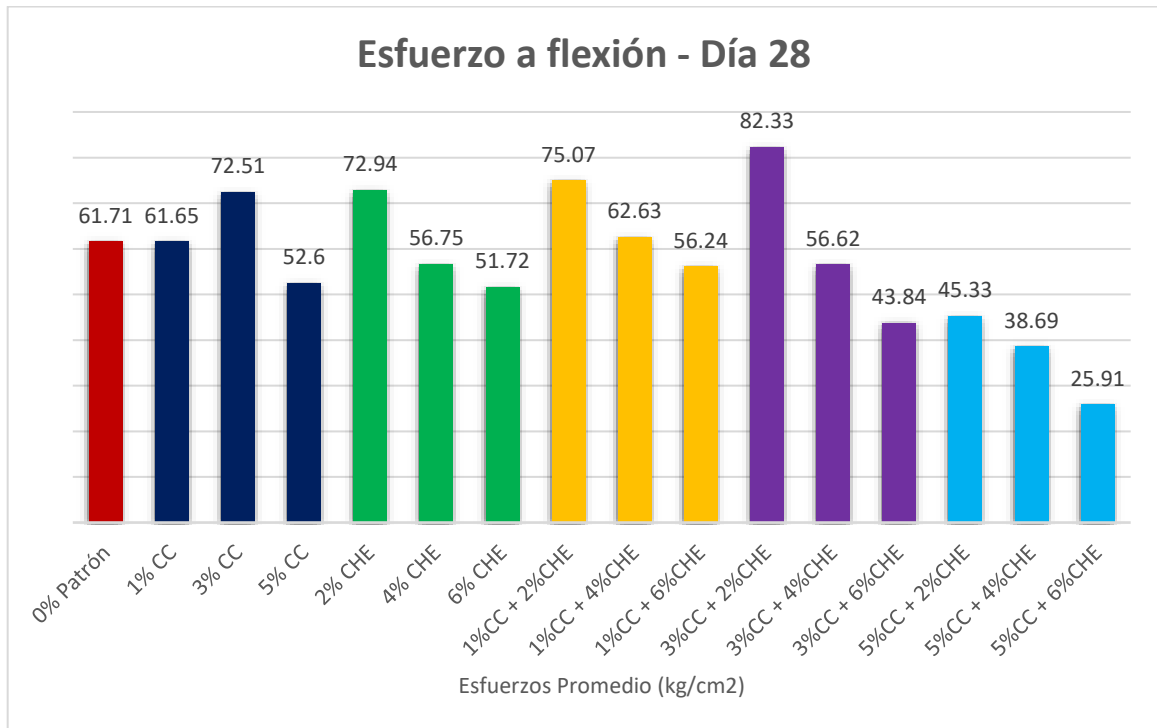


Figura 43. Resumen general de esfuerzos a flexión del presente estudio

Observamos que la resistencia a la flexión es afectada considerablemente y comienza a descender de forma gradual según lo reflejado en la figura anterior de la combinación de 0.0%, 1.0%, 3.0%, 5.0%, 2.0%, 4.0%, 6.0%, 1.0%+2.0%, 1.0%+4.0%, 1.0%+6.0%, 3.0%+2.0%, 3.0%+4.0%, 3.0%+6.0%, 5.0%+2.0%, 5.0%+4.0% y 5.0%+6.0% respectivamente. Así mismo como resultado tenemos a los días 7, 14 y 28 por las edades a 61.71 (patrón), 61.65 (disminuye en 0.10%), 72.51 (aumenta en 17.50%), 52.60 (disminuye en 14.77%), 72.94 (aumenta en 18.19%), 56.75 (disminuye en 8.04%), 51.72 (disminuye en 16.19%), 75.07 (aumenta en 21.65%), 62.63 (aumenta en 1.49%), 56.24 (disminuye en 8.87%), 82.33 (aumenta en 33.42%), 56.62 (disminuye en 8.25%), 43.84 (disminuye en 28.96%), 45.33 (disminuye en 26.54%), 38.69 (disminuye en 37.31%) y 25.91

(disminuye en 58.02%) kg/cm² respectivamente. Con respecto al patrón las muestras con los porcentajes sustituyentes bajaron considerablemente a razón del patrón, siendo el mayor aumento en un 33.42% (3%CC + 2%CHE) y siendo la mayor disminución en un 58.02% (5%CC + 6%CHE).

Objetivo Específico 3: Determinar de qué forma influye la dosificación en la sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

El asentamiento, la exudación, la masa unitaria y el contenido de aire con respecto al patrón, con una sustitución de cenizas de carricillo (CC) y cenizas de hoja de espino (CHE), veremos a continuación su desarrollo total.

Tabla 38. Influencia de las propiedades físicas del concreto patrón y sus dosificaciones

Muestra	Asentamiento (mm)	Exudación (%)	Masa Unitaria (kg/m ³)	Contenido de Aire (%)
0%Patrón	96.52	1.92	2456	2.10
1%CC	93.98	1.86	2418	2.07
3%CC	91.44	1.42	2407	1.93
5%CC	86.36	1.12	2381	2.30
2%CHE	99.06	1.80	2421	2.13
4%CHE	96.52	1.68	2406	1.97
6%CHE	91.44	1.16	2404	2.30
1%CC+2%CHE	91.44	1.72	2431	1.93
1%CC+4%CHE	81.28	1.56	2402	2.07
1%CC+6%CHE	76.20	1.45	2388	2.17
3%CC+2%CHE	86.36	1.23	2390	1.82
3%CC+4%CHE	78.74	1.00	2360	2.13
3%CC+6%CHE	73.66	0.98	2346	2.27

5%CC+2%CHE	81.28	0.92	2346	2.40
5%CC+4%CHE	71.12	0.88	2324	2.60
5%CC+6%CHE	68.58	0.65	2317	2.80

Fuente: *Elaboración propia*

De la tabla actualmente vista vemos como se da el comportamiento del asentamiento, exudación, masa unitaria y contenido de aire a forma gradual desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, CC: 1.0%, 3.0%, 5.0%, CHE: 2.0%, 4.0%, 6.0%, (CC+CHE): (1.0%+2.0%), (1.0%+4.0%), (1.0%+6.0%), (3.0%+2.0%), (3.0%+4.0%), (3.0%+6.0%), (5.0%+2.0%), (5.0%+4.0%) y (5.0%+6.0%). Visualizamos cómo influye de manera muy positiva, puesto que los resultados obtenidos en su mayoría se encuentran en el margen normativo, así mismo cumpliendo los estándares de diseño, donde el asentamiento obtenido en mm fue de 96.52, 93.98, 91.44, 86.36, 99.06, 96.52, 91.44, 91.44, 81.28, 76.20, 86.36, 78.74, 73.66, 81.28, 71.12 y 68.58 respectivamente, la exudación con valores en % fueron de 1.92, 1.86, 1.42, 1.12, 1.80, 1.68, 1.16, 1.72, 1.56, 1.45, 1.23, 1.00, 0.98, 0.92, 0.88 y 0.65, la masa unitaria expresada en kg/m³ con valores de 2456, 2418, 2407, 2381, 2421, 2406, 2404, 2431, 2402, 2388, 2390, 2360, 2346, 2346, 2324 y 2317 y el aire contenido expresado en % son 2.10, 2.07, 1.93, 2.30, 2.13, 1.97, 2.30, 1.93, 2.07, 2.17, 1.82, 2.13, 2.27, 2.40, 2.60 y 2.80 por cada muestra secuencialmente, influenciando con el rendimiento y mejorando las propiedades del concreto estándar.

RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Tabla 39. *Resumen del día 28 con respecto al esfuerzo a compresión de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE*

Muestra	% de CC y CHE	Esfuerzo a 28 días (kg/cm ²) Promedio
Patrón	0.0%	214.14
CC	1.0%	216.70

CC	3.0%	234.43
CC	5.0%	204.36
CHE	2.0%	225.16
CHE	4.0%	213.46
CHE	6.0%	202.99
CC + CHE	1.0% + 2.0%	235.04
CC + CHE	1.0% + 4.0%	217.62
CC + CHE	1.0% + 6.0%	203.86
CC + CHE	3.0% + 2.0%	239.93
CC + CHE	3.0% + 4.0%	191.66
CC + CHE	3.0% + 6.0%	172.03
CC + CHE	5.0% + 2.0%	195.01
CC + CHE	5.0% + 4.0%	170.88
CC + CHE	5.0% + 6.0%	156.02

Fuente: *Elaboración propia*

De la tabla actualmente vista vemos como se da el comportamiento de dicho ensayo de la resistencia a la compresión decayendo a forma gradual desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, CC: 1.0%, 3.0%, 5.0%, CHE: 2.0%, 4.0%, 6.0%, (CC+CHE): (1.0%+2.0%), (1.0%+4.0%), (1.0%+6.0%), (3.0%+2.0%), (3.0%+4.0%), (3.0%+6.0%), (5.0%+2.0%), (5.0%+4.0%) y (5.0%+6.0%) con un promedio de resistencias que son 214.14kg/cm², 216.70kg/cm², 234.43kg/cm², 204.36kg/cm², 225.16kg/cm², 213.46kg/cm², 202.99kg/cm², 235.04kg/cm², 217.62kg/cm², 203.86kg/cm², 239.93kg/cm², 191.66kg/cm², 172.03kg/cm², 195.01kg/cm², 170.88kg/cm² y 156.03kg/cm² respectivamente. En consecuencia, vemos que como a los 28 días las dosificaciones como estudio recaen en 1.20%, 9.48%, 4.57%, 5.13%, 0.32%, 5.21%, 9.76%, 1.63%, 4.80%, 12.04%, 10.50%, 19.66%, 8.93%, 20.20% y 27.14% a razón del patrón.

RESISTENCIA A TRACCIÓN

Tabla 40. Resumen del día 28 con respecto al esfuerzo a tracción de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE

Muestra	% de CC y CHE	Esfuerzo a 28 días (kg/cm ²) Promedio
Patrón	0.0%	24.14
CC	1.0%	25.49
CC	3.0%	27.66
CC	5.0%	20.37
CHE	2.0%	25.28
CHE	4.0%	24.16
CHE	6.0%	22.55
CC + CHE	1.0% + 2.0%	25.38
CC + CHE	1.0% + 4.0%	24.57
CC + CHE	1.0% + 6.0%	21.73
CC + CHE	3.0% + 2.0%	27.08
CC + CHE	3.0% + 4.0%	22.05
CC + CHE	3.0% + 6.0%	19.29
CC + CHE	5.0% + 2.0%	20.47
CC + CHE	5.0% + 4.0%	19.37
CC + CHE	5.0% + 6.0%	15.40

Fuente: *Elaboración propia*

La tabla antes vista vemos cómo se comporta el estudio del esfuerzo a la tracción variable de forma gradual desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, CC: 1.0%, 3.0%, 5.0%, CHE: 2.0%, 4.0%, 6.0%, (CC+CHE): (1.0%+2.0%), (1.0%+4.0%), (1.0%+6.0%),

(3.0%+2.0%), (3.0%+4.0%), (3.0%+6.0%), (5.0%+2.0%), (5.0%+4.0%) y (5.0%+6.0%) con un promedio de resistencias que son 24.14kg/cm², 25.49kg/cm², 27.66kg/cm², 20.37kg/cm², 25.28kg/cm², 24.16kg/cm², 22.55kg/cm², 25.38kg/cm², 24.57kg/cm², 21.73kg/cm², 27.08kg/cm², 22.05kg/cm², 19.29kg/cm², 20.47kg/cm², 19.37kg/cm² y 15.40kg/cm² particularmente. En consecuencia, vemos que a los 28 días las dosificaciones en estudio recaen en 5.56%, 14.57%, 15.61%, 4.69%, 0.06%, 6.58%, 5.13%, 1.78%, 10.01%, 12.15%, 8.67%, 20.09%, 15.23%, 19.77% y 36.20% a razón del patrón.

RESISTENCIA A FLEXIÓN

Tabla 41. Resumen del día 28 con respecto al esfuerzo a flexión de la muestra patrón con sustitución de CC y CHE

Muestra	% de CC y CHE	Esfuerzo a 28 días (kg/cm ²) Promedio
Patrón	0.0%	61.71
CC	1.0%	61.65
CC	3.0%	72.51
CC	5.0%	52.60
CHE	2.0%	72.94
CHE	4.0%	56.75
CHE	6.0%	51.72
CC + CHE	1.0% + 2.0%	75.07
CC + CHE	1.0% + 4.0%	62.63
CC + CHE	1.0% + 6.0%	56.24
CC + CHE	3.0% + 2.0%	82.33
CC + CHE	3.0% + 4.0%	56.62

CC + CHE	3.0% + 6.0%	43.84
CC + CHE	5.0% + 2.0%	45.33
CC + CHE	5.0% + 4.0%	38.69
CC + CHE	5.0% + 6.0%	25.91

Fuente: *Elaboración propia*

Observamos que la resistencia a la flexión es afectada considerablemente y comienza a descender de forma gradual según lo reflejado en la figura anterior de la combinación de 0.0%, CC: 1.0%, 3.0%, 5.0%, CHE: 2.0%, 4.0%, 6.0%, (CC+CHE): (1.0%+2.0%), (1.0%+4.0%), (1.0%+6.0%), (3.0%+2.0%), (3.0%+4.0%), (3.0%+6.0%), (5.0%+2.0%), (5.0%+4.0%) y (5.0%+6.0%) respectivamente; con un promedio de resistencias que son 61.71kg/cm², 61.65kg/cm², 72.51kg/cm², 52.60kg/cm², 72.94kg/cm², 56.75kg/cm², 51.72kg/cm², 75.07kg/cm², 62.63kg/cm², 56.24kg/cm², 82.33kg/cm², 56.62kg/cm², 43.84kg/cm², 45.33kg/cm², 38.69kg/cm² y 25.91kg/cm² respectivamente. En consecuencia, vemos que a los 28 días las dosificaciones en estudio recaen en 0.10%, 17.50%, 14.77%, 19.19%, 8.04%, 16.19%, 21.65%, 1.49%, 8.87%, 33.42%, 8.25%, 28.96%, 26.54%, 37.31% y 58.02% a razón del patrón.

La resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción y la resistencia a la flexión con respecto al patrón, con una sustitución de cenizas de carricillo (CC) y cenizas de hoja de espino (CHE), veremos a continuación su desarrollo total.

Tabla 42. *Influencia de las propiedades mecánicas del concreto patrón y sus dosificaciones*

Muestra	Esfuerzo a 28 días (kg/cm ²) COMPRESIÓN	Esfuerzo a 28 días (kg/cm ²) TRACCIÓN	Esfuerzo a 28 días (kg/cm ²) FLEXIÓN
0%Patrón	214.14	24.14	61.71
1%CC	216.70	25.49	61.65
3%CC	234.43	27.66	72.51

5%CC	204.36	20.37	52.60
2%CHE	225.16	25.28	72.94
4%CHE	213.46	24.16	56.75
6%CHE	202.99	22.55	51.72
1%CC+2%CHE	235.04	25.38	75.07
1%CC+4%CHE	217.62	24.57	62.63
1%CC+6%CHE	203.86	21.73	56.24
3%CC+2%CHE	239.93	27.08	82.33
3%CC+4%CHE	191.66	22.05	56.62
3%CC+6%CHE	172.03	19.29	43.84
5%CC+2%CHE	195.01	20.47	45.33
5%CC+4%CHE	170.88	19.37	38.69
5%CC+6%CHE	156.02	15.40	25.91

Fuente: *Elaboración propia*

De la tabla actualmente vista vemos como se da el comportamiento de los esfuerzos de la compresión, tracción y flexión a forma variada desde el punto de partida del patrón hasta el último porcentaje sustituyente de este estudio en los 0.0%, CC: 1.0%, 3.0%, 5.0%, CHE: 2.0%, 4.0%, 6.0%, (CC+CHE): (1.0%+2.0%), (1.0%+4.0%), (1.0%+6.0%), (3.0%+2.0%), (3.0%+4.0%), (3.0%+6.0%), (5.0%+2.0%), (5.0%+4.0%) y (5.0%+6.0%). Visualizamos cómo influye de manera muy variada, puesto que los resultados obtenidos en su mayoría se encuentran en el margen, así mismo cumpliendo los estándares de diseño, donde la compresión obtenida en kg/cm² fue de 214.14kg/cm², 216.70kg/cm², 234.43kg/cm², 204.36kg/cm², 225.16kg/cm², 213.46kg/cm², 202.99kg/cm², 235.04kg/cm², 217.62kg/cm², 203.86kg/cm², 239.93kg/cm², 191.66kg/cm², 172.03kg/cm², 195.01kg/cm², 170.88kg/cm² y 156.03kg/cm² respectivamente, la tracción expresada en kg/cm² con valores de 24.14kg/cm², 25.49kg/cm², 27.66kg/cm², 20.37kg/cm², 25.28kg/cm², 24.16kg/cm², 22.55kg/cm², 25.38kg/cm², 24.57kg/cm², 21.73kg/cm², 27.08kg/cm², 22.05kg/cm²,

19.29kg/cm², 20.47kg/cm², 19.37kg/cm² y 15.40kg/cm² y la flexión expresada en kg/cm² son 61.71kg/cm², 61.65kg/cm², 72.51kg/cm², 52.60kg/cm², 72.94kg/cm², 56.75kg/cm², 51.72kg/cm², 75.07kg/cm², 62.63kg/cm², 56.24kg/cm², 82.33kg/cm², 56.62kg/cm², 43.84kg/cm², 45.33kg/cm², 38.69kg/cm² y 25.91kg/cm² por cada muestra secuencialmente, influenciando con el rendimiento y mejorando las propiedades del concreto estándar.

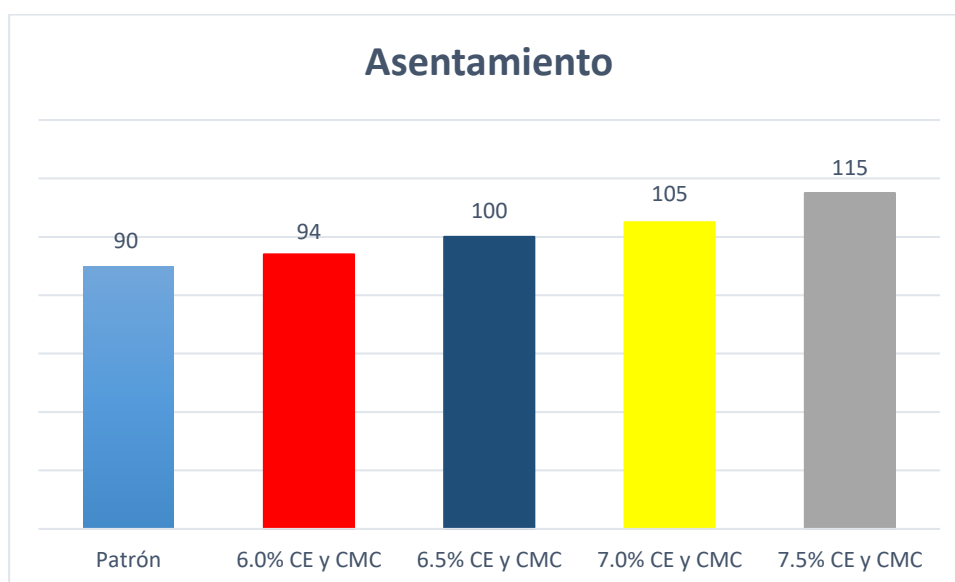
Generalmente evidenciamos como las dosificaciones de CC y CHE de forma única y en sus combinaciones influye en algunos porcentajes de manera ventajosa con respecto al patrón, pero en su mayoría de los porcentajes se mantiene y en unos porcentajes comienza a decaer cuando las dosificaciones son mayores en grandes porcentajes.

V. DISCUSIÓN

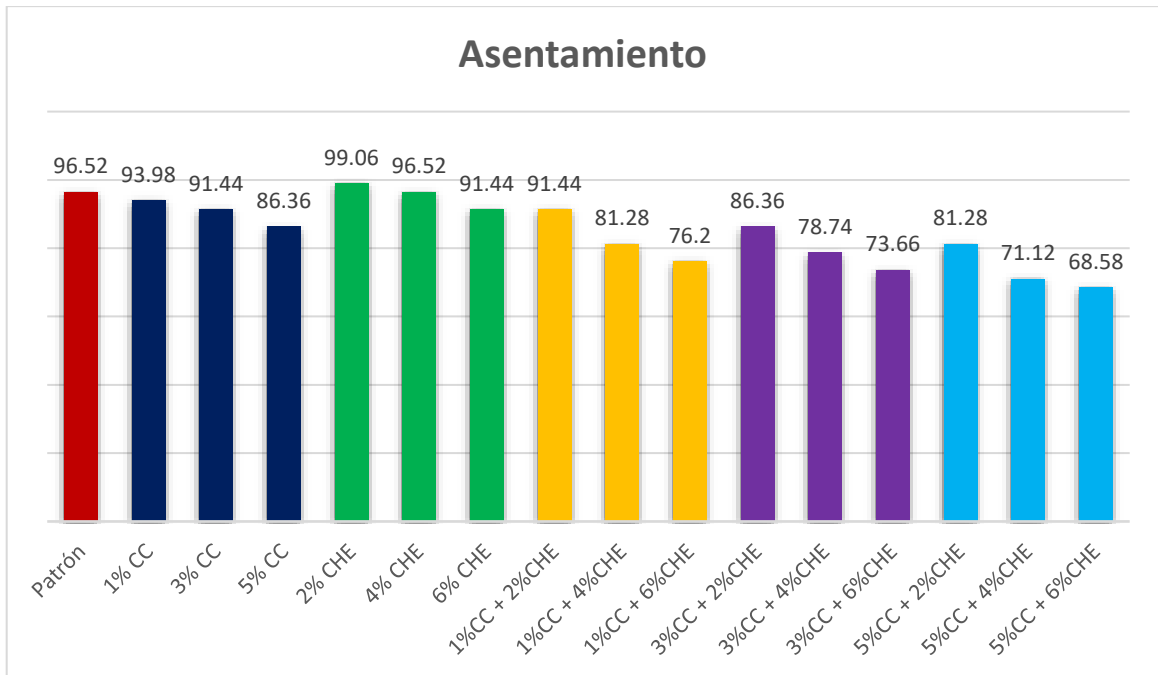
Objetivo específico 1: Determinar cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

CONSISTENCIA

Castillo y Pastor (2022), su objetivo es implementar una mezcla de ceniza por eucalipto y madera de capulí en porcentajes por 6%, 6.5%, 7% y 7.5%, en la realización de la mezcla de concreto de lo cual fue reemplazado el cemento. Los ensayos de asentamientos fueron generados con las dosificaciones de CE y CMC; presentando asentamientos de 90, 94, 100, 105 y 115 mm gradualmente. Respecto a la muestra patrón incrementa en 4.44, 11.11, 16.67 y 27.78 %.



En esta investigación se presentaron unos resultados de asentamiento en el patrón de 96.52 mm y en las dosificaciones de CC: 1%, 3% y 5%; CHE: 2%, 4%, 6% y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%) con un asentamiento de 93.98, 91.44, 86.36, 99.06, 96.52, 91.44, 91.44, 81.28, 76.20, 86.36, 78.74, 73.66, 81.28, 71.12 y 68.58 mm, respectivamente. Con respecto a la muestra patrón se tuvo un incremento de 2.63% y disminución de 28.95%.

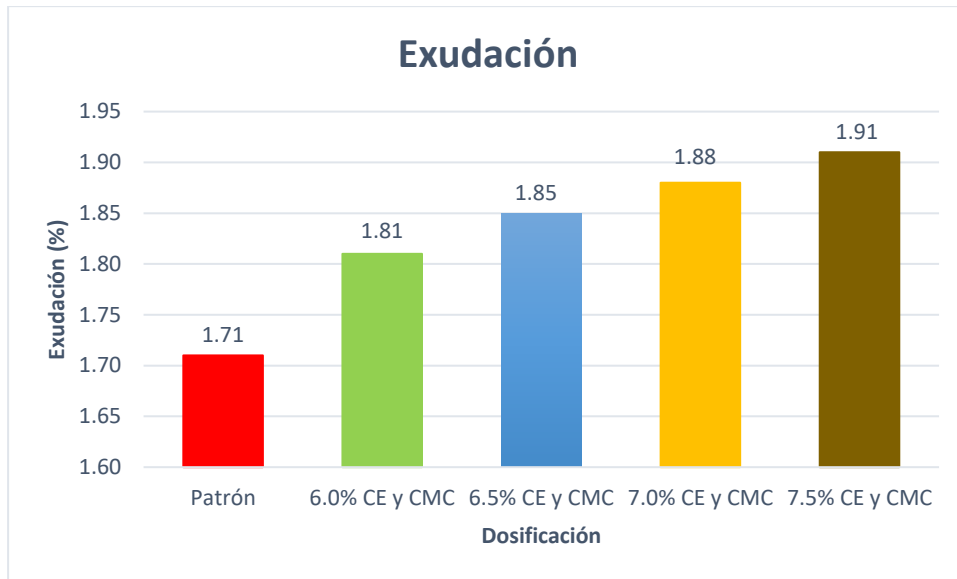


Según Castillo y Pastor (2022), aumenta el asentamiento, una parte del patrón comprende un bajo valor, reemplazando con ceniza de eucalipto y madera de capulí bien elevados, dando una firmeza plástica, blanda y manejable; por lo que, en esta investigación, tenemos valores comparables y variables del patrón, en su mayoría de consistencia plástica y solamente tres secas, determinando su consistencia trabajable y blanda, finalmente se indica una discrepancia. Por otro lado, analizamos el porcentaje mayor y menor con respecto al patrón como muestra, siendo el valor más alto aumentando 2.63% y el menor valor disminuyendo en un 28.95%.

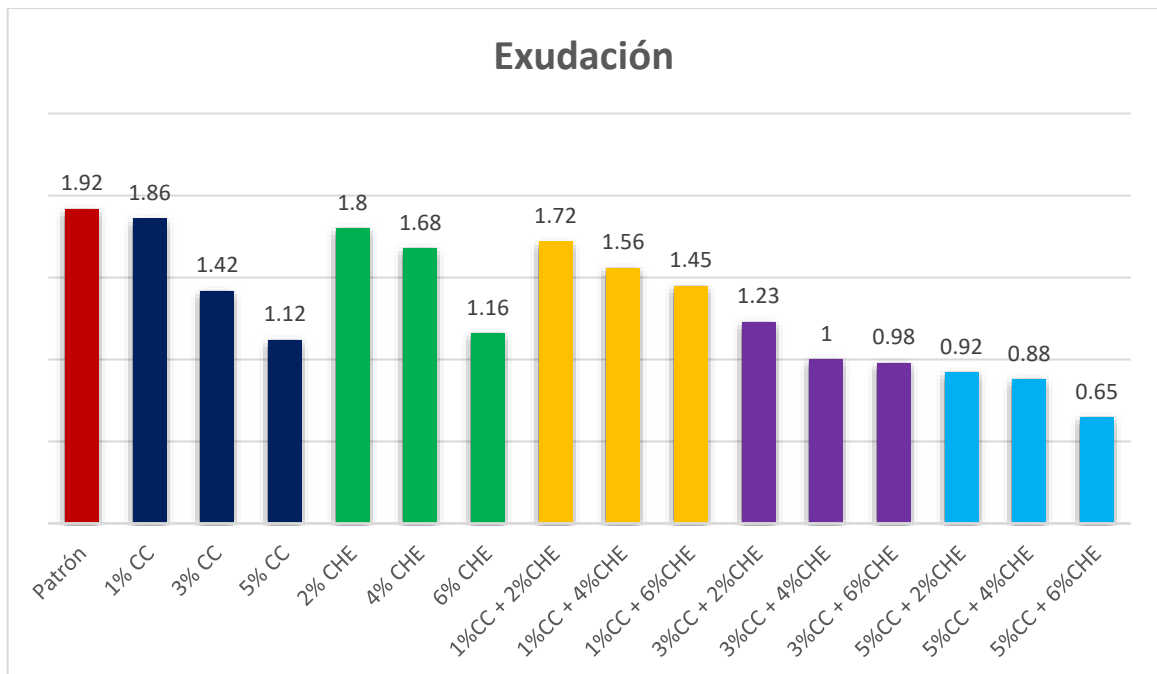
Por lo tanto, el asentamiento comprende los promedios de 3" a 4" de una resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$, este estudio tiene el asentamiento dentro del rango.

EXUDACIÓN

Castillo y Pastor (2022), cuyo objetivo es estudiar la combinación de cenizas de eucalipto y madera de capulí en dosificaciones de 6%, 6.5%, 7% y 7.5%, en preparación por la mezcla del concreto sustituyendo la parte cementante siendo los resultados de 1.71% (patrón), 1.81%, 1.85%, 1.88% y 1.91%. Desarrollándose crecientemente a razón de los resultados de exudación de la mezcla de la muestra patrón en un 5.85, 8.19, 9.94 y 11.70 %, respectivamente.



Este presente estudio se obtuvieron los siguientes resultados sobre la prueba de exudación en las dosificaciones de CC: 1%, 3% y 5%; CHE: 2%, 4% y 6%, y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%) con una exudación de 1.86, 1.42, 1.12, 1.80, 1.68, 1.16, 1.72, 1.56, 1.45, 1.23, 1.00, 0.98, 0.92, 0.88 y 0.65 % respectivamente, respecto al patrón disminuye en un rango de (3.13-66.15%).

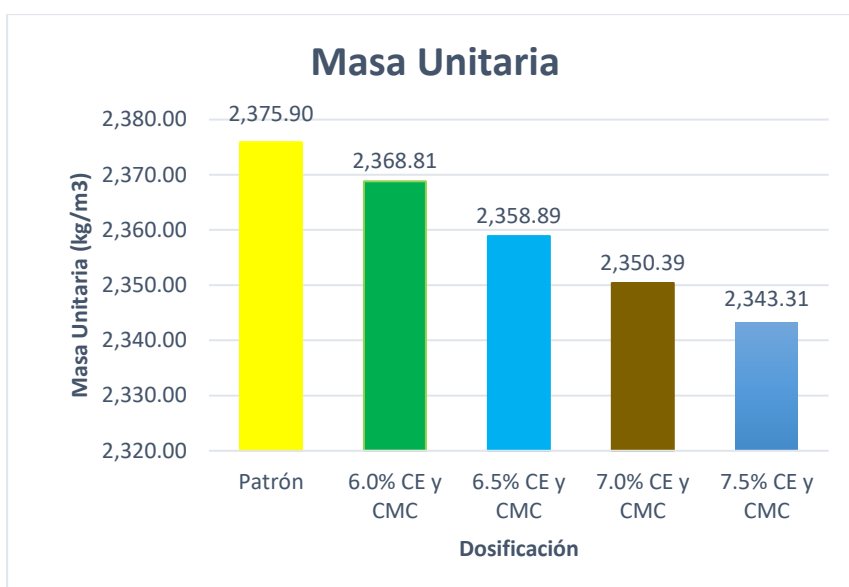


Según Castillo y Pastor (2022), se incrementa la exudación, la mezcla de concreto patrón comprende un valor menor, mientras las muestras sustituyentes CE y CMC van por encima en un 5.85%; posteriormente a ello en este estudio

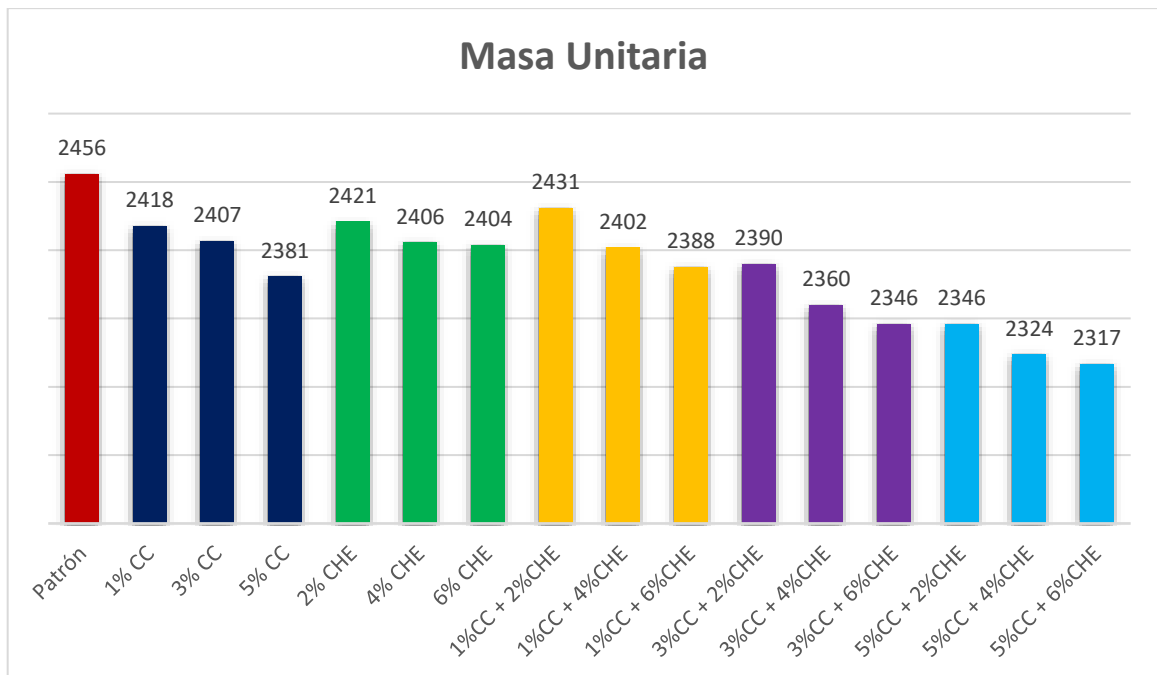
los valores de exudación disminuyen de manera gradual, resultando una discrepancia. Finalmente analizamos el porcentaje mayor y menor con respecto al patrón como muestra, siendo el valor más alto disminuyendo 3.13% y el menor valor disminuyendo en un 66.15%.

MASA UNITARIA

Castillo y Pastor (2022), la masa unitaria del concreto patrón es 2,375.90 kg/m³, y con reemplazo de ceniza de eucalipto y madera de capulí es al 6% (2,368.81 kg/m³), del 6.5% (2,358.89 kg/m³), del 7% (2,350.39 kg/m³) y del 7.5% (2,343.31 kg/m³), disminuyendo en 0.30, 0.72, 1.07 y 1.37 %, respectivamente.



La masa unitaria de la muestra patrón de este estudio fue de 2456.00 kg/m³, con reemplazos de cenizas de carricillo: 1%, 3% y 5%; hoja de espino: 2%, 4% y 6% y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%) fueron 2417.50, 2406.50, 2381.00, 2421.00, 2405.50, 2404.00, 2431.00, 2402.00, 2388.00, 2389.50, 2360.00, 2346.00, 2346.00, 2324.00 y 2317.00 kg/m³, respectivamente, disminuyendo la masa unitaria respecto a la muestra patrón en un rango de (1.02% - 5.66%).



Según Castillo y Pastor, las masas unitarias de la mezcla del concreto reemplazados disminuyeron en relación con la muestra patrón; las masas unitarias en el proyecto actual comienzan a disminuir con respecto al concreto patrón. En tal sentido podemos describir que en ambas investigaciones hay una similitud por los valores resueltos con respecto a la masa unitaria. Finalmente analizamos el porcentaje mayor y menor con respecto al patrón como muestra, siendo el valor más alto disminuyendo 1.08% y el menor valor disminuyendo en un 5.66%.

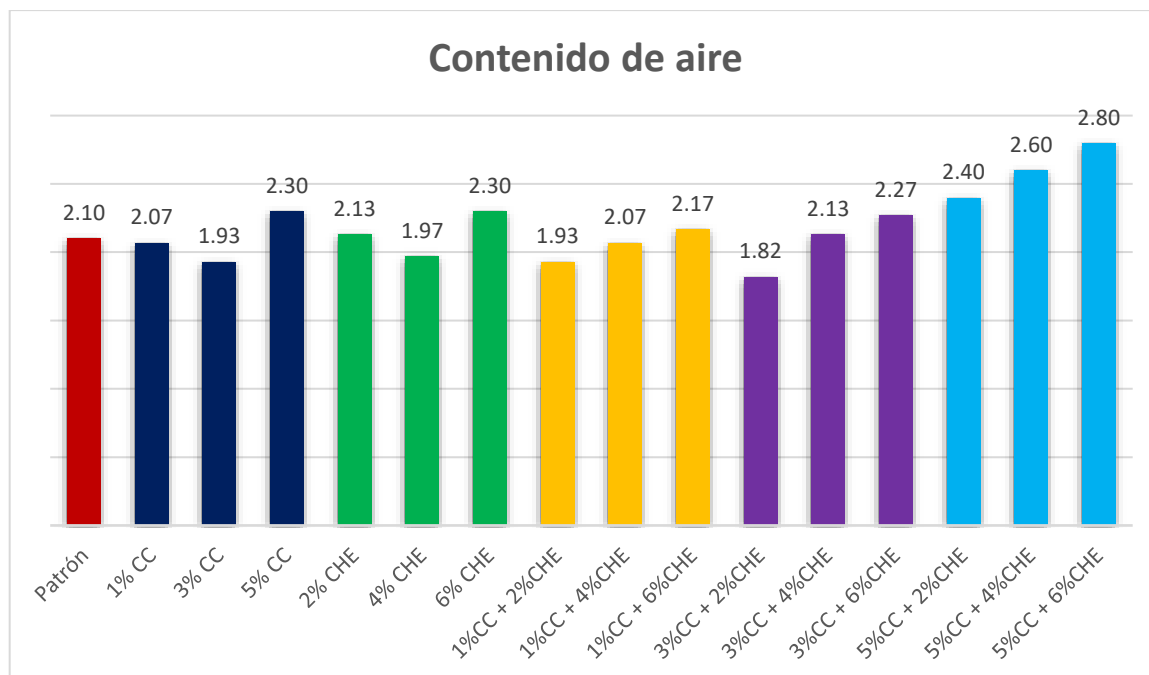
El concreto tradicional tiene una masa unitaria de 2200kg/m³ y 2400kg/m³, los concretos ligeros comprenden una masa unitaria menor a 1900kg/m³, por otro lado, el concreto pesado comprende una masa unitaria mayor de 6000kg/m³; por ende, los porcentajes sustituyentes clasificándose como concretos tradicionales por sus resultados de masa unitaria en un rango de 1900kg/m³ a razón de 6000kg/m³.

AIRE CONTENIDO

Castillo y Pastor (2022), la mezcla de hormigón asciende dosificaciones por aire atrapado por 2.35% del concreto patrón, 2.40%, 2.48%, 2.53% y 2.54% para los reemplazos de ceniza de eucalipto y madera de capulí al 6%, 6.5%, 7% y 7.5%, progresivamente. El incremento varía entre (2.13% - 8.09%) respecto al patrón.



Los porcentajes de esta investigación variaron con resultante de la parte del patrón del 2.10%, teniendo productos de contenido por aire con reemplazo de CC: 1%, 3% y 5%; CHE: 2%, 4% y 6%, y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%) con valores de 2.07, 1.93, 2.30, 2.13, 1.97, 2.30, 1.93, 2.07, 2.17, 1.82, 2.13, 2.27, 2.40, 2.60 y 2.80 % respectivamente.



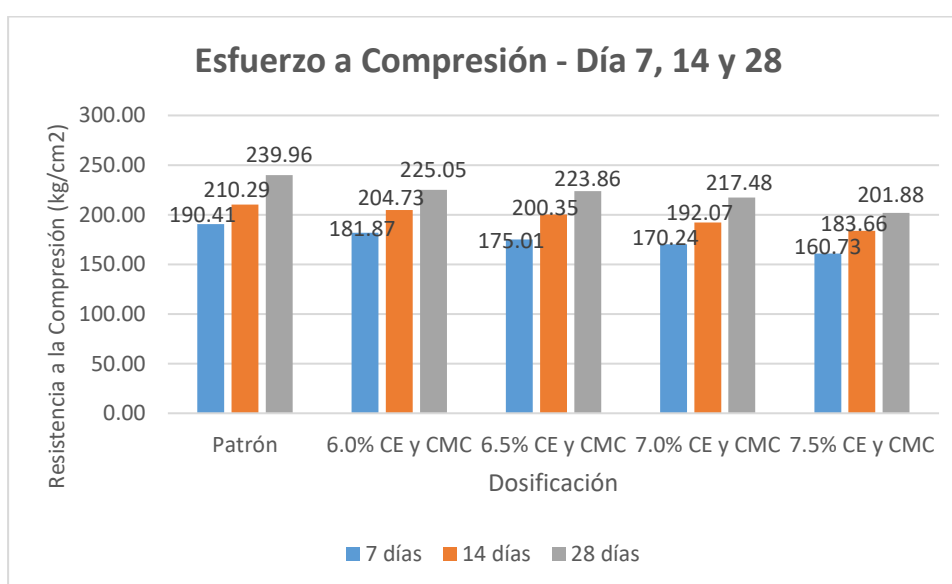
Según Castillo y Pastor, las respuestas del aire atrapado están comprendidas por 2.35% del hormigón estándar por entre el 2.40% al 2.54% de los porcentajes. La investigación actual presenta un aire atrapado al 2.10% del hormigón patrón, en tanto los resultados varían dentro del 1.82% al 2.80% en los reemplazos, habiendo una discrepancia entre ambas investigaciones. Finalmente analizamos el porcentaje mayor y menor con respecto al patrón como muestra, siendo el valor más alto aumentando 33.33% y el menor valor disminuyendo en un 13.33%.

Todo contenido de aire tiene que estar dentro del 1% al 3% definida por la ASTM C231; en tal sentido está dentro del rango normativo.

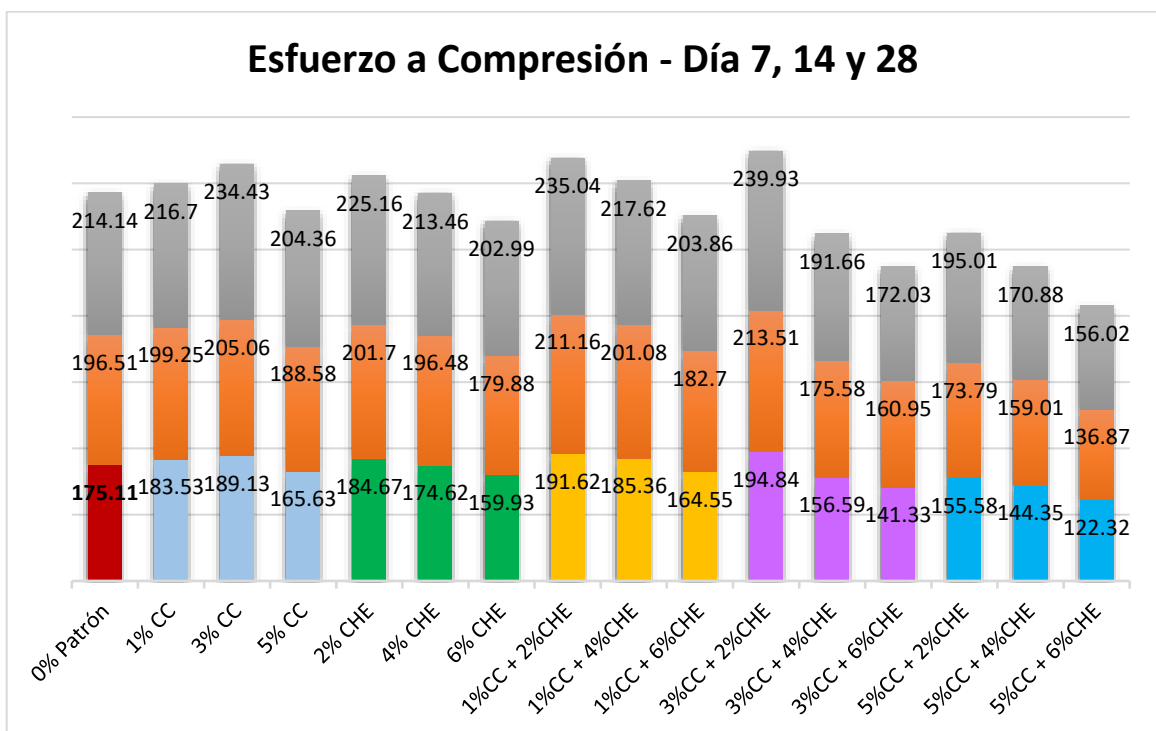
Objetivo específico 2: Determinar cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades mecánicas en concreto $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

ESFUERZO A COMPRESIÓN

Castillo y Pastor (2022), en la combinación CE y CMC con porcentajes a 6%, 6.5%, 7% y 7.5%, el efecto a la compresión fueron 181.87, 175.01, 170.24, 160.73 kg/cm^2 (a los 7 días), 204.73, 200.35, 192.07, 183.66 kg/cm^2 (a 14 días) y 225.05, 223.86, 217.48, 201.88 kg/cm^2 (a los 28 días) respectivamente, se caracterizó por ser menores de la muestra patrón en 6.21, 6.71, 9.37 y 15.87 %.



En este presente trabajo las sustituciones de CC: 1%, 3%, 5%; CHE: 2%, 4% y 6%, los resultados a la compresión fueron 183.53, 189.13, 165.63, 184.67, 174.62 y 159.93 kg/cm² (día 7); 199.25, 205.06, 188.58, 201.70, 196.48 y 179.88 kg/cm² (día 14); 216.70, 234.43, 204.36, 225.16, 213.46 y 202.99 kg/cm² (día 28) y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%); los resultados a compresión digitalizaron 191.62, 185.36, 164.55, 194.84, 156.59, 141.33, 155.58, 144.35, 122.32 kg/cm² (día 7); 211.16, 201.08, 182.70, 213.51, 175.58, 160.95, 173.79, 159.01, 136.87 kg/cm² (día 14); 235.04, 217.62, 203.86, 239.93, 191.66, 172.03, 195.01, 170.88, 156.02 kg/cm² (día 28) respectivamente. Las que influyeron positivamente a la resistencia a la compresión del concreto fueron las sustituciones de 1%CC, 3%CC, 2%CHE, 1%CC + 2%CHE, 1%CC + 4%CHE, y 3%CC + 2%CHE. En consecuencia, vemos que como a los 28 días las dosificaciones como estudio recaen en 1.20%, 9.48%, 4.57%, 5.13%, 0.32%, 5.21%, 9.76%, 1.63%, 4.80%, 12.04%, 10.50%, 19.66%, 8.93%, 20.20% y 27.14% a razon del patrón.

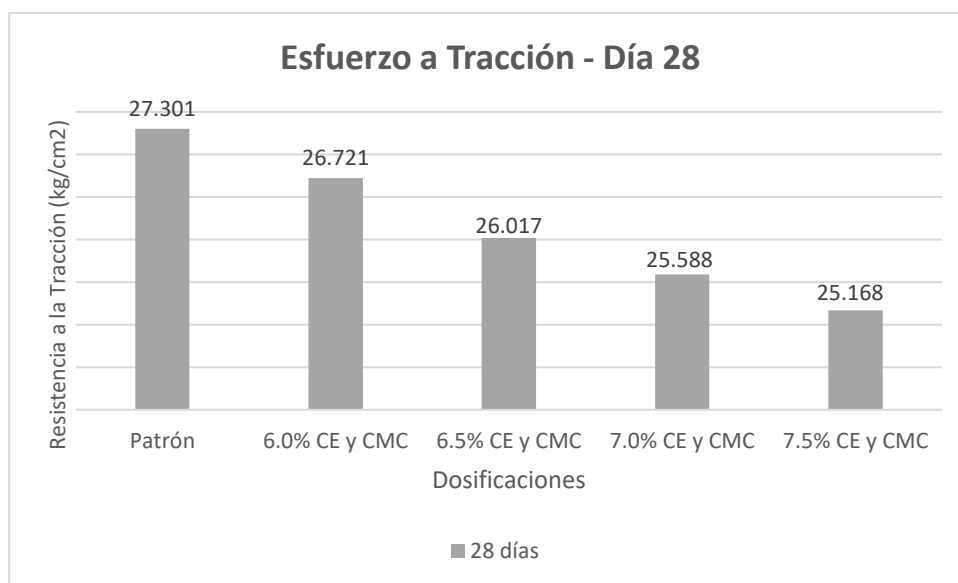


En la investigación de Castillo y Pastor con la presente tiene una discrepancia, por otro lado, podemos ver que 6 muestras sustituyentes influenciaron positivamente con respecto al patrón mencionadas anteriormente que son

216.70kg/cm², 234.43kg/cm², 225.16kg/cm², 235.04kg/cm², 217.62kg/cm² y 239.93kg/cm². Finalmente analizamos el porcentaje mayor y menor con respecto al patrón como muestra, siendo el valor más alto aumentando 12.04% que es 239.93kg/cm² (3%CC + 2%CHE) y el menor valor disminuyendo en un 27.14% que es 156.02kg/cm² (5%CC + 6%CHE).

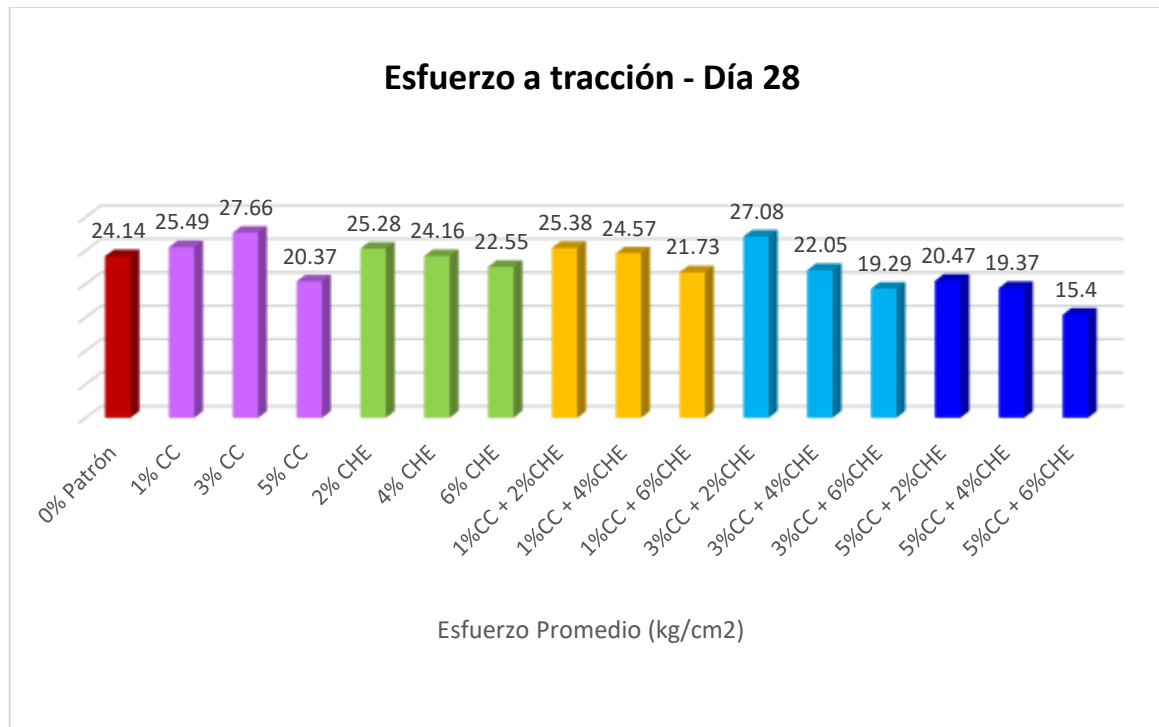
RESISTENCIA A TRACCIÓN

Castillo y Pastor (2022), sustituyendo en dosificaciones de 6%, 6.5%, 7% y 7.5%, en el concreto patrón, las pruebas de la compresión a tracción a los 7, 14 y 28 días, género que al reemplazar una parte cementante con CE y CMC con resultados de 26.721, 26.017, 25.588 y 25.168 kg/cm², presentando productos disminuyente ascendente en la tracción por su esfuerzo a razón del patrón, de los días a tiempos ensayados, se evidencia que la sustitución de la unión de CE y CMC no superando a los diferentes porcentajes los resultados del patrón.



La resistencia a la tracción ensayados comprendido en este proyecto a los 28 días, se verifica que al reemplazar la mezcla de CC: 5%; CHE: 6%, y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 6%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%), los resultados obtenidos presentan un descenso del esfuerzo a la tracción con referencia al concreto patrón, pero donde más bien las CC:1%, 3%; CHE: 2%, 4% y las combinaciones de CC y CHE: (1%CC + 2%CHE), (1%CC + 4%CHE) y (3%CC + 2%CHE), presentan un aumento progresivo de los resultados en la tracción con razón de una parte del patrón en las fechas

ensayadas. En consecuencia, vemos que a los 28 días las dosificaciones en estudio recaen en 5.56%, 14.57%, 15.61%, 4.69%, 0.06%, 6.58%, 5.13%, 1.78%, 10.01%, 12.15%, 8.67%, 20.09%, 15.23%, 19.77% y 36.20% a razón del patrón.

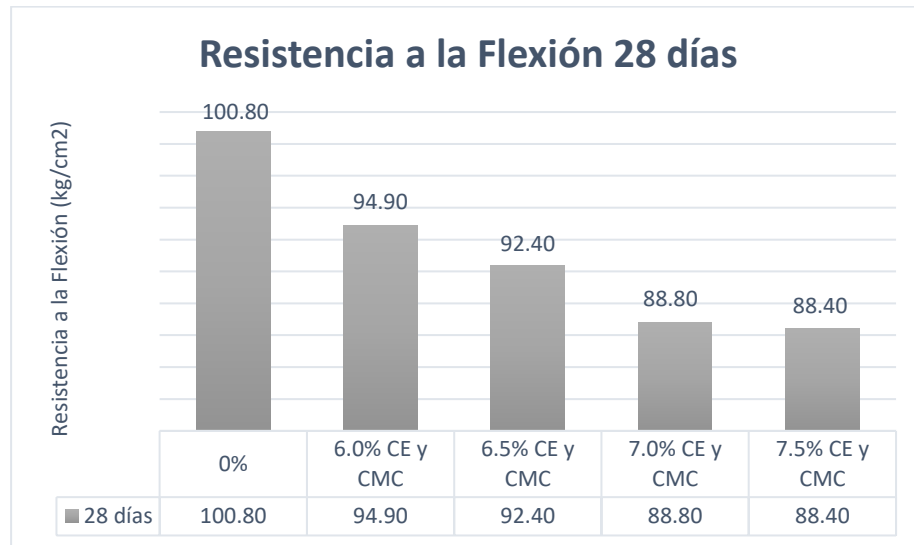


Finalmente, se describe que en este estudio ambos resultados se generó una discrepancia con respecto a números obtenidos en la tracción, se puede verificar también que en nuestra investigación se encontraron dosificaciones que incrementan el esfuerzo a la tracción. Puntualizamos que en las dosificaciones correctas con CC y CHE influyen en mejora sus propiedades mecánicas. Analizamos el porcentaje mayor y menor con respecto al patrón como muestra, siendo el valor más alto aumentando 14.58% que es 27.08kg/cm² (3%CC + 2%CHE) y el menor valor disminuyendo en un 36.21% que es 15.40kg/cm² (5%CC + 6%CHE).

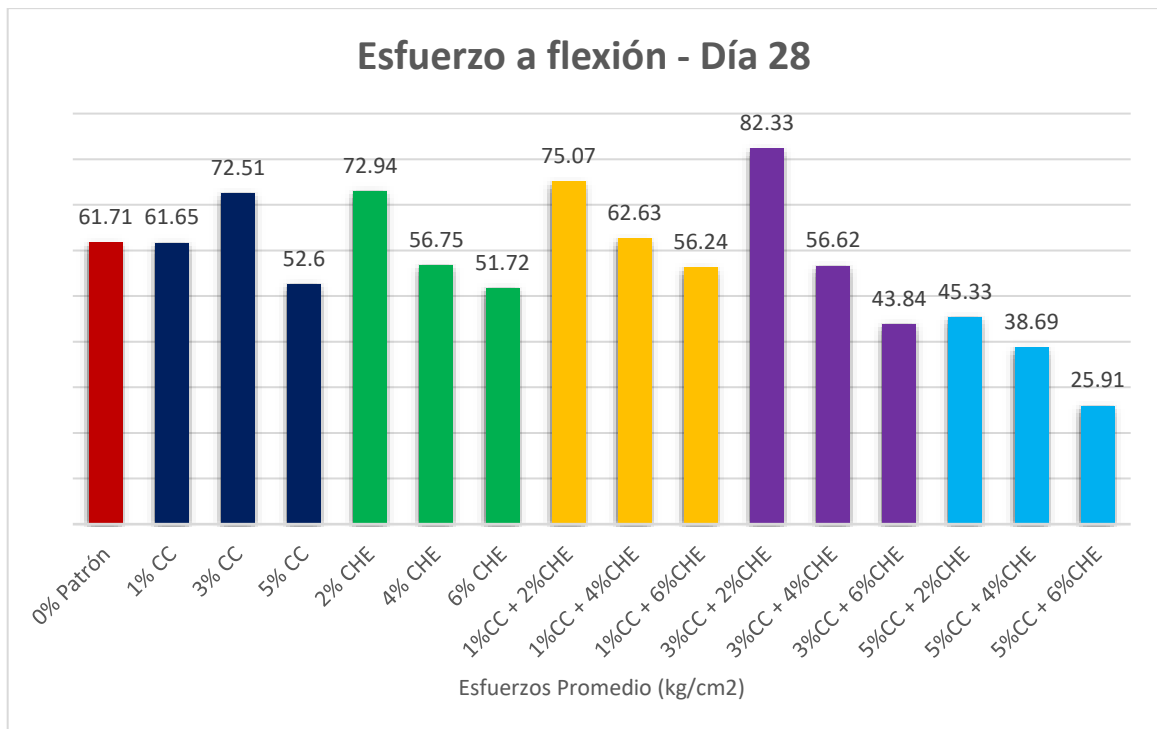
RESISTENCIA A FLEXIÓN

Castillo y Pastor (2022), describen los resultados a día 28 sobre el esfuerzo a la flexión del concreto patrón de 100.80 kg/cm², con sustitución de 6%, 6.5%, 7% y 7.5% de CE y CMC obtuvieron 94.9, 92.4, 88.8, 88.4 kg/cm², respectivamente. Es así comparando con el concreto patrón la sustitución de CE y CMC, presenta

progresivamente un descenso, finalizando que las sustituciones no influyen positivamente a la resistencia a flexión en comparación con la muestra patrón.



En cuanto a la resistencia a la flexión en la presente investigación que se determinó a los 28 días el resultado obtenido del concreto patrón 61.71 kg/cm², con sustituciones de CC y CHE en proporciones de (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%) fue: 75.07, 62.63, 56.24, 82.33, 56.62, 43.84, 45.33, 38.69 y 25.91 kg/cm², respectivamente, en tal sentido tomando como referencia al concreto patrón en la sustitución de CC y CHE, se evidencia un aumento en las proporciones de (1%CC + 2%CHE), (1%CC + 4%CHE), (3%CC + 2%CHE), por lo tanto influyen positivamente en la resistencia a la flexión en comparación con el concreto patrón. En consecuencia, vemos que a los 28 días las dosificaciones en estudio recaen en 0.10%, 17.50%, 14.77%, 19.19%, 8.04%, 16.19%, 21.65%, 1.49%, 8.87%, 33.42%, 8.25%, 28.96%, 26.54%, 37.31% y 58.02% a razón del patrón.



En consecuencia, se puede argumentar de ambas investigaciones que hay una similitud en casi la mayoría de las sustituciones en cuanto a los valores de la flexión obtenidos, pero con la presente investigación se lograron obtener valores que superaron los resultados del concreto patrón. Analizamos el porcentaje mayor y menor con respecto al patrón como muestra, siendo el valor más alto aumentando 33.42% que es 82.33kg/cm² (3%CC + 2%CHE) y el menor valor disminuyendo en un 58.02% que es 25.91kg/cm² (5%CC + 6%CHE).

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la dosificación al sustituir cenizas de carricillo - hojas de espinó por cemento en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022.

Castillo y Pastor (2022), tuvo como objetivo analizar las propiedades físico-mecánicas del concreto empleando la combinación de ceniza de eucalipto y madera de capulí en dosificaciones de 0%, 6%, 6.5%, 7% y 7.5%, en la producción de concreto como sustituto parcial del cemento, donde se evidencia a manera general que la dosificación no mejoró el comportamiento en las propiedades mecánicas del concreto.

En la presente investigación se determinó que a los 28 días los resultados en cuanto a las propiedades del concreto con sustitución de CC: 1%, 3% y 5%;

CHE: 2%, 4% y 6%, y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%); se lograron registrar resultados positivos en su mayoría.

VI. CONCLUSIONES

Determinando que dentro del marco de estudio de este proyecto en forma generalizada que las cenizas de carricillo y hojas de espino sustituyente del cemento influyeron por las características físico-mecánicas del concreto, en tal sentido se detalla a continuación lo siguiente:

1. En cuanto a las propiedades físicas del concreto, la sustitución del cemento por la mezcla de cenizas de carricillo y hojas de espino al CC: 1%, 3% y 5%; CHE: 2%, 4% y 6%, y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%).

El asentamiento varía de 68.58 mm a 99.06 mm (5%) en su mayoría de consistencia plástica, blanda y trabajable, cumpliendo con el rango de 3" a 4".

Las masas unitarias son comparables a las del concreto convencional, encontrándose dentro del rango de [2200 - 2400] kg/m³.

El contenido de aire oscila entre el 1.82% y el 2.80%, se encuentra del rango de 1% a 3%, cumpliendo con el contenido de aire según la norma ASTM C231.

La exudación oscila entre el 0.65% y 1.92%, comprobándose que disminuyó, lo cual es favorable, ya que ayuda al control de las fisuras en las etapas iniciales del fraguado.

2. En cuanto a las propiedades mecánicas del concreto, la sustitución del cemento por la mezcla de ceniza de carricillo y hojas de espino al CC: 1%, 3% y 5%; CHE: 2%, 4% y 6%, y las combinaciones de CC y CHE: (1% y 2%), (1% y 4%), (1% y 6%), (3% y 2%), (3% y 4%), (3% y 6%), (5% y 2%), (5% y 4%) y (5% y 6%):

Cuando se compara con el concreto patrón a los 28 días, las resistencias medias a la compresión disminuyeron en 27.14%, y aumentaron en 12.05%, comprobando que con la sustitución adecuada de las combinaciones de las cenizas afecta positivamente a la resistencia del concreto.

Se compara con el concreto patrón a los 28 días, y las resistencias medias a la tracción aumentaron en las sustituciones de 1%CC, 3%CC, 2%CHE, 4%CHE, (1%CC + 2%CHE), (1%CC + 4%CHE), (3%CC + 2%CHE), obteniendo resultado superior, comprobando que afecta positivamente.

Las resistencias medias a la flexión son superiores en las sustituciones de 3%CC, 2%CHE, (1%CC + 2%CHE), (1%CC + 4%CHE), (3%CC + 2%CHE) en comparación con el concreto patrón a los 28 días.

3. En cuanto a la influencia de la dosificación en la sustitución del cemento por la mezcla de ceniza de carricillo y hojas de espino, en las propiedades del concreto:

Las dosificaciones proporcionadas en esta investigación: 3%CC, 2%CHE, (1%CC + 2%CHE), (1%CC + 4%CHE), (3%CC + 2%CHE) fueron adecuadas para las resistencias a la compresión, tracción y flexión.

La combinación de cenizas de (3% CC + 2% CHE) es la que aporta un mejor resultado a las propiedades físico – mecánicas del concreto, en comparación a todas las dosificaciones ensayadas.

4. Se concluye que es muy primordial el realizar los ensayos externos de los materiales y/o insumos como refuerzo y mejor ampliación del estudio en cuanto al ATD (análisis térmico diferencial) para saber precisa y científicamente sus grados máximos de calcinación y así mismo el tiempo; como la fluorescencia de rayos x de las muestras y así saber de qué este compuesto químicamente para poder saber de ante mano que tan cementante es el insumo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Dentro de los valores obtenidos en este proyecto de estudio, el reemplazo de la CC y CHE ha presentado una reacción mejorable en su resistencia; en tal sentido, recomendamos que se sigan haciendo más investigaciones variando sus porcentajes de estas muestras de las CC y CHE.
2. De manera concisa y precisa recomendamos que las muestras del diseño de mezcla desarrolladas tuvieron como fin el de repetir y evitar errores en el instante de cuantificar los insumos y así mismo también de hacer las pruebas necesarias.
3. Se aconseja a realizar estudios similares con la sustitución precisamente de CC y CHE u otro insumo orgánico necesariamente también el poder seleccionar correctamente la cantera adecuada con los agregados correctos y bien seleccionados, ya que se ha evidenciado que eso afecta en la mezcla de concreto por las sales en altas cantidades y diferenciación de tamaños.
4. Este estudio aconseja a seguir sustituyendo las CC y CHE con diferentes insumos, con la intención de ver cómo reaccionan con otros insumos y verificar cuántas mejoras traen estos resultados.
5. Se recomienda el uso adecuado de las muestras para que no se puedan contaminar con agentes externos, como en el caso de la recolección de los insumos como materia prima, tener en cuenta su limpieza y selección buena, así mismo como su pre calcinado y calcinado con que agente se va a activar, para que no afecte en su composición química, limpiando en gran manera.

REFERENCIAS

- ABANTO, Flavio. (2017). *Tecnología del concreto*. (págs. 49 - 116). 3a ed. Lima: San Marcos E.I.R.L. 248pp.
- ABANTO, Flavio. 2009. *Tecnología del concreto (teoría y problemas)*. Lima : San Marcos E.I.R.L. - Editor, 2009. 9786123020606 .
- ARIAS, Fidias. 2012. *El proyecto de investigación*. Caracas : Editorial Episteme, 2012. 9800785299.
- ASTM (American Society for Testing and Materials). 2010. ASTM C33-03. *Especificación estándar para agregados de Concreto*. diciembre de 2010.
- ASTM C 192/C 192M - 02 *Práctica Normalizada para la Preparación y Curado de las Muestras de Ensayo de Hormigón en el Laboratorio*.
- ASTM C 33 –03 *Especificación estándar para Agregados para concreto*.
- ASTM C39 ASTM C39/C39M-17 *Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto*.
- BAENA, Guillermina. 2017. *Metodología de la investigación*. Ciudad de México : Grupo Editorial Patria, 2017. 9786077447481.
- BERNAL, César. 2010. *Metodología de la investigación*. Bogotá : Pearson Educación, 2010. 9789586991285.
- BORJA, Manuel. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*.
- CAMACHO, Heileen y Guerrero, María. *Obtención de sílice a partir de bagazo de cebada para la aplicación en concreto convencional*. Título de Ingeniero Ambiental y Sanitario, Universidad de La Salle, Bogotá - Colombia, 2017.
- CHIPATECUA, Laura. *¿Cuál es la composición química del cemento y cómo afecta sus propiedades? [En línea] [Fecha de consulta: 28 noviembre 2021]*. Disponible en: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/191cu193l-es-lacomposici211n-qu205mica-del-cemento-y-c211mo-afecta-sus-propiedades>.
- DAS, Narain; Kumar, Santosh; Ali, Rameez; Ahmed, Israr y Hussain, Zubair. *Use of sugarcane ash as cement replacement materials in concrete*. [En

línea].International Conference on Sustainable Development in Civil Engineering,

DHANESWARA, W.; Fatriansyah, J.: Kusumawardhani, D. y Khairunnisa, S. *Synthesis of silica from rice husk as cement substitution for high strength concrete*. 2019. Revista International Conference on Advanced Materials for Better Future 2018. IOP Publishing. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. [En línea]. 2019. [Fecha de consulta: 17 enero 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/336265228_Synthesis_of_silica_from_rice_husk_as_cement_substitution_for_high_strength_concrete

FARFÁN, Marlon & Pastor, Hary. (2018). Ceniza de bagazo de caña de azúcar en la resistencia a la compresión del concreto. UCV Hacer, Vol. 7 N°. 3, 25–31. [En línea]. Diciembre 2018. [Fecha de consulta: 15 enero 2022]. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ucv-hacer/article/view/706/679>

FONDO EDITORIAL Universidad César Vallejo. 2017. Referencias estilo ISO 690 y 690-2. *Adaptación de la norma de la International Organization for Standardization (ISO)*. Lima : Fondo Editorial UCV, 2017.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2010. *Metodología de la Investigación*. Quinta. Ciudad de México : McGraw Hill/Interamericana Editores, 2010. 9781456223960.

JARRE, César; Howland, Juan y Guerrero, María. *Impacto de la utilización de puzolanas naturales ecuatorianas*. [en línea]. Revista de investigaciones en Energía Medio Ambiente y Tecnología RIEMAT. 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332133846_Impacto_de_la_utilizacion_de_puzolanas_naturales_ecuatorianas

LYRA, Gabriela; Borrachero, María; Soriano, Lourdes; Payá, Jordi y Rossignolo Adriano. *Comparison of original and washed pure cane bagasse ashes as supplementary cementing materials*. 2020. [En línea]. Febrero 2020. [Fecha de consulta: 16 enero 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061820340058>

- MANSANEIRA, E., Schwantes-Cezairo, N., Barreto-Sandoval, G. & MartinsToralles, B. *Sugar cane bagasse ash as a pozzolanic material*. Maestría en ingeniería – Geotecnia Doctorado en ingeniería – Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Colombia, Medellín – Colombia, 2017.
- MARZUKI, I., Bachtiar, E., Setiawan, A. M., & S. (2019). *Potency Of Sugarcane Bagasse Ash Partial Substitution Of Cement In Concrete*. [En Línea]. OSF Preprints, 5 Mar. 2019. [Fecha de consulta: 16 noviembre 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.31219/osf.io/fs9um>
- MORAES, J., Alkasaki, J., Tashima, M., Soriano, L., Borrachero, M. y Payá, J. *Utilización de la ceniza de la paja de caña de azúcar (CPC) como puzolana en sustituciones parciales del cemento Portland*. [En línea]. Revista de la Asociación Española de Materiales Compuestos. 21 junio 2017. [Fecha de consulta: 16 noviembre 2021]. Disponible en: <https://revista.aemac.org/materialescompuestos/article/view/71/36>
- MUET, Pakistan. 7 december 2020. [Fecha de consulta: 28 noviembre 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Narain-Bheel/publication/339434486_Use_of_Sugarcane_Bagasse_Ash_as_Cement_Replacement_Materials_in_Concrete/links/5e51600192851c7f7f4fc961/Use_ofSugarcane-Bagasse-Ash-as-Cement-Replacement-Materials-in-Concrete.pdf
- MULEYA, Franco, Muwila, Natasha, Kosta, Chipzya y Lungu, Alice. *Partial replacement of cement with rice husk ash in concrete production: an exploratory cost-benefit análisis por low-income communities*. [En línea]. Engineering Management in Production and Services. 31 august 2021. [Fecha de consulta: 27 noviembre 2021]. Disponible en: <https://sciencedirect.com/article/10.2478/emj2021-0026>
- NEVILLE, A (1999), *Tecnología del concreto*. México, Instituto Mexicano del cemento y del concreto. 622pp
- NORMA E.060. *Concreto Armado*. 2019.
- NTP 334.104:2018. *Cemento Puzolana natural cruda o calcinada y ceniza volante para uso en concreto*. Requisitos 3ra. Ed.

- NTP 339.034. (2008). *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas CONCRETE*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.035. (2009). *Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.046. (2008). *Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.079. (2012). *Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.083. (2003). *Método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de hormigón (concreto), fresco por el método de presión*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.183. (2013). *Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio*. Lima: INDECOPI.
- NTP 339.185. (2013). *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.010. (2016). *Agregados extracción y preparación de las muestras*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.012. (2001). *Análisis granulométrico del agregado fino y grueso*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.017. (2011). *Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.021. (2018). *Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa y absorción del agregado grueso*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.022. (2013). *Método de ensayo normalizado para la densidad, peso específico, y absorción del agregado fino*. Lima: INDECOPI.
- NTP 400.037. (2018). *Requisitos para agregado*. Lima: INDECOPI.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

TEMA: "Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022".

AUTORES: Martinez Corales, Walter Arturo & Velásquez Villafana, Juan Carlos

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS			
<p>Problema General:</p> <p>¿Cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento influye positivamente en las propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>	INDEPENDIENTE	Cenizas de carricillo- hojas de espino	Dosificación	0.00% de cenizas de carricillo (C) - hojas de espino (HE)	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.			
						1%C y 2%HE – 1%C + 2%HE, 1%C + 4%HE y 1%C + 6%HE				
						3%C y 4%HE – 3%C + 2%HE, 3%C + 4%HE y 3%C + 6%HE				
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>	<p>Hipótesis Específicos:</p> <p>La sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento influye en las propiedades físicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>				5%C y 6%HE – 5%C + 2%HE, 5%C + 4%HE y 5%C + 6%HE				
<p>¿Cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022?</p>	<p>Determinar cómo influye la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>	<p>La sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento influye en las propiedades mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma ASTM C143			
						Masa Unitaria (kg/cm ³)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Peso unitario según Norma ASTM C138M			
						Contenido de aire (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Contenido de aire según Norma ASTM C231			
						Exudación (%)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Exudación según Norma ASTM C232			
						Segregación	Ficha de recolección de datos del ensayo de Segregación según Norma ASTM C1610			
						Permeabilidad (lt/m ² /min)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Permeabilidad según Norma ASTM C1701			
<p>¿La dosificación de sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022?</p>	<p>Determinar la influencia de la dosificación en la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>	<p>La dosificación de la sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento influye en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ancash-2022</p>			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39			
						Resistencia a la Tracción (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496			
						Resistencia a la Flexión	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496			

Anexo 02. Matriz de Operacionalización de las Variables

TEMA: " Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022".

AUTORES: Martinez Corales, Walter Arturo & Velásquez Villafana, Juan Carlos

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Carricillo - hojas de espino	<p>El espino conocido también como “acacia macracantha”, perteneciente a la familia de las Fabáceas. “Comprendiendo como propiedades el ser un árbol muy extenso alcanzando unos 4m de alto, un color medio plomo y entre otras. Cuenta también con hojas de espinas muy largas y anchas en su base” (Márquez, 2016, p. 8).</p> <p>"El Phragmites australis (carricillo), es una planta que se desarrolla tanto en aguas dulces como salobres, su presencia indicadora alto nivel freático y por ello contribuye a identificar fisonómicamente las zonas húmedas. Crece por debajo de los 1600 metros de altitud" (León et al., 1995, p. 18).</p>	<p>Hoja de espino; este material se evalúa en base a la dosificación que se le dará sobre el concreto. De acuerdo los análisis de fluorescencia de Rayos X, la combinación del cemento tipo I y a la sustitución de ceniza de hoja de espino, registran los componentes químicos como oxido de calcio (Ca) 53.594%, oxido de silicio(S) 25.164 % por otro lado el análisis realizado a la ceniza de hoja de espino registro Oxido de Calcio (Ca) 65.701%, Oxido de silicio(S) 5.831%. (ARIAS, 2018). La sustitución de 6% y 10% del cemento por cenizas de hojas secas de carricillo en la resistencia a la compresión de un concreto $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$. Primero se obtuvo la composición química de nuestro material de sustitución, ceniza de hojas de carricillo, para el cual se realizó el ensayo de fluorescencia de rayos X, obteniendo un oxido principal que da resistencia al concreto como es el óxido de silicio. Se elaboró 27 probetas (9 para patrón, 9 para la sustitución al 6% y 9 para la sustitución al 10%). Las probetas patrón fueron ensayadas a las edades de 7,14 y 28 días dándonos como resultado una resistencia promedio a la compresión de 150.38 Kg/cm², 182.29Kg/cm² y 214.06Kg/ cm², en comparación a las probetas experimentales con sustitución al 6% nos dio como resultado una resistencia promedio de 203.40 Kg/ cm², 228.85 Kg/ cm² y 268.77 Kg/ cm² y con sustitución al 10% los resultados a los 7, 14 y 28 días fueron 142.67 Kg/ cm², 180.81 Kg/ cm² y 200.49 Kg/ cm². (ALVA, 2017).</p>	Dosificación	0.00% de CC - CHE	Razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicada.</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Población: 90 probetas y 15 vigas de concreto.</p> <p>Muestra: 90 probetas y 15 vigas de concreto.</p> <p>Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas.</p> <p>Técnica: Observación directa.</p> <p>Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)</p>
				1.00% de cenizas de carricillo		
				3.00% de cenizas de carricillo		
				5.00% de cenizas de carricillo		
				2.00% de cenizas de hojas de espino.		
				4.00% de cenizas de hojas de espino.		
				6.00% de cenizas de hojas de espino.		
				1% de CC - 2% CHE.		
				1% CC - 4% CHE		
				1% de CC - 6% CHE		
				3% de CC - 2% CHE		
				3% de CC - 4% CHE		
				3% de CC - 6% CHE		
5% de CC - 2% CHE						
5% de CC - 4% CHE						
5% de CC - 6% CHE						
Propiedades Físico Mecánicas del concreto	<p>El concreto; considerado también hidráulico por su reacción frente el agua, teniendo en función la mezcla de una pasta cementante, agregados finos y gruesos, sumado todos ellos químicamente producen un material muy rígido y trabajable. “Técnicamente este producto de origina de la mezcla del cemento a un 7% a 15 de la mezcla, el agua a 14% y 18%, los agregados entre 59% y 76% y adiciones y/o aditivos de 1% a 7%” (Sánchez, 2001, p. 20-25). Esto indica también que el concreto siendo muy trabajable es de uso primordial fundamental en la construcción de manera estable; “el concreto es muy moldeable cuando se prepara inicialmente y se puede adoptar distintas formas mientras aún no se ha hecho su proceso de rigidez” (Abanto, 2009, p. 10-13).</p>	<p>La caracterización de este dependerá de diferentes factores los cuales serán: la trabajabilidad, peso unitario, contenido de aire, exudación, segregación, permeabilidad, resistencia a los esfuerzos como compresión, tracción y flexión; los cuales determinarán las propiedades físico-mecánicas. (TORIBIO & UGAZ, 2021).</p>	Propiedades Físicas	Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Razón	
				Masa Unitaria (kg/cm ³)		
				Contenido de aire (%)		
				Exudación (%)		
				Segregación		
				Permeabilidad (lt/m ² /min)		
				Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)		
Resistencia a la Tracción (kg/cm ²)						
Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)						
Propiedades Mecánicas			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Razón	
				Resistencia a la Tracción (kg/cm ²)		
				Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)		

Anexo 03. Análisis Estadístico de resultados

ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN SPSS

1. Resistencia a la compresión

a) Prueba de normalidad

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable resistencia a la compresión sí tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Los datos de la variable resistencia a la compresión no tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnov ($n>50$, K-S).

Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ($n\leq 50$, S-W).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_C	,089	48	,200*	,947	48	,031
CC_CHE	,097	48	,200*	,963	48	,132

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tienen 48 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.031.

Paso 4: Regla de decisión

Si $p\text{-valor}\leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

$p\text{-valor}=0.031$

Comparación: $0.031 < 0.05$

Entonces se rechaza la hipótesis nula.

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la compresión no tienen normalidad.

Correlación de Pearson (si tienen normalidad).

Correlación de Spearman (si no tienen normalidad).

b) Correlación de Spearman

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable resistencia a la compresión sí tienen homogeneidad.

H1: Hipótesis alterna: Los datos de la variable resistencia a la compresión no tienen homogeneidad.

Paso 2: Nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Spearman

Correlaciones				
			R_C	CC_CHE
Rho de Spearman	R_C	Coeficiente de correlación	1,000	-,805**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	48	48
	CC_CHE	Coeficiente de correlación	-,805**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	48	48

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se tiene un p-valor=0.0000000000054 y coeficiente de correlación r de Spearman de -0.805 (-80.5%).

Paso 4: Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.05, se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0.0000000000054

Comparación: 0.0000000000054<0.05

Entonces se rechaza la hipótesis nula.

Paso 5: Conclusión

Existe una correlación negativa muy alta entre la variable resistencia a la compresión y la variable cenizas de carricillo – hojas de espinos con un coeficiente de correlación de Spearman de -0.805.

2. Resistencia a la tracción

a) Prueba de normalidad

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable resistencia a la tracción sí tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Los datos de la variable resistencia a la tracción no tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnov ($n>50$, K-S).

Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ($n\leq 50$, S-W).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_T	,108	48	,200*	,949	48	,035
CC_CHE	,097	48	,200*	,963	48	,132

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tienen 48 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con $p\text{-valor}=0.035$.

Paso 4: Regla de decisión

Si $p\text{-valor}\leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

$p\text{-valor}=0.035$

Comparación: $0.035 < 0.05$

Entonces se rechaza la hipótesis nula.

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la tracción no tienen normalidad.

Correlación de Pearson (si tienen normalidad).

Correlación de Spearman (si no tienen normalidad).

b) Correlación de Spearman

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable resistencia a la tracción sí tienen homogeneidad.

H1: Hipótesis alterna: Los datos de la variable resistencia a la tracción no tienen homogeneidad.

Paso 2: Nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Spearman

Correlaciones				
			R_T	CC_CHE
Rho de Spearman	R_T	Coeficiente de correlación	1,000	-,809**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	48	48
	CC_CHE	Coeficiente de correlación	-,809**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	48	48

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se tiene un p-valor=0.00000000000035 y coeficiente de correlación r de Spearman de -0.809 (-80.9%).

Paso 4: Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.05, se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0.00000000000035

Comparación: 0.00000000000035 $<$ 0.05

Entonces se rechaza la hipótesis nula.

Paso 5: Conclusión

Existe una correlación negativa muy fuerte entre la variable resistencia a la tracción y la variable cenizas de carricillo – hojas de espinillo con un coeficiente de correlación de Spearman de -0.809.

3. Resistencia a la flexión

a) Prueba de normalidad

Paso 1: Planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable resistencia a la flexión sí tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Los datos de la variable resistencia a la flexión no tienen normalidad.

Paso 2: Nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística

Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnov ($n>50$, K-S).

Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ($n\leq 50$, S-W).

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_F	,092	48	,200*	,966	48	,172
CC_CHE	,097	48	,200*	,963	48	,132

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tienen 48 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con $p\text{-valor}=0.172$.

Paso 4: Regla de decisión

Si $p\text{-valor}\leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula.

$p\text{-valor}=0.172$

Comparación: $0.172 > 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis nula.

Paso 5: Conclusión

Los datos de la variable resistencia a la flexión sí tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%.

Correlación de Pearson (si tienen normalidad).

Correlación de Spearman (si no tienen normalidad).

b) Correlación de Pearson

Paso 1: Planteamiento de hipótesis

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable resistencia a la flexión sí tienen homogeneidad.

H1: Hipótesis alterna: Los datos de la variable resistencia a la flexión no tienen homogeneidad.

Paso 2: Nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

Correlaciones			
		R_F	CC_CHE
R_F	Correlación de Pearson	1	-,751**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	48	48
CC_CHE	Correlación de Pearson	-,751**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	48	48

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se tiene un p-valor=0.0000000077 y coeficiente de correlación r de Pearson de -0.751 (-75.1%)

Paso 4: Regla de decisión

Si p-valor \leq 0.05, se rechaza la hipótesis nula.

p-valor=0.0000000077

Comparación: 0.0000000077 $<$ 0.05

Entonces se rechaza la hipótesis nula.

Paso 5: Conclusión

Existe una correlación negativa muy fuerte entre la variable resistencia a la flexión y la variable cenizas de carricillo – hojas de espino con un coeficiente de correlación de Pearson de -0.751.

Anexo 04. Instrumento de recolección de datos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO
(ASTM C-29, NTP 400.017)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
: Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
CANTERA :
MATERIAL : Piedra chancada
FECHA :

I. PESO UNITARIO SUELTO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
A	Peso de molde + muestra	gr			
B	Peso de molde	gr			
C	Peso de muestra	gr			
D	Volumen de molde	cm ³			
E	Peso unitario (Kg/m ³)	kg/m ³			
Peso unitario prom. (Kg/m ³)		kg/m ³			
CORREGIDO POR HUMEDAD		kg/m ³			

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
A	Peso de molde + muestra	gr			
B	Peso de molde	gr			
C	Peso de muestra	gr			
D	Volumen de molde	cm ³			
E	Peso unitario (Kg/m ³)	kg/m ³			
Peso unitario prom. (Kg/m ³)		kg/m ³			
CORREGIDO POR HUMEDAD		kg/m ³			


ESPINOZA HUANACISPE MARLON JHANIR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 280284


PABLO RAMIREZ KARRIN KATTY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 254566


ACUNA ZUNIGA JHERSON JHAN PIERRE
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO

(ASTM C 136, NTP 400.037)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espinillo por cemento, Ancash - 2022

ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos

UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash

CANTERA :

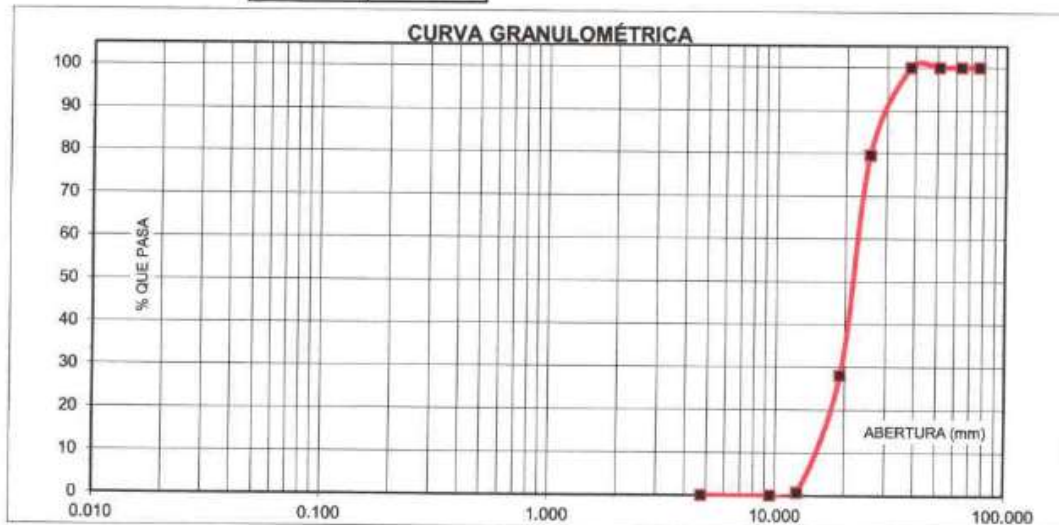
MATERIAL : Piedra chancada

FECHA :

TAMIZ		Peso retenido	% ret. Parcial	% ret. Acumu.	% Que pasa
N°	Abert.(mm)	(gr.)	(%)	(%)	(gr.)
3"	76.200				
2 1/2"	63.500				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.100				
1/2"	12.500				
3/8"	9.520				
N° 4	4.760				
N° 8	2.360				
N° 16	1.180				
N° 30	0.600				
N° 50	0.300				
N° 100	0.150				
N° 200	0.075				
PLATO					
TOTAL					

PROPIEDADES FÍSICAS	
Tamaño Máximo Nominal	
Huso	

OBSERVACIONES



Finos Limo y Arcilla	Arena			Grava	
	Fina	Media	Gruesa	Fina	Gruesa

ESPINOZA MIMAQUISPE MARLON JHANIR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284

PABLO RAMIREZ KARIN KATTY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566

ACUÑA ZUNIGA JHERISON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO

(ASTM C-29, NTP 400.017)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
CANTERA :
MATERIAL : Arena gruesa
FECHA :

I. PESO UNITARIO SUELTO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
A	Peso de molde + muestra	gr			
B	Peso de molde	gr			
C	Peso de muestra	gr			
D	Volumen de molde	cm^3			
E	Peso unitario (Kg/m^3)	kg/m^3			
Peso unitario promedio		kg/m^3			
CORREGIDO POR HUMEDAD		kg/m^3			

II. PESO UNITARIO COMPACTADO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
A	Peso de molde + muestra	gr			
B	Peso de molde	gr			
C	Peso de muestra	gr			
D	Volumen de molde	cm^3			
E	Peso unitario (Kg/m^3)	kg/cm^3			
Peso unitario promedio		kg/cm^3			
CORREGIDO POR HUMEDAD		kg/cm^3			


ESPINOZA INAQUISPE MARLON JHAIN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 280284


PABLO RAMIREZ KARIN KATTY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 254566


ACUÑA ZUNIGA JERSON JHAN PIERRE
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

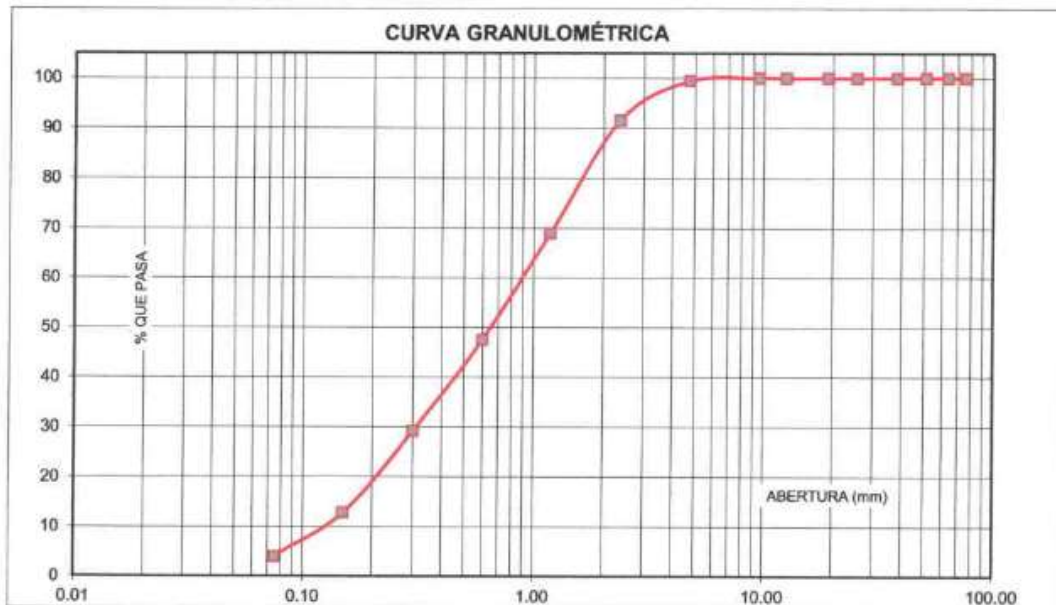
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO
(ASTM C 136, NTP 400.037)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
 Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
CANTERA :
MATERIAL : Arena gruesa
FECHA :

TAMIZ		Peso retenido	% ret. Parcial	% ret. Acumu.	% Que pasa
N°	Abert.(mm)	(gr.)	(%)	(%)	(gr.)
3"	76.20				
2 1/2"	63.50				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.10				
1/2"	12.50				
3/8"	9.52				
N° 4	4.76				
N° 8	2.36				
N° 16	1.18				
N° 30	0.60				
N° 50	0.30				
N° 100	0.15				
N° 200	0.08				
PLATO	ASTM C-117-04				
TOTAL					

PROPIEDADES FISICAS	
Módulo de Fineza	

OBSERVACIONES



Finos Limo y Arcilla	Arena			Grava	
	Fina	Media	Gruesa	Fina	Gruesa

[Signature]
ESPINOZA MARCOS MARILYN JHAR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284

[Signature]
PABLO RAMIREZ KARIN KATY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254586

[Signature]
ACUÑA ZUNIGA JHERSON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO
(ASTM C-231, NTP 339.046)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022

ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo

UBICACIÓN : Br. Valésquez Villafano, Juan Carlos

FECHA : Distrito de Chimboto, provincia del Santa, departamento de Ancash

CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO			
DOSIFICACIÓN (%)	CONTENIDO DE AIRE DE DISEÑO (%)	CONTENIDO DE AIRE DE OLLA WASHINGTON (%)	VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO
Concreto patrón			
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino			
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo			
Concreto con sustitución de cenizas de hojas de espino			


ESPINOZA MARLON JHAN
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284


PABLO RAMIREZ KARIN
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566


ACUNA ZUNIGA JHEASON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815




PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO (ASTM C-127, NTP 400.021)


TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de caracillo -
hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
UBICACIÓN : Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
CANTERA : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
MATERIAL : Arena gruesa
FECHA :


ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	PROMEDIO
A	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	gr			
B	Peso de material saturado superficialmente seco (agua)	gr			
C	Volumen de masa + volumen de vacíos (A-B)	cm ³			
D	Peso de material seco en estufa	gr			
E	Volumen de masa (C-(A-D))	cm ³			
F	P.e. Bulk (Base Seca) D/C	gr/cm ³			
G	P.e. Bulk (Base Saturada) A/C	gr/cm ³			
H	P.e. Aparente (Base Seca) D/E	gr/cm ³			
I	Absorción (%) ((D-A/A)x100)	%			

P.e. Bulk (Base Seca)
P.e. Bulk (Base Saturada)
P.e. Aparente (Base Seca)
Absorción (%)

gr/cm³
gr/cm³
gr/cm³
%


ESPINOZA NINAQUISPE MARLON JHAN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 280284


PABLO RAMIREZ KATTY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 254566


ACUNA ZUNIGA JHERSON JHAN PIERRE
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO (ASTM C-128, NTP 400.022)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carrillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
 ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
 : Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
 UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
 CANTERA :
 MATERIAL : Arena gruesa
 FECHA :

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	PROMEDIO
A	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	gr			
B	Peso de picnometro + agua	gr			
C	Volumen de masa + volumen de vacios (A+B)	cm ³			
D	Peso de picnometro + agua + material	gr			
E	Volumen de masa + volumen de vacios (C-D)	cm ³			
F	Peso de material seco en estufa	gr			
G	Volumen de masa (E-(A-F))	cm ³			
H	P.e. Bulk (Base Seca) F/E	gr/cm ³			
I	P.e. Bulk (Base Saturada) A/E	gr/cm ³			
J	P.e. Aparente (Base Seca) F/E	gr/cm ³			
K	Absorción (%) ((D-A)/Ax100)	%			

P.e. Bulk (Base Seca)
 P.e. Bulk (Base Saturada)
 P.e. Aparente (Base Seca)
 Absorción (%)

gr/cm³
 gr/cm³
 gr/cm³
 %


 ESPINOZA NIÑOQUISPE MARLON JHANY
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284


 PABLO RAMIREZ KARIN
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566


 ACUNAZUNIGA HERSON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN DEL CONCRETO POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
(ASTM C-496, NTP 339.084)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
FECHA :

DOSIFICACIÓN (%)	EDAD (días)	ESPECIMEN	DIMENSIONES		CARGA (kg)	RESISTENCIA TRACCIÓN (kg/cm²)	PROMEDIO (kg/cm²)
			Diámetro (cm)	Longitud (cm)			
Concreto patrón							
	28 días						
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino							
	28 días						
	28 días						
	28 días						
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo							
	28 días						
	28 días						
	28 días						
Concreto con sustitución de cenizas de hojas de espino							
	28 días						
	28 días						
	28 días						

ESPINOZA NINAQUISPE MARLON JHAIR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 280284

PABLO RAMÍREZ KARRIN KATTY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 254566

ACUNA ZUNGA JHEERSON JHAN PIERRE
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO (ASTM D-2216, NTP 339.127)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo -
hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
: Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
CANTERA :
MATERIAL : Arena gruesa
FECHA :

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	PROMEDIO
A	Tara + material húmedo	gr			
B	Tara + material seco	gr			
C	Peso del agua	gr			
D	Peso de la tara	gr			
E	Peso del material seco	gr			
F	Contenido de humedad	%			
G	Promedio de contenido de humedad	%			


ESPINOZA MARCOS PE MARILON JHAIR
INGENIERO CIVIL
CIP N° 280284


PABLO RAMIREZ KARIN KATTY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 254566


ACUÑA ZUNIGA JHCYSON JHON PIERRE
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213515



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO EN MUESTRAS CLÍNDRICAS
(ASTM C-39, NTP 339.034)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carrizillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022

ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo

UBICACIÓN : Br. Velásquez Vitafana, Juan Carlos

FECHA : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash

DOSIFICACIÓN (%)	EDAD (días)	ESPECIMEN	DIMENSIONES		TIPO DE FALLA	CARGA (kg)	RESISTENCIA COMPRESIÓN f_c (kg/cm ²)	f_c PROMEDIO (kg/cm ²)
			Diámetro (cm)	Altura (cm)				
Concreto patrón								
	7 días							
	14 días							
	28 días							
Concreto con sustitución de cenizas de carrizillo - hojas de espino								
	7 días							
	14 días							
	28 días							
Concreto con sustitución de cenizas de carrizillo								
	7 días							
	14 días							
	28 días							
Concreto con sustitución de cenizas de hojas de espino								
	7 días							
	14 días							
	28 días							


ESPINOZA NARANJO MARLON JHAI
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284


PABLO RAMIREZ KARIN MATTY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566


ACUÑA ZÚNIGA JHERSON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO
(ASTM D-2216, NTP 339.127)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de
carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
: Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
CANTERA :
MATERIAL : Piedra chancada
FECHA :

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	PROMEDIO
A	Tara + material húmedo	gr			
B	Tara + material seco	gr			
C	Peso del agua	gr			
D	Peso de la tara	gr			
E	Peso del material seco	gr			
F	Contenido de humedad	%			
G	Promedio de contenido de humedad	%			


ESPINOZA NIÑO QUISPE MARLON JHANN
INGENIERO CIVIL
CIP N° 280284


PABLO RAMÍREZ KATTY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 254566


ACUÑA ZUNIGA JHERSON JHAN PIERRE
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO
(ASTM C-78, NTP 339.079)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
 ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
 Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
 UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
 FECHA :

DOSIFICACIÓN (%)	EDAD (días)	ESPECIMEN	DIMENSIONES			CARGA (kg)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	PROMEDIO (kg/cm ²)
			Alto (cm)	Ancho (cm)	Luz libre (cm)			
Concreto patrón								
	28 días							
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino								
	28 días							
	28 días							
	28 días							
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo								
	28 días							
	28 días							
	28 días							
Concreto con sustitución de cenizas de hojas de espino								
	28 días							
	28 días							
	28 días							


 ESPINOZA INAQUISPE MARLON JHAN
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284


 PABLOS RAMIREZ KARIN KATTY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566


 ACUÑA ZUÑIGA JHERON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO CON EL CONO DE ABRAMS
(ASTM C-143, NTP 339.035)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de
carricillo - hojas de espiño por cemento, Ancash - 2022
ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo
Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos
UBICACIÓN : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash
FECHA :

DOSIFICACIÓN (%)	ASENTAMIENTO (cm)										PROMEDIO (cm)	PROMEDIO (in)
	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00		
Concreto patrón												
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espiño												
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo												
Concreto con sustitución de cenizas de hojas de espiño												

ESPINOZA NIQUISPE MARLON JHANY
INGENIERO CIVIL
CIP N° 280284

PABLO RAMÍREZ KARIN KATTY
INGENIERA CIVIL
CIP N° 254566

ACUÑA ZUNIGA JHERSON JHAN PIERRE
ING. CIVIL
669. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PESO UNITARIO DEL CONCRETO
(ASTM C-138, NTP 339.046)

TÍTULO : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022

ELABORADO : Br. Martínez Corales, Walter Arturo

UBICACIÓN : Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos

FECHA : Distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash

PESO UNITARIO DEL CONCRETO (PUC)							
DOSIFICACIÓN (%)	PESO DEL MOLDE (kg)	PESO MOLDE + CONCRETO COMPACTADO (kg)	PESO DEL CONCRETO (kg)	PESO UNITARIO DEL CONCRETO (kg/m ³)	PESO UNITARIO TEÓRICO (kg/m ³)	RENDIMIENTO	VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO
Concreto patrón							
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino							
Concreto con sustitución de cenizas de carricillo							
Concreto con sustitución de cenizas de hojas de espino							


ESPINOZA HUADUASPE MARLON JHAN
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284


PABLO RAMÍREZ KARIN KATTY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566


ACUNA ZUÑIGA JHEERSON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815

**TRATAMIENTO DEL PRODUCTO**

TITULO: "Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022"

ELABORADO: Martinez Corales Walter Arturo - Velásquez Villafana Juan Carlos

UBICACIÓN: Departamento de Ancash, Provincia de Santa, Distrito de Chimbote.

FECHA: 28/10/2022

FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
24/09/2022	7:30 a.m	Determinación del lugar a recolectar el carricillo, aplicando como método la entrevista y observación de la misma como fuente.
24/09/2022	9:30 a. m.	Recolección del carricillo en la zona agrícola del asentamiento humano San Miguel, en el distrito de Chimbote.
24/09/2022	12:00 p. m.	Traslado al lugar donde se hará el tratamiento del material (cenizas de carricillo)
24/09/2022	2:00 p. m.	Acopiado del carricillo del lugar donde se hará el tratamiento del pre-quemado de la muestra.
24/09/2022	2:30 p. m.	Se procede al pre-quemado directamente con una olla de barro para su mejor uso, y no se contamine mucho la muestra.
24/09/2022	3:30 p. m.	Después de su pre-quemado se procede a esperar un tiempo prudente para recolectar las cenizas de carricillo.
24/09/2022	4:00 p.m.	Continuamos con el apisonado o machacado de las cenizas obtenidas para mas fineza.
24/09/2022	6:00 p. m.	Se compró un mortero de forma manual para mas eficiencia y menos contaminación de la muestra.
24/09/2022	8:00 p.m.	Se recoje toda la muestra procesada para poder pesarlo y optimizar su volumen para el proyecto.
26/09/2022	10:00 a.m.	Se procedió a llevar las muestra al laboratorio para la calcinación de las cenizas a una temperatura óptima.
27/09/2022	8:00 a. m	Luego se llevó las muestras para realizar los ensayos de fluorescencia de rayos X para saber sus componentes químicos.
28/09/2022	8:00 a.m.	Una vez con la última calcinación se procede a apisonarlo y machacarlo para dejarlo mucho más fino.
28/09/2022	12: 00 p.m.	Posteriormente lo hacemos pasar por el tamiz N° 400, para obtener aún el polvo mas fino y aplicarlo al concreto.
28/09/2022	3:00 p.m.	Finalmente queda listo para su aplicación y sustituir según los porcentajes al concreto patrón.
OBSERVACION: Se hace mención de que la zona es de muy difícil acceso, por lo que no cuenta una línea común, por lo que se recomienda una movilidad personal, según la experiencia en cuanto a su calcinación de la muestra (Carricillo) se determinó el comprar una olla de barro para su mejor quemado y menos contaminante del material. Posteriormente se recomienda la compra de un machacador (mortero) para la trituración de las cenizas.		

**TRATAMIENTO DEL PRODUCTO**

TITULO: "Propiedades fisico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022"

ELABORADO: Martinez Corales Walter Arturo - Velásquez Villafana Juan Carlos

UBICACIÓN: Departamento de Ancash, Provincia de Santa, Distrito de Chimbote.

FECHA: 28/10/2022

FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
25/09/2022	7:30 a.m	Determinación del lugar a recolectar las hojas de espino, aplicando como la entrevista y observación de la misma como fuente.
25/09/2022	9:30 a. m.	Recolección de las hojas de espino en la zona agrícola del asentamiento humano San Miguel
25/09/2022	12:00 p. m.	Traslado al lugar donde se hará el tratamiento del material (cenizas de hojas de espino).
25/09/2022	2:00 p. m.	Acopiado de las hojas de espino del lugar donde se hará el tratamiento del pre-quemado de la muestra.
25/09/2022	2:30 p. m.	Se procede al pre-quemado directamente con una olla de barro para su mejor uso, y no se contamine mucho la muestra.
25/09/2022	3:30 p. m.	Después de su pre-quemado se procede a esperar un tiempo prudente para recolectar las cenizas de hojas de espino.
25/09/2022	4:00 p.m.	Continuamos con el apisonado o machacado de las cenizas obtenidas para mas fineza.
25/09/2022	6:00 p. m.	Se compró un mortero de forma manual para mas eficiencia y menos contaminación de la muestra.
25/09/2022	8:00 p.m.	Se recoje toda la muestra procesada para poder pesarlo y optimizar su volumen para el proyecto.
26/09/2022	10:00 a.m.	Se procedió a llevar las muestra al laboratorio para la calcinación de las cenizas a una temperatura óptima.
27/09/2022	8:00 a. m	Luego se llevó las muestras para realizar los ensayos de fluorescencia de rayos X para saber sus componentes químicos.
28/09/2022	8:00 a.m.	Una vez con la última calcinación se procede a apisonarlo y machacarlo para dejarlo mucho más fino.
28/09/2022	12: 00 p.m.	Posteriormente lo hacemos pasar por el tamiz N° 400, para obtener aún el polvo mas finito y aplicarlo al concreto.
28/09/2022	3:00 p.m.	Finalmente queda listo para su aplicación y sustituir según los porcentajes al concreto patrón.
OBSERVACION: Se hace mención de que la zona es de muy difícil acceso, por lo que no cuenta una línea común, por lo que se recomienda una movilidad personal, según la experiencia en cuanto a su calcinación de la muestra (Hojas de espino), se determinó el comprar una olla de barro para su mejor quemado y menos contaminante del material y a diferencia del carricillo este material no se quema directamente por su forma natural, sino mediante el calor constante aplicada a la olla de barro. Posteriormente se recomienda la compra de un machacador (mortero) para la trituración de las cenizas.		

Anexo 05. Certificado de validación del instrumento recolección de datos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **Karin Katty Pablo Ramirez**
 N° de registro CIP : **254566**
 Especialidad : **Ingeniería civil**
 Autor del instrumento : **Br. Martinez Corales, Walter Arturo**

Instrumentos de evaluación: Fichas de recolección de datos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario de los agregados, asentamiento, peso unitario, contenido de aire, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por compresión diametral y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los instrumentos están redactados de manera clara, con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos permiten recoger la información pertinente de manera objetiva sobre la variable dependiente (concreto) en todas sus dimensiones e indicadores, según sus definiciones.					X
ACTUALIDAD	Los instrumentos demuestran vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal e innovación inherente a la variable dependiente.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual de la variable de manera que permiten hacer inferencias en función al problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems de los instrumentos son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responde a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recolecte por medio de los instrumentos, permitirá analizar, describir y explicar la realidad (motivo de la investigación)					X
COHERENCIA	Los ítems de los instrumentos expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa de los instrumentos.					X
PUNTAJE TOTAL						50

Nota: Tener en cuenta que los instrumentos serán validados si el puntaje mínimo es 40, por lo tanto, un puntaje menor al mencionado estimará el instrumento como no válido, ni aplicable.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chimbote, 25 de agosto del 2022

PABLO RAMIREZ KARIN KATTY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **Karin Katty Pablo Ramirez**
 N° de registro CIP : **254566**
 Especialidad : **Ingeniería civil**
 Autor del instrumento : **Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos**

Instrumentos de evaluación: Fichas de recolección de datos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario de los agregados, asentamiento, peso unitario, contenido de aire, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por compresión diametral y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los instrumentos están redactados de manera clara, con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos permiten recoger la información pertinente de manera objetiva sobre la variable dependiente (concreto) en todas sus dimensiones e indicadores, según sus definiciones.					X
ACTUALIDAD	Los instrumentos demuestran vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal e innovación inherente a la variable dependiente.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual de la variable de manera que permiten hacer inferencias en función al problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems de los instrumentos son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responde a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recolecte por medio de los instrumentos, permitirá analizar, describir y explicar la realidad (motivo de la investigación)					X
COHERENCIA	Los ítems de los instrumentos expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa de los instrumentos.					X
PUNTAJE TOTAL						50

Nota: Tener en cuenta que los instrumentos serán validados si el puntaje mínimo es 40, por lo tanto, un puntaje menor al mencionado estimará el instrumento como no válido, ni aplicable.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chimbote, **25** de agosto del 2022

PABLO RAMIREZ KARIN KATTY
 INGENIERA CIVIL
 CIP N° 254566



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **JHERSON JHAN PIERRE ACUÑA ZUNIGA**
 N° de registro CIP : **213815**
 Especialidad : Ingeniería civil
 Autor del instrumento : Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos

Instrumentos de evaluación: Fichas de recolección de datos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario de los agregados, asentamiento, peso unitario, contenido de aire, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por compresión diametral y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los instrumentos están redactados de manera clara, con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos permiten recoger la información pertinente de manera objetiva sobre la variable dependiente (concreto) en todas sus dimensiones e indicadores, según sus definiciones.					X
ACTUALIDAD	Los instrumentos demuestran vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal e innovación inherente a la variable dependiente.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual de la variable de manera que permiten hacer inferencias en función al problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems de los instrumentos son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responde a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recolecte por medio de los instrumentos, permitirá analizar, describir y explicar la realidad (motivo de la investigación)					X
COHERENCIA	Los ítems de los instrumentos expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa de los instrumentos.					X
PUNTAJE TOTAL						50

Nota: Tener en cuenta que los instrumentos serán validados si el puntaje mínimo es 40, por lo tanto, un puntaje menor al mencionado estimará el instrumento como no válido, ni aplicable.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chimbote, 25 de agosto del 2022


ACUÑA ZUNIGA JHERSON JHAN PIERRE
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: *Marlon Jhair Espinoza Nimaquispe*
 N° de registro CIP : *280284*
 Especialidad : Ingeniería civil
 Autor del instrumento : Br. Velásquez Villafana, Juan Carlos

Instrumentos de evaluación: Fichas de recolección de datos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario de los agregados, asentamiento, peso unitario, contenido de aire, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por compresión diametral y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los instrumentos están redactados de manera clara, con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos permiten recoger la información pertinente de manera objetiva sobre la variable dependiente (concreto) en todas sus dimensiones e indicadores, según sus definiciones.					X
ACTUALIDAD	Los instrumentos demuestran vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal e innovación inherente a la variable dependiente.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual de la variable de manera que permiten hacer inferencias en función al problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems de los instrumentos son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responde a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recolecte por medio de los instrumentos, permitirá analizar, describir y explicar la realidad (motivo de la investigación)					X
COHERENCIA	Los ítems de los instrumentos expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa de los instrumentos.					X
PUNTAJE TOTAL						50

Nota: Tener en cuenta que los instrumentos serán validados si el puntaje mínimo es 40, por lo tanto, un puntaje menor al mencionado estimará el instrumento como no válido, ni aplicable.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chimbote, 25 de agosto del 2022

Marlon Jhair Espinoza Nimaquispe
ESPINOZA NIMAQUISPE MARLON JHAIR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: *Marlon Jhuir Espinoza Ninquispe*
 N° de registro CIP : *280284*
 Especialidad : Ingeniería civil
 Autor del instrumento : Br. Martínez Corales, Walter Arturo

Instrumentos de evaluación: Fichas de recolección de datos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario de los agregados, asentamiento, peso unitario, contenido de aire, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por compresión diametral y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los instrumentos están redactados de manera clara, con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos permiten recoger la información pertinente de manera objetiva sobre la variable dependiente (concreto) en todas sus dimensiones e indicadores, según sus definiciones.					X
ACTUALIDAD	Los instrumentos demuestran vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal e innovación inherente a la variable dependiente.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual de la variable de manera que permiten hacer inferencias en función al problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems de los instrumentos son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responde a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recolecte por medio de los instrumentos, permitirá analizar, describir y explicar la realidad (motivo de la investigación)					X
COHERENCIA	Los ítems de los instrumentos expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa de los instrumentos.					X
PUNTAJE TOTAL						<i>50</i>

Nota: Tener en cuenta que los instrumentos serán validados si el puntaje mínimo es 40, por lo tanto, un puntaje menor al mencionado estimará el instrumento como no válido, ni aplicable.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

Chimbote, 25 de agosto del 2022

Marlon Jhuir Espinoza
 ESPINOZA NINQUISPE MARLON JHUIR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 280284



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: **JHERSON JHAN PIERRE ACUÑA ZUÑIGA**
 N° de registro CIP : **213815**
 Especialidad : Ingeniería civil
 Autor del instrumento : Br. Martínez Corales, Walter Arturo

Instrumentos de evaluación: Fichas de recolección de datos de análisis granulométrico, contenido de humedad, peso específico y absorción, peso unitario de los agregados, asentamiento, peso unitario, contenido de aire, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por compresión diametral y resistencia a la flexión del concreto.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

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

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los instrumentos están redactados de manera clara, con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos permiten recoger la información pertinente de manera objetiva sobre la variable dependiente (concreto) en todas sus dimensiones e indicadores, según sus definiciones.					X
ACTUALIDAD	Los instrumentos demuestran vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico y legal e innovación inherente a la variable dependiente.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems de los instrumentos reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual de la variable de manera que permiten hacer inferencias en función al problema, los objetivos y la hipótesis de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems de los instrumentos son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responde a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recolecte por medio de los instrumentos, permitirá analizar, describir y explicar la realidad (motivo de la investigación)					X
COHERENCIA	Los ítems de los instrumentos expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y los instrumentos propuestos responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa de los instrumentos.					X
PUNTAJE TOTAL		50				

Nota: Tener en cuenta que los instrumentos serán validados si el puntaje mínimo es 40, por lo tanto, un puntaje menor al mencionado estimará el instrumento como no válido, ni aplicable.

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

5.0

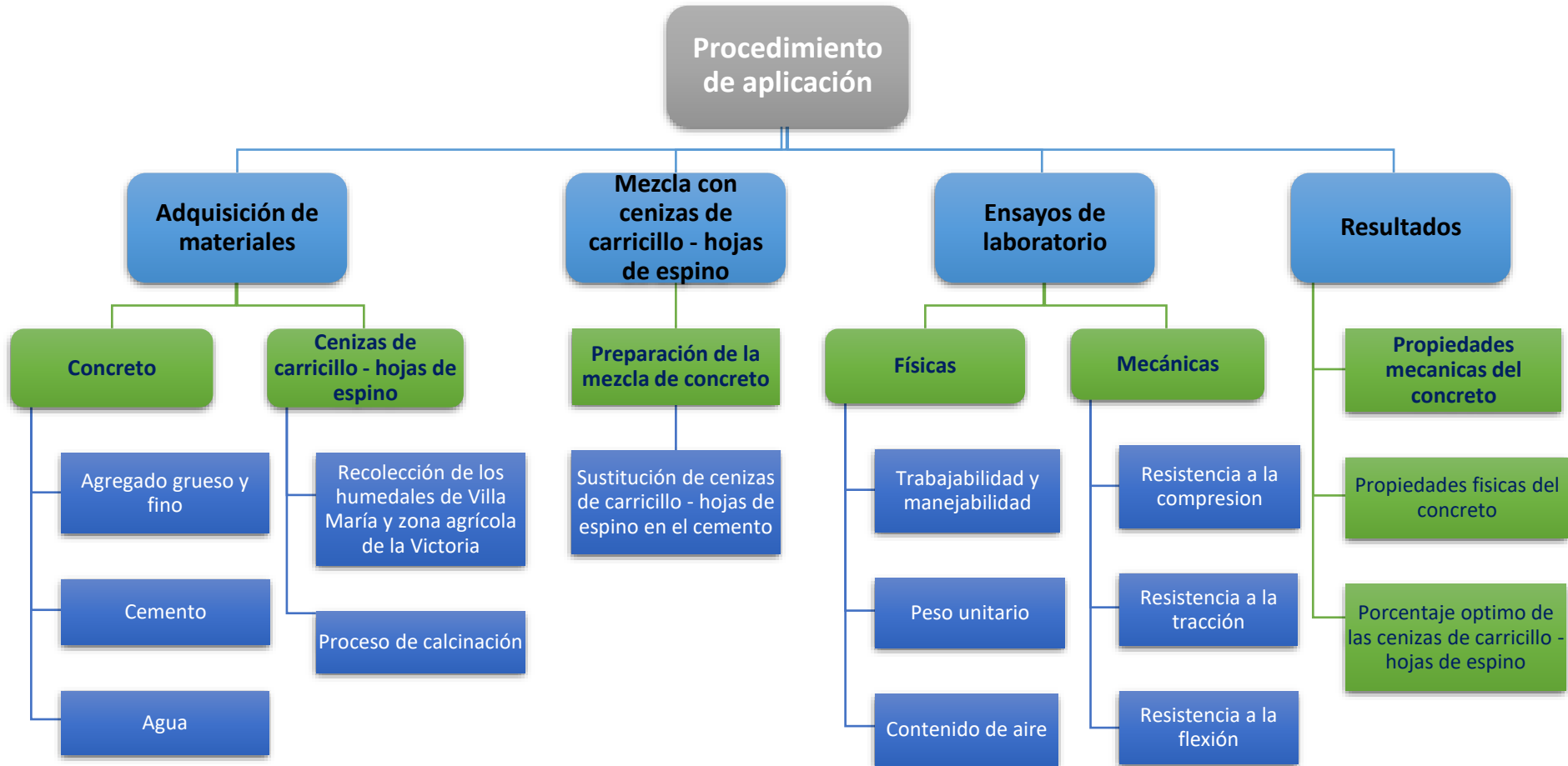
Chimbote, 25 de agosto del 2022 **ACUÑA ZUÑIGA JHERSON JHAN PIERRE**
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros CIP N° 213815

Anexo 06. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes

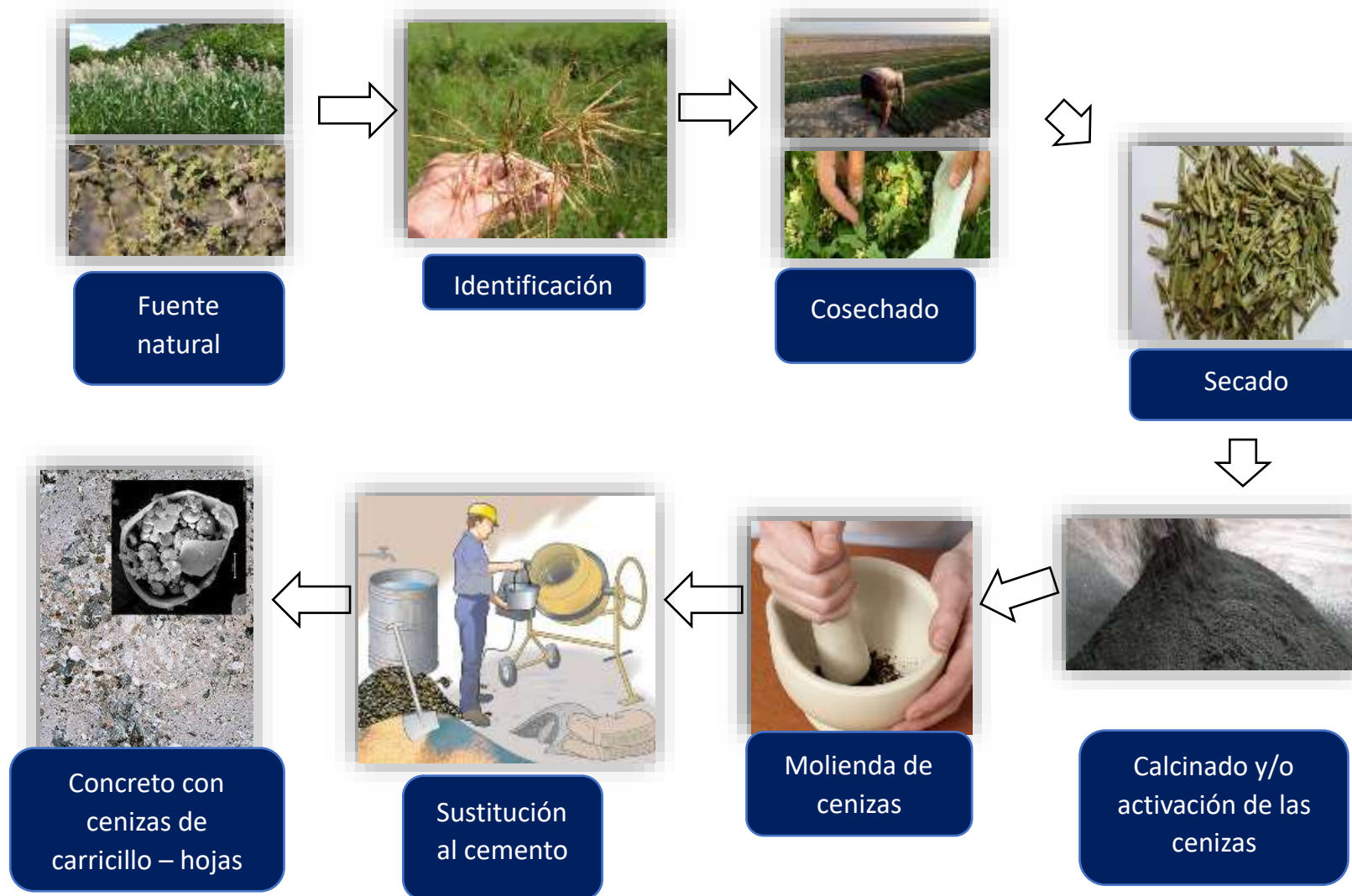
AUTOR	TÍTULO	Año	f'c de C° patrón (kg/cm2)	Cenizas sustituidas	Porcentaje de sustitución (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)	Resistencia a la tracción (kg/cm2)	Resistencia a la flexión (kg/cm2)	Asentamiento (cm)	Consistencia	Trabajabilidad
						28 días	28 días	28 días			
Rodríguez Sánchez, Anyi Marcela Tibabuzo Jiménez, María Paula	Evaluación de la ceniza de cascarilla de arroz como suplemento al cemento en mezclas de concreto hidráulico. (Colombia)	2019	210	Ceniza de cascarilla de arroz	0.00	216.12			10.16		Trabajable
					3.00	206.14			10.16		Trabajable
					5.00	208.95			10.16		Trabajable
					10.00	231.03			8.89		Trabajable
					15.00	137.59			5.08		Trabajable
Laza Ospina, Martín Elías Araujo Bravo, Moisés David	Análisis del efecto de la ceniza de biomasa como sustituto parcial del cemento en la elaboración de concreto simple (Colombia)	2020	280	Ceniza de biomasa	10.00	306.11					
					15.00	316.11					
					20.00	296.74					
					30.00	277.36					
Berenguer, Romildo Alves Nogueira Silva, Fernando Artur Barreto Monteiro, Eliana Cristina	La influencia de las cenizas de bagazo de caña de azúcar como reemplazo parcial del cemento en la resistencia a la compresión de los morteros	2018	280	Ceniza de bagazo de caña de azúcar	0.00	303.88					
					5.00	318.15					
					10.00	327.33					
					15.00	363.02					
					20.00	297.76					
					30.00	244.73					
Coronel Camino, Ramiro Stalin	Uso de ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) como reemplazo puzolánico porcentual en la fabricación de concreto estructural (Universidad Señor de Sipán)	2020	280	Ceniza de bagazo de caña de azúcar	0.00	292.66		67.40			
					5.00	291.22		44.56			
					10.00	191.24		42.22			
					15.00	182.09		39.36			
					20.00	122.99		32.63			
Castillo Salas, Carlos Casimiro Pastor Norabuena, Santiago Alejandro	Influencia en las propiedades físico - mecánicas en el concreto f'c=210 kg/cm2, sustituyendo con cenizas de eucalipto y madera de capulí, Ancash -2022 (Universidad Cesar Vallejo)	2022	210	Cenizas de eucalipto y madera de capulí	0.00	239.96	27.301	100.8	9.00		Trabajable
					6.00	225.05	26.721	94.9	9.40		Trabajable
					6.50	223.86	26.017	92.4	10.00		Trabajable
					7.00	217.48	25.588	88.8	10.50		Trabajable
					7.50	201.88	25.168	88.4	11.50		Trabajable
Poma Alvarez, Diego Armando		2021	210		0.00	228.96					

	Efecto del uso de phragmites australis (Caña) en las propiedades del concreto. (Universidad Cesar Vallejo)			Ceniza de Phragmites australis (caña)	5.00	277.47					
					8.00	240.10					
					10.00	222.10					
Huaquisto Cáceresa, Samuel Quenta Flores, Darwin	Resistencia del concreto con inclusión de ceniza	2021	210	Ceniza de paja de trigo	0.00	219.00					
					2.50	220.00					
					5.00	218.00					
					7.50	199.00					
					10.00	189.00					
Erazo Espinosa, Wilson Javier Lara Prada, Jose Luis Prado Tovar, Lucas Fernando	Evaluación de las propiedades fisicomecánicas de cubos de mortero utilizando cenizas de cascarilla de arroz como sustituto parcial del cemento	2019	210	Cenizas de cascarilla de arroz	0.00	291.33					
					10.00	116.04					
					15.00	83.21					
					20.00	115.94					
					25.00	45.07					
Andrés Felipe Ruiz Graciela Fuentes Carlos Javier Peñaranda María Daniela Semprun	Análisis comparativo de resultados en el uso de la ceniza de bagazo de caña de azúcar como material sustituyente del cemento portland en el concreto	2020	210	ceniza de bagazo de caña de azúcar	0.00	212.75			76.20		
					20.00	162.75			82.30		
					40.00	162.50			80.52		
Meheddene Machaka Jamal Khatib Safaa Baydoun Adel Elkordi Joseph J. Assaad	The Effect of Adding Phragmites australis Fibers on the Properties of Concrete	2022	280	Phragmites australis Fibers	0.00	336.51					
					0.50	305.92					
					1.00	336.51					
					1.50	326.31					

Anexo 07. Procedimientos



Proceso de Aplicación del material



Anexo 08. Cálculo de la dosificación en peso de muestras

CÁLCULO DE LA DOSIFICACIÓN EN PESO DE MUESTRAS

Proyecto: "Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022"

Tesistas: Martínez Corales, Walter Arturo & Velasquez Villafana, Juan Carlos

Muestra N°1: Carricillo **Departamento:** Áncash

Proceso: Cenizas de carricillo **Provincia:** Santa

Fecha: Octubre 2022 **Distrito:** Chimbote

PESO FINAL = Peso de ceniza		
Peso inicialmente de carricillo	1000	gr
Peso de cenizas de carricillo		gr
Peso final		gr

Cantidad de cemento en peso a usar según diseño de mezcla

315.789 kg/m³

Cantidad de cemento en peso de los moldes de ensayos

1.776 kg/m³

PESO DE CENIZAS DE CARRICILLO				
DOSIFICACION	PESO POR DOSIFICACION		PESO GLOBAL POR ENSAYO	
1.0% CC	18	gr	162	gr
3.0% CC	53	gr	477	gr
5.0% CC	89	gr	801	gr
SUMATORIA TOTAL			1440	

PESO DE CENIZAS DE CARRICILLO COMBINADAS				
DOSIFICACION	PESO POR DOSIFICACION		PESO GLOBAL POR ENSAYO	
1.0% CC	18	gr	486	gr
3.0% CC	53	gr	1431	gr
5.0% CC	89	gr	2403	gr
SUMATORIA TOTAL			4320	

ENSAYOS EN LABORATORIOS				
DOSIFICACION		PESO GLOBAL POR ENSAYO		
ENSAYO DE ANALISIS TERMICO DIFERENCIAL		10	gr	
FLUORESCENCIA DE RAYOS X		20	gr	

TOTAL DE CENIZAS DE CARRICILLO PARA TODO EL PROYECTO **5790.00** **gr**

TOTAL DE CENIZAS DE CARRICILLO PARA TODO EL PROYECTO **5.79** **kg**

CÁLCULO DE LA DOSIFICACIÓN EN PESO DE MUESTRAS

Proyecto: "Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022"

Tesistas: Martínez Corales, Walter Arturo & Velasquez Villafana, Juan Carlos

Muestra N°2: Espino **Departamento:** Áncash

Proceso: Cenizas de hojas de espino **Provincia:** Santa

Fecha: Octubre 2022 **Distrito:** Chimbote

PESO FINAL = Peso de ceniza		
Peso inicialmente de las hojas de espino	1000	gr
Peso de cenizas de las hojas de espino		gr
Peso final		gr

Cantidad de cemento en peso a usar según diseño de mezcla

315.789 kg/m³

Cantidad de cemento en peso de los moldes de ensayos

1.776 kg/m³

PESO DE CENIZAS DE CARRICILLO				
DOSIFICACION	PESO POR DOSIFICACION		PESO GLOBAL POR ENSAYO	
2.0% CC	36	gr	324	gr
4.0% CC	71	gr	639	gr
6.0% CC	107	gr	963	gr
SUMATORIA TOTAL			1926	

ENSAYOS EN LABORATORIOS		
DOSIFICACION	PESO GLOBAL POR ENSAYO	
ENSAYO DE ANALISIS TERMICO DIFERENCIAL	10	gr
FLUORESCENCIA DE RAYOS X	20	gr

PESO DE CENIZAS DE CARRICILLO COMBINADAS				
DOSIFICACION	PESO POR DOSIFICACION		PESO GLOBAL POR ENSAYO	
2.0% CC	36	gr	972	gr
4.0% CC	71	gr	1917	gr
6.0% CC	107	gr	2889	gr
SUMATORIA TOTAL			5778	

TOTAL DE CENIZAS DE HOJAS DE ESPINO PARA TODO EL PROYECTO 7734.00 gr

TOTAL DE CENIZAS DE HOJAS DE ESPINO PARA TODO EL PROYECTO 7.73 kg

Anexo 09. Análisis de costos unitarios

Tema de investigación: "Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022".

Se utilizó el software S10 Presupuestos 2005 para realizar el cálculo de datos.

Se tiene el ACU para las cenizas de carricillo y hojas de espino y las dosificaciones propuestas:

CARRICILLO

1. ACU PARA CONCRETO PATRÓN Y DOSIFICACIONES

1.1. ACU PARA PATRON + 0.0% De CC

Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3				519.47
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO			hh	2.0000	1.6000	24.22	38.75
0101010004	OFICIAL			hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59
0101010005	PEON			hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24
								207.58
Materiales								
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"			m3		0.5500	55.00	30.25
02070200010002	ARENA GRUESA			m3		0.5400	35.00	18.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol		8.4300	27.50	231.83
0290130022	AGUA			m3		0.1850	8.00	1.48
								282.46
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	207.58	6.23
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"			hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 0.0% de CC: S/.519.47.

1.2. ACU PARA PATRON + 1.0% De CC

Partida	01.01.01	PATRON + 1.0% CARRICILLO		Costo unitario directo por : m3				536.47
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO			hh	2.0000	1.6000	24.22	38.75
0101010004	OFICIAL			hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59
0101010005	PEON			hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24
								207.58
Materiales								
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"			m3		0.5500	55.00	30.25
02090100010008	CENIZAS DE CARRICILLO			kg		1.6200	10.45	17.00
02070200010002	ARENA GRUESA			m3		0.5400	35.00	18.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bol		8.4300	27.50	231.83
0290130022	AGUA			m3		0.1850	8.00	1.48
								299.46
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		3.0000	207.58	6.23
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"			hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11 p3			hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80
								28.23

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 1.0% de CC: S/.536.47. Incrementando el precio en S/.17.00, que representa 1.04%.

1.3. ACU PARA PATRÓN + 3.0% De CC

Partida	01.01.01	PATRÓN + 3.0% CARRICILLO		Costo unitario directo por : m3			566.47
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	24.22	38.75	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59	
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24	
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	m3		0.5500	55.00	30.25	
02090100010008	CENIZAS DE CARRICILLO	kg		4.7700	10.45	49.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	35.00	18.90	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	27.50	231.83	
0290130022	AGUA	m3		0.1850	8.00	1.48	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	207.58	6.23	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80	
29.43							

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 3.0% de CC: S/.568.47. Incrementando el precio en S/.49.00, que representa un 1.10%.

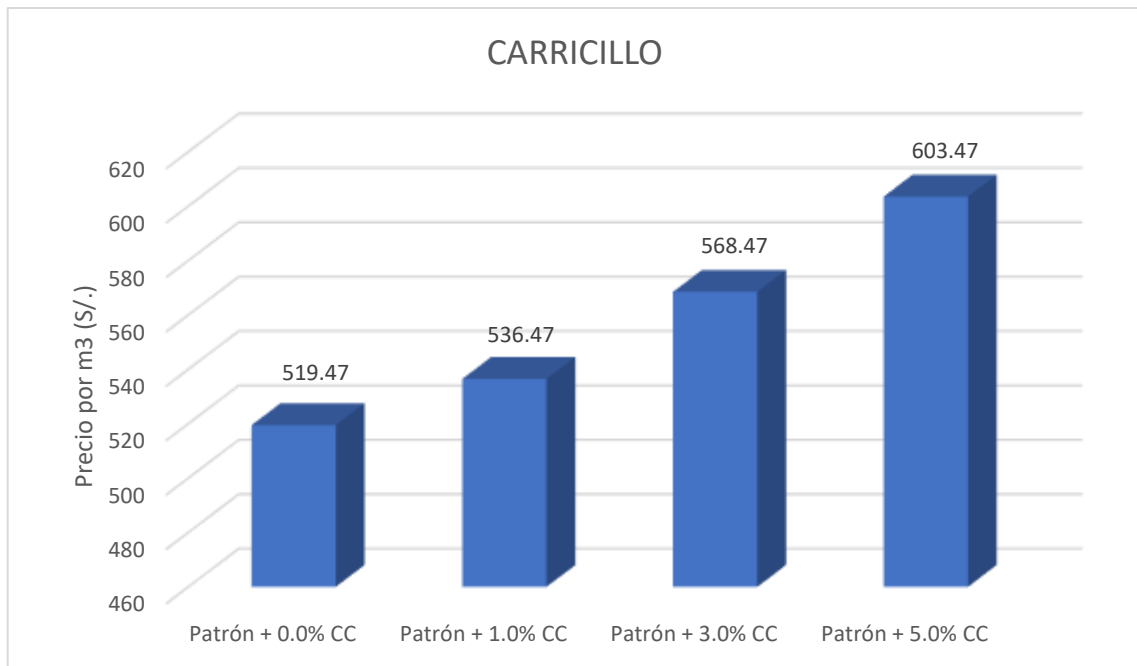
1.4. ACU PARA PATRÓN + 5% De CC

Partida	01.01.01	PATRON + 5.0% CARRICILLO		Costo unitario directo por : m3			603.47
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	24.22	38.75	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59	
0101010005	PEON	hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24	
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	m3		0.5500	55.00	30.25	
02090100010008	CENIZAS DE CARRICILLO	kg		8.0100	10.45	84.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	35.00	18.90	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	27.50	231.83	
0290130022	AGUA	m3		0.1850	8.00	1.48	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	207.58	6.23	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 5.0% de CC: S/.603.47. Incrementando el precio en S/.84.00, que representa un 1.17%.

COMPARACIÓN DE PRECIOS:

Se tiene el siguiente grafico para interpretar la variación de precios por m3.



Se aprecia que para la dosificación óptima de 5.0% de CC el precio aumenta en S/ 84.00 que representa un 1.17%.

HOJAS DE ESPINO

2. ACU PARA EL CONCRETO PATRON Y DOSIFICACIONES

2.1. ACU PARA PATRON + 0.0% De CHE

Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			519.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	24.22	38.75
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24
							207.58
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"		m3		0.5500	55.00	30.25
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5400	35.00	18.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	27.50	231.83
0290130022	AGUA		m3		0.1850	8.00	1.48
							282.46
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	207.58	6.23
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80
							29.43

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 0.0% de CHE: S/ 519.47.

1.2. ACU PARA PATRON + 2.0% De CHE

Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			553.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	24.22	38.75
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"		m3		0.5500	55.00	30.25
02090100010008	CENIZAS DE HOJAS DE CARRICILLO		kg		3.2400	10.45	34.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5400	35.00	18.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	27.50	231.83
0290130022	AGUA		m3		0.1850	8.00	1.48
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	207.58	6.23
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80
							29.43

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 2.0% de CHE: S/ 553.47. Incrementando el precio en S/ 34.00, que representa un 1.07%.

1.3. ACU PARA PATRON + 4% De CHE

Partida	01.01.01	PATRON + 4.0% HOJAS DE CARRICILLO		Costo unitario directo por : m3			586.47
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			586.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	24.22	38.75
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.6000	19.12	30.59
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24
Materiales							
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"		m3		0.5500	55.00	30.25
02090100010008	CENIZAS DE HOJAS DE CARRICILLO		kg		6.3900	10.45	67.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5400	35.00	18.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	27.50	231.83
0290130022	AGUA		m3		0.1850	8.00	1.48
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	207.58	6.23
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80
							29.43

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 4.0% de CHE: S/ 586.47. Incrementando el precio en S/.67.00, que representa un 1.13%.

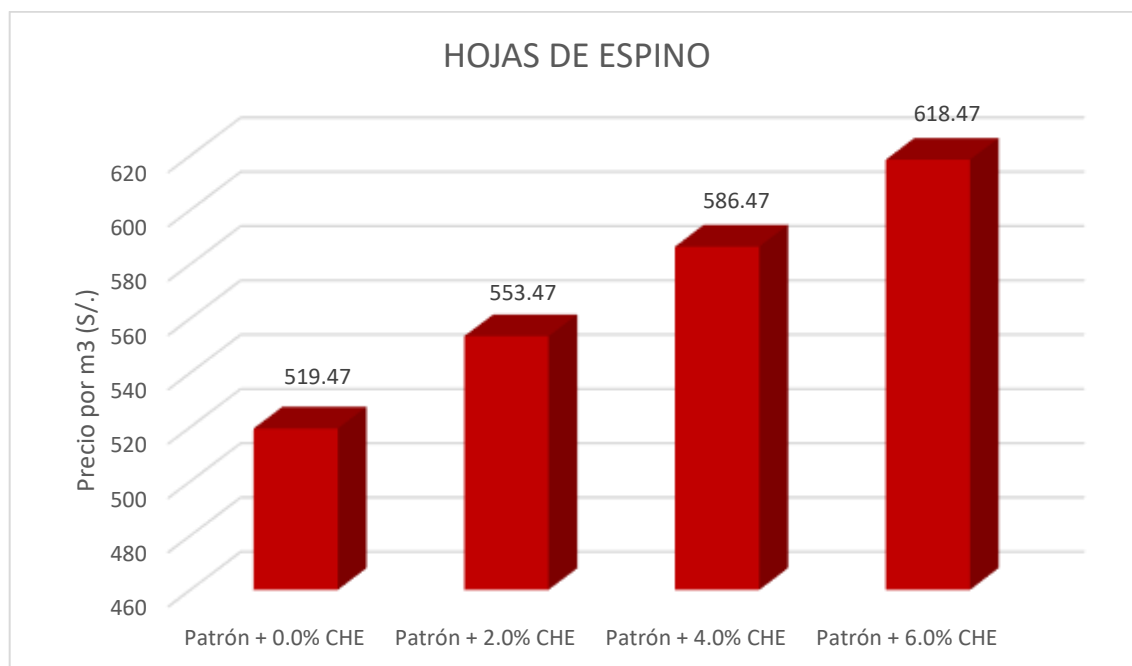
1.4. ACU PARA PATRON + 6.0% De CHE

Partida	01.01.01	PATRON + 6.0% HOJAS DE CARRICILLO		Costo unitario directo por : m3				618.47
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	1.8000	24.22	38.75	
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.8000	19.12	30.59	
0101010005	PEON		hh	10.0000	8.0000	17.28	138.24	
	Materiales						207.58	
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"		m3		0.5500	55.00	30.25	
02090100010008	CENIZAS DE HOJAS DE CARRICILLO		kg		9.8300	10.45	99.00	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5400	35.00	18.90	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	27.50	231.83	
0290130022	AGUA		m3		0.1850	8.00	1.48	
	Equipos						29.43	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	207.58	6.23	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 18 HP 11 p3		hm	1.0000	0.8000	21.00	16.80	
							29.43	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 6.0% de CHE: S/ 618.47. Incrementando el precio en S/ 99.00, que representa un 1.20%.

COMPARACION DE PRECIOS:

Se tiene el siguiente grafico para interpretar la variación de precios por m3.



Se aprecia que para la dosificación óptima de 6.0% de CHE el precio aumenta en S/ 618.47 que representa un 1.20%.

CARRICILLO - HOJAS DE ESPINO (FACTORIALMENTE)

3. ACU PARA EL CONCRETO PATRON Y DOSIFICACIONES

3.1. ACU PARA PATRON + 0.0% De CC + 0.0% De CHE

Partida	01.01.06	CALICATA-02 + 0.00 % CHSM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			11.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88	
							3.10
Equipos							
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
							8.08

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 0.0% de CC + 0.0% de CHE: S/.11.18.

3.2. ACU PARA PATRON + 1.0% De CC + 2.0% De CHE

Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			12.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88	
							3.10
Materiales							
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.1625	10.53	1.71	
							1.71
Equipos							
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
							8.08

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 1.0% de CC + 2.0% de CHE: S/.12.89. Incrementando el precio en S/.1.68, que representa un 15.03%.

3.3. ACU PARA SN + 1.0% De CC + 4.0% De CHE

Partida	01.01.08	CALICATA-02+ 1.50 % CHSM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			13.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88	
							3.10
Materiales							
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.2437	10.53	2.57	
							2.57
Equipos							
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
							8.08

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 1.0% de CC + 4.0% de CHE: S/.13.75. Incrementando el precio en S/.2.57, que representa un 22.99%.

3.4. ACU PARA SN + 1.0% De CC + 6.0% De CHE

Partida	01.01.09	CALICATA-02+ 2.00 % CHSM						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			14.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88		
3.10								
Materiales								
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.3249	10.53	3.42		
3.42								
Equipos								
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93		
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30		
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30		
8.08								

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 1.0% de CC + 6.0% de CHE: S/.14.60. Incrementando el precio en S/.3.42, que representa un 30.59%.

3.5. ACU PARA SN + 3.0% De CC + 2.0% De CHE

Partida	01.01.09	CALICATA-02+ 2.00 % CHSM						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			14.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88		
3.10								
Materiales								
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.3249	10.53	3.42		
3.42								
Equipos								
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93		
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30		
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30		
8.08								

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 3.0% de CC + 2.0% de CHE: S/.14.60. Incrementando el precio en S/.3.42, que representa un 30.59%.

3.6. ACU PARA SN + 3.0% De CC + 4.0% De CHE

Partida	01.01.09	CALICATA-02+ 2.00 % CHSM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			14.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88	
						3.10	
Materiales							
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.3249	10.53	3.42	
						3.42	
Equipos							
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
						8.08	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 3.0% de CC + 4.0% de CHE: S/.14.60. Incrementando el precio en S/.3.42, que representa un 30.59%.

3.7. ACU PARA SN + 3.0% De CC + 6.0% De CHE

Partida	01.01.09	CALICATA-02+ 2.00 % CHSM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			14.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88	
						3.10	
Materiales							
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.3249	10.53	3.42	
						3.42	
Equipos							
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
						8.08	

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 3.0% de CC + 6.0% de CHE: S/.14.60. Incrementando el precio en S/.3.42, que representa un 30.59%.

3.8. ACU PARA SN + 5.0% De CC + 2.0% De CHE

Partida	01.01.09	CALICATA-02+ 2.00 % CHSM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			14.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88	
							3.10
Materiales							
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.3249	10.53	3.42	
							3.42
Equipos							
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
							8.08

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 5.0% de CC + 2.0% de CHE: S/.14.60. Incrementando el precio en S/.3.42, que representa un 30.59%.

3.9. ACU PARA SN + 5.0% De CC + 4.0% De CHE

Partida	01.01.09	CALICATA-02+ 2.00 % CHSM					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			14.60
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88	
							3.10
Materiales							
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.3249	10.53	3.42	
							3.42
Equipos							
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55	
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93	
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30	
							8.08

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 5.0% de CC + 4.0% de CHE: S/.14.60. Incrementando el precio en S/.3.42, que representa un 30.59%.

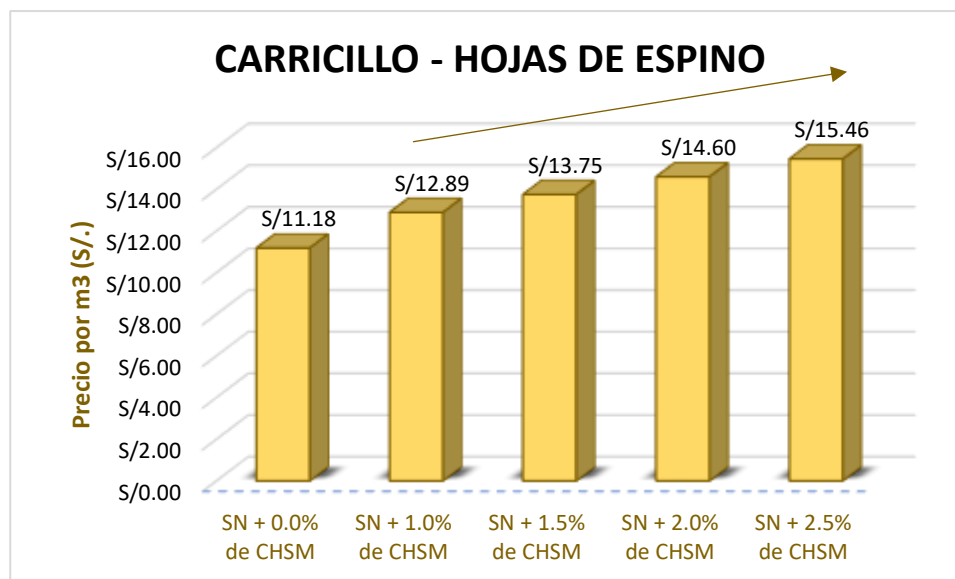
3.10. ACU PARA SN + 5.0% De CC + 6.0% De CHE

Partida	01.01.09	CALICATA-02+ 2.00 % CHSM		Costo unitario directo por : m3				14.60
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0167	74.30	1.24		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	58.45	0.98		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0167	52.50	0.88		
3.10								
Materiales								
02130100010004	CENIZA DE HOJAS DE SCHINUS MOLLE (CHSM)	kg		0.3249	10.53	3.42		
3.42								
Equipos								
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135hp10-12T	hm	1.0000	0.0167	152.40	2.55		
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0167	175.16	2.93		
03012200050005	CAMION CISTERNA (2.500 GL)	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30		
0301390009	CAMION ESPACIADOR DE ADITIVOS SOLIDOS	hm	0.5000	0.0083	157.01	1.30		
8.08								

Resultando en un costo unitario directo por m3 para PATRON + 5.0% de CC + 6.0% de CHE: S/.14.60. Incrementando el precio en S/.3.42, que representa un 30.59%.

COMPARACION DE PRECIOS:

Se tiene el siguiente grafico para interpretar la variación de precios por m3.



Se aprecia que para la dosificación óptima de 2.0% de CC y 4.0% de CHE el precio aumenta en S/.3.42 que representa un 30.59%

Anexo 10. Informe del laboratorio

ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO FINO
(ASTM C 136-06)

SOLICITA : BACH:Martínez Corales, Walter Arturo
BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos

TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de cardillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH

CANTERA : VESIQUE

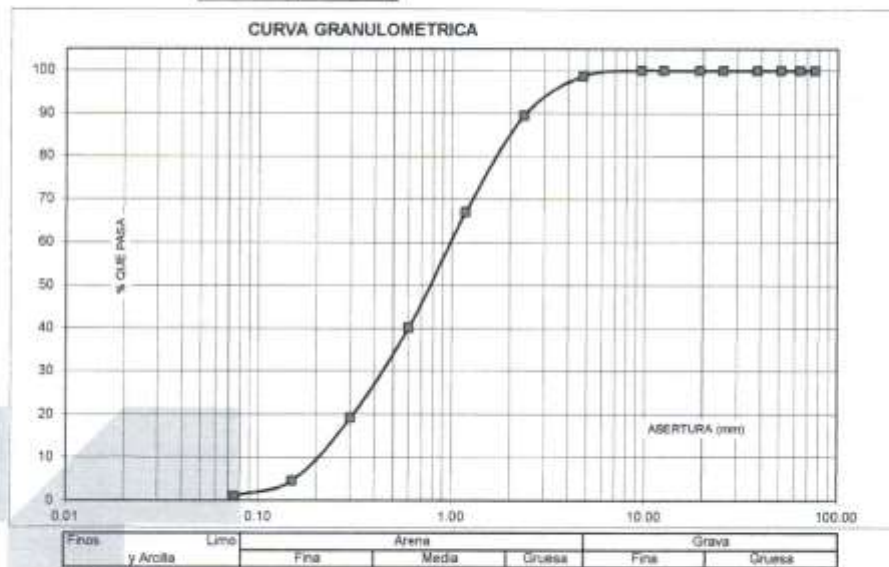
MATERIAL : ARENA GRUESA

FECHA : 07/11/2022

TAMIZ	Peso retenido (gr.)	% ret. Parcial (%)	% ret. Acumu. (%)	% Que pasa (gr.)
N°	Abert (mm)			
3"	76.20	0.0	0.0	100.0
2 3/4"	63.50	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.10	0.0	0.0	100.0
3/8"	12.50	0.0	0.0	100.0
5/16"	9.52	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.76	10.3	1.3	89.8
N°8	2.38	75.9	9.2	89.5
N°16	1.18	185.0	22.5	87.1
N°30	0.60	221.6	26.9	40.2
N°50	0.30	172.8	21.0	19.2
N°100	0.15	120.2	14.6	4.6
N°200	0.08	29.2	3.5	1.1
PLATO ASTM C-117-94	9	1.1	100.0	0.0
TOTAL		824.0	100.0	

PROPIEDADES FISICAS	
Módulo de Fineza	2.81

OBSERVACIONES
La Muestra tomada identificada por el solicitante.



Ing. Diego A. Buelvas Gilgator
CIP N° 204475
CO. C127515



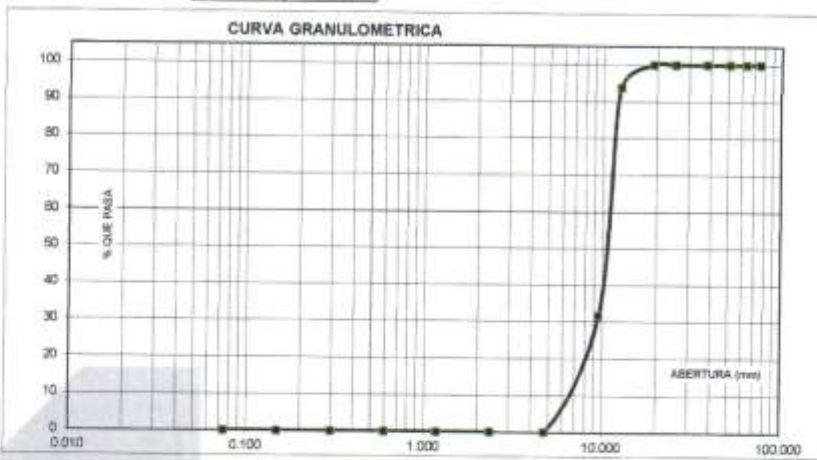
ANALISIS GRANULOMETRICO AGREGADO GRUESO
(ASTM C 136-06)

SOLICITA : BACH Martínez Corles, Walter Arturo
 BACH Velásquez Villafana, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm² con sustitución de cenizas de carnicillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 CANTERA : RUBEN
 MATERIAL : PIEDRA CHANCADA
 FECHA : 07/11/2022

TAMIZ	Abert.(mm)	Peso retenido (gr)	% ret. Parcial (%)	% ret. Acumu. (%)	% Que pasa (gr)
N°					
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.100	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	12.500	46.0	6.3	6.3	93.7
N° 4	4.750	242.9	31.7	38.0	61.9
N° 8	2.360	0.0	0.0	38.0	61.9
N° 16	1.180	0.0	0.0	38.0	61.9
N° 30	0.600	0.0	0.0	38.0	61.9
N° 50	0.300	0.0	0.0	38.0	61.9
N° 100	0.150	0.0	0.0	38.0	61.9
N° 200	0.075	0.0	0.0	38.0	61.9
PLATO	ASTM C-117-04	0	0.0	38.0	61.9
TOTAL		766.6	100.0		

PROPIEDADES FISICAS	
Tamaño Máximo Nominal	1/2"
Hueco	N° 7 Ref. (ASTM C-33)

OBSERVACIONES
La Muestra tomada identificada por el solicitante.



Finos y Arcilla	Limo	Arena			Grava	
		Fina	Medio	Gruesa	Fina	Gruesa

[Handwritten Signature]
 Ing. Diego F. Rodas Salazar
 CIP N° 236473
 CO. C127515



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Villalobos Vilafra, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_{ck} < 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución de cerizas de cáscara - hojas de aspen por cemento, Ancash - 2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
CANTERA : VESIQUE
MATERIAL : ARENA GRUESA
FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo N°	01	02	03
Peso de molde + muestra	7785	7770	7710
Peso de molde	3300	3300	3300
Peso de muestra	4485	4470	4410
Volumen de molde	2750	2750	2750
Peso unitario (Kg/m ³)	1624	1625	1604
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1618		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1603		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Ensayo N°	01	02	03
Peso de molde + muestra	8075	8125	8095
Peso de molde	3300	3300	3300
Peso de muestra	4775	4825	4795
Volumen de molde	2750	2750	2750
Peso unitario (Kg/m ³)	1736	1755	1744
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1745		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1729		



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 238418
C.O. C127415



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafane, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carbón - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
CANTERA : RUBEN
MATERIAL : PIEDRA CHANCADA
FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO SUELTO

Ensayo N°	01	02	03
Peso de molde + muestra	18700	18900	18600
Peso de molde	5050	5050	5050
Peso de muestra	13650	13850	13450
Volumen de molde	9300	9300	9300
Peso unitario (Kg/m ³)	1468	1489	1448
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1468		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1462		

PESO UNITARIO COMPACTADO

Ensayo N°	01	02	03
Peso de molde + muestra	19000	19800	20020
Peso de molde	5050	5050	5050
Peso de muestra	14950	14750	14970
Volumen de molde	9300	9300	9300
Peso unitario (Kg/m ³)	1597	1586	1610
Peso unitario prom. (Kg/m ³)	1597		
CORREGIDO POR HUMEDAD	1592		


Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. N° 226475
C.O. 0127516



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO
(ASTM D-2216)

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carizillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
CANTERA : VESIQUE
MATERIAL : ARENA GRUESA
FECHA : 07/11/2022

PRUEBA N°	01	02
TARA N°		
TARA + SUELO HUMEDO (gr)	929	825.4
TARA + SUELO SECO (gr)	922.4	819.8
PESO DEL AGUA (gr)	6.6	5.6
PESO DE LA TARA (gr)	208.4	200.1
PESO DEL SUELO SECO (gr)	714	619.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.92	0.90
PROM. CONTENIDO HUMEDAD (%)	0.91	



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO
(ASTM D-2216)

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de camicillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH

CANTERA : RUBEN

MATERIAL : PIEDRA CHANCADA

FECHA : 07/11/2022

PRUEBA Nº	01	02
TARA Nº		
TARA + SUELO HUMEDO (gr)	919.4	932.6
TARA + SUELO SECO (gr)	916.7	929.8
PESO DEL AGUA (gr)	2.7	2.8
PESO DE LA TARA (gr)	197.5	165.3
PESO DEL SUELO SECO (gr)	719.2	764.5
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	0.38	0.37
PROM. CONTENIDO HUMEDAD (%)	0.37	




Ing. David A. Pineda
CIP. N° 236126
CO. C127615

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION AGREGADO FINO
 (Según norma ASTM C-127)

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH Velázquez Vilefana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$ con sustitución de cenizas
 de cartillo - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

CANTERA : VESIQUE

MATERIAL : ARENA GRUESA

FECHA : 07/11/2022

A	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	gr	300.00	300.00
B	Peso de picnometro + agua	gr	668.00	668.00
C	Volumen de masa + volumen de vacios (A+B)	cm ³	968.00	968.00
D	Peso de picnometro + agua + material	gr	857.20	857.20
E	Volumen de masa + volumen de vacios (C-D)	cm ³	110.80	110.80
F	Peso de material seco en estufa	gr	296.80	296.80
G	Volumen de masa (E-(A-F))		107.80	107.80
H	P.e. Bulk (Base Seca)	F/E	2.679	2.679
I	P.e. Bulk (Base Saturada)	A/E	2.708	2.708
J	P.e. Aparente (Base Seca)	F/E	2.756	2.756
K	Absorción (%) ((D-A)/A)x100		1.08	1.08

P.e. Bulk (Base Seca) : 2.679
 P.e. Bulk (Base Saturada) : 2.708
 P.e. Aparente (Base Seca) : 2.756
 Absorción (%) : 1.08




 Ing. Diogo A. Rojas Salazar
 CIP. N° 216476
 C.O. C127518

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION AGREGADO GRUESO
(Según norma ASTM C-127)

SOLICITA : BACH Martínez Cortés, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafra, Juan Carlos

TEST : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carbón - hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

CANTERA : RUBEN

MATERIAL : PIEDRA CHANCADA

FECHA : 07/11/2022

A	Peso de material saturado superficialmente seco (aire)	750.20	869.70
B	Peso de material saturado superficialmente seco (agua)	487.10	563.70
C	Volumen de masa + volumen de vacíos (A-B)	263.10	306.00
D	Peso de material seco en estufa	748.60	867.10
E	Volumen de masa (C-(A-D))	261.50	303.40
G	P.e. Bulk (Base Seca) D/C	2.845	2.834
H	P.e. Bulk (Base Saturada) A/C	2.851	2.842
I	P.e. Aparente (Base Seca) D/E	2.863	2.858
F	Absorción (%) $(D-A)/A \times 100$	0.21	0.30

P.e. Bulk (Base Seca) : 2.839
P.e. Bulk (Base Saturada) : 2.847
P.e. Aparente (Base Seca) : 2.860
Absorción (%) : 0.26


Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 236476
C.O. C127816



DISEÑO DE MEZCLA

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH Velásquez Villafana, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
 de carrizillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

ESPECIFICACIONES

- La selección de las proporciones se hará empleando el método del ACI
- La resistencia en compresión de diseño especificada es de 210 kg/cm^2 , a los 28 días.

MATERIALES

A.- Cemento :

- Tipo I "Pacasmayo"
- Peso específico 3.12

B.- Agua :

- Potable, de la zona.

C.-Agregado Fino :

CANTERA : VESIQUE

- Peso específico de masa 2.68
- Peso unitario suelto 1603 kg/m^3
- Peso unitario compactado 1729 kg/m^3
- Contenido de humedad 0.91 %
- Absorción 1.08 %
- Módulo de fineza 2.81

D.- Agregado grueso

CANTERA : RUBEN

- Piedra, perfil angular
- Tamaño Máximo Nominal $1/2''$
- Peso específico de masa 2.84
- Peso unitario suelto 1462 kg/m^3
- Peso unitario compactado 1592 kg/m^3
- Contenido de humedad 0.37 %
- Absorción 0.26 %




 Ing. Pineda A. Pineda Solazar
 CIP. N° 235475
 C.O. C127515

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

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

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Para una mezcla de concreto con asentamiento de 3" a 4" , sin aire incorporado y cuyo agregado grueso tiene un tamaño máximo nominal de 1/2" , el volumen unitario de agua es de 216 lt/m³ .

RELACIÓN AGUA - CEMENTO

Se obtiene una relación agua - cemento de 0.684

FACTOR DE CEMENTO

F.C. : 216 / 0.684 = 315.789 kg/m³ = 7.43 bolsas / m³

VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS

Cemento.....	315.789	kg/m3
Agua efectiva.....	216.543	lts/m3
Agregado fino.....	946.385	kg/m3
Agregado grueso.....	876.949	kg/m3

PROPORCIONES EN PESO

$$\frac{315.79}{315.79} : \frac{946.385}{315.79} : \frac{876.95}{315.79}$$

1 : 3 : 2.78 : 29.14 lts / bolsa

PROPORCIONES EN VOLUMEN

1 : 2.78 : 2.84 : 29.14 lts / bolsa



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO PATRON

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH Velásquez Vilafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm² con sustitución de cenizas de carbón - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	7.0	7.0
09:47:00 a. m.	10	5.7	12.7
9:57:00 a. m.	10	5.6	18.3
10:27:00 a. m.	30	4.2	22.5
10:57:00 a. m.	30	5.1	27.6
11:27:00 a. m.	30	1.4	29.0
11:57:00 a. m.	30	1.0	30.0
12:27:00 a. m.	30	0.5	30.5
	30	0.0	30.5

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

V	=	0.0305 lt
---	---	-----------

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	5.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

C	1.5 lt
---	--------

EXUDACIÓN (%)	2.01 %
---------------	--------


 Ing. Róger A. Rodas Salazar
 C.O. N° 236476
 C.D. 0127815



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO

SOLICITA : BACH: Martinez Conales, Walter Arturo
 BACH: Velásquez Villafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f_c=210kg/cm² con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	6.8	6.8
09:47:00 a. m.	10	5.4	12.2
9:57:00 a. m.	10	5.2	17.4
10:27:00 a. m.	30	4.1	21.5
10:57:00 a. m.	30	4.0	25.5
11:27:00 a. m.	30	1.2	26.7
11:57:00 a. m.	30	1.1	27.8
12:27:00 a. m.	30	0.4	28.2
	30	0.0	28.2

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$EXUDACION (\%) = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0282 \text{ lt}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.88$$

AGREGADOS	
Ag Fino (%)	Ag Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ lt}$$

$$EXUDACIÓN (\%) = 1.86 \%$$


 Ing. Diego A. Ríos Salazar
 CIP. N° 236476
 CC. C127518



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH Velásquez Villafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carrizillo - hojas de espino por cemento, Avicash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	5.2	5.2
09:47:00 a. m.	10	4.0	9.2
9:57:00 a. m.	10	3.5	12.7
10:27:00 a. m.	30	3.0	15.7
10:57:00 a. m.	30	2.5	18.2
11:27:00 a. m.	30	1.8	20.0
11:57:00 a. m.	30	1.2	21.2
12:27:00 a. m.	30	0.3	21.5
	30	0.0	21.5

$$C = \frac{w}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0215 \text{ lt}$$

Cemento kg/m^3	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m^3	6.209 kg
Ag Grueso kg/m^3	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ lt}$$

$$\text{EXUDACIÓN (\%)} = 1.42 \%$$



Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP: 980236475
 CDR: C-127516



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 5% CARRICILLO

SOLICITA : BACH. Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH. Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carrizillo – hojas de espino por cemento, Ancash - 2022

LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH

FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	3.0	3.0
09:47:00 a. m.	10	3.5	6.5
9:57:00 a. m.	10	4.0	10.5
10:27:00 a. m.	30	2.5	13.0
10:57:00 a. m.	30	2.0	15.0
11:27:00 a. m.	30	1.2	16.2
11:57:00 a. m.	30	0.5	16.7
12:27:00 a. m.	30	0.2	16.9
	30	0.0	16.9

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :

C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L

w : Agua efectiva, en L

W : Cantidad total de materiales, en kg

V : Volumen final exudado, en L

V	=	0.0169 lt
---	---	-----------

Cemento kg/m^3	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m^3	6.209 kg
Ag Grueso kg/m^3	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

C	1.5 lt
---	--------

EXUDACIÓN (%)	1.12 %
---------------	--------


 Ing. Diego A. Benítez Salazar
 CIP No. 236475
 OEd. C127816



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH. Martínez Corales, Walter Arturo
BACH. Velázquez Vilafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de cáscara – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH

FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	6.3	6.3
09:47:00 a. m.	10	6.2	12.5
9:57:00 a. m.	10	4.2	16.7
10:27:00 a. m.	30	3.8	20.5
10:57:00 a. m.	30	3.0	23.5
11:27:00 a. m.	30	2.0	25.5
11:57:00 a. m.	30	1.1	26.6
12:27:00 a. m.	30	0.8	27.2
	30	0.0	27.2

$$C = \frac{w}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :

C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L

w : Agua efectiva, en L

W : Cantidad total de materiales, en kg

V : Volumen final exudado, en L

V	=	0.0272 lt
---	---	-----------

Cemento kg/m^3	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m^3	6.209 kg
Ag Grueso kg/m^3	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

C	1.5 lt
---	--------

EXUDACIÓN (%)	1.80 %
---------------	--------


Ing. Dora A. Bertha Solazar
CIP No. 238476
O.O. C127516



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH: Velásquez Vilafans, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de caracillo – hojas de espino por cemento, Ancash - 2022
 LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	4.8	4.8
09:47:00 a. m.	10	4.0	8.8
9:57:00 a. m.	10	4.7	13.5
10:27:00 a. m.	30	4.0	17.5
10:57:00 a. m.	30	4.2	21.7
11:27:00 a. m.	30	2.5	24.2
11:57:00 a. m.	30	1.0	25.2
12:27:00 a. m.	30	0.3	25.5
	30	0.0	25.5

$$C = \frac{w}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde:
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0255 \text{ l}$$

Cemento kg/m^3	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 l
Ag Fino kg/m^3	6.209 kg
Ag Grueso kg/m^3	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto; en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ l}$$

$$\text{EXUDACIÓN (\%)} = 1.68 \%$$


 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 206476
 CD-C127516



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH. Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH. Villeda Vilefena, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas de carrizillo - hojas de espiño por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	4.0	4.0
09:47:00 a. m.	10	3.5	7.5
9:57:00 a. m.	10	3.0	10.5
10:27:00 a. m.	30	2.5	13.0
10:57:00 a. m.	30	2.0	15.0
11:27:00 a. m.	30	2.1	17.1
11:57:00 a. m.	30	0.3	17.4
12:27:00 a. m.	30	0.2	17.6
	30	0.0	17.6

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0176 \text{ l}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 l
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag Fino (%)	Ag Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ l}$$

$$\text{EXUDACIÓN (\%)} = 1.18 \%$$




 Ing. Diego A. Rodas Solórzano
 CIP N° 236475
 CO. C127515

ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH Velásquez Vilafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	5.6	5.6
09:47:00 a. m.	10	5.0	10.6
9:57:00 a. m.	10	4.0	14.6
10:27:00 a. m.	30	3.8	18.4
10:57:00 a. m.	30	3.0	21.4
11:27:00 a. m.	30	2.2	23.6
11:57:00 a. m.	30	1.4	25.0
12:27:00 a. m.	30	1.0	26.0
	30	0.0	26.0

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.026 \text{ lt}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ lt}$$

$$\text{EXUDACIÓN (\%)} = 1.72 \%$$


 Ing. Diego A. Radas Salazar
 CIP. N° 236475
 CC. 0327518



RUC: 20609567199



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH.Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH.Velásquez Villafana, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm² con sustitución de cerizas de carricillo - hojas de espiro por cemento, Ancash -2022.
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	6.0	6.0
09:47:00 a. m.	10	5.5	11.5
9:57:00 a. m.	10	3.5	15.0
10:27:00 a. m.	30	3.0	18.0
10:57:00 a. m.	30	2.5	20.5
11:27:00 a. m.	30	2.0	22.5
11:57:00 a. m.	30	1.0	23.5
12:27:00 a. m.	30	0.1	23.6
	30	0.0	23.6

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0236 \text{ lt}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	8.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ lt}$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = 1.56 \%$$

Ing. Benito A. Rodas Salazar
 CIP. N° 239475
 CO. C127516



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH.Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH.Velásquez Villafana, Juan Carlos

TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash ,2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	6.0	6.0
09:47:00 a. m.	10	5.5	11.5
9:57:00 a. m.	10	3.5	15.0
10:27:00 a. m.	30	3.0	18.0
10:57:00 a. m.	30	2.5	20.5
11:27:00 a. m.	30	2.0	22.5
11:57:00 a. m.	30	1.0	23.5
12:27:00 a. m.	30	0.1	23.6
	30	0.0	23.6

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

V	=	0.0236 lt
---	---	-----------

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	8.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

C	1.5 lt
---	--------

EXUDACIÓN (%)	1.58 %
---------------	--------


 Ing. Diego A. Roda Salazar
 CIP. N° 236475
 CO. C127516



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Villafra, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cerezas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	4.1	4.1
09:47:00 a. m.	10	3.2	7.3
9:57:00 a. m.	10	3.0	10.3
10:27:00 a. m.	30	2.8	13.1
10:57:00 a. m.	30	2.4	15.5
11:27:00 a. m.	30	2.0	17.5
11:57:00 a. m.	30	1.0	18.5
12:27:00 a. m.	30	0.2	18.7
	30	0.0	18.7

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :

C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L

w : Agua efectiva, en L

W : Cantidad total de materiales, en kg

V : Volumen final exudado, en L

V	=	0.0187 lt
---	---	-----------

Cemento kg/m^2	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m^2	8.209 kg
Ag Grueso kg/m^2	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

C	1.5 lt
---	--------

EXUDACIÓN (%)	1.23 %
---------------	--------


Ing. Diego A. Rojas Sulcazar
CIP. N° 436475
CO-C127516



RUC: 20609567199



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH. Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH. Velásquez Vilafana, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto Fc=210kg/cm2 con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	3.8	3.8
09:47:00 a. m.	10	3.0	6.8
9:57:00 a. m.	10	2.5	9.3
10:27:00 a. m.	30	2.0	11.3
10:57:00 a. m.	30	1.8	13.1
11:27:00 a. m.	30	1.0	14.1
11:57:00 a. m.	30	0.8	14.9
12:27:00 a. m.	30	0.2	15.1
	30	0.0	15.1

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$EXUDACION (\%) = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0151 \text{ lt}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ lt}$$

$$EXUDACIÓN (\%) = 1.00 \%$$

Ing. Diego A. Rodas Armas
 CIP. N° 234977
 CO. 527815



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH: Velásquez Villafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas de carbón - hojas de espino por cemento, Ancash - 2022.
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	3.5	3.5
09:47:00 a. m.	10	2.6	6.1
9:57:00 a. m.	10	2.7	8.8
10:27:00 a. m.	30	2.3	11.1
10:57:00 a. m.	30	1.6	12.7
11:27:00 a. m.	30	1.1	13.8
11:57:00 a. m.	30	1.0	14.8
12:27:00 a. m.	30	0.1	14.9
	30	0.0	14.9

$$C = \frac{w}{W} \times S$$

$$EXUDACION (\%) = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0149 \text{ lt}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ lt}$$

$$EXUDACIÓN (\%) = 0.98 \%$$


 Ing. Diego A. Rodríguez
 CIP. N° 200010
 CC- C127616



RUC: 20609567199



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH-Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH-Velázquez Villafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm² con sustitución de cenizas
 de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	2.9	2.9
09:47:00 a. m.	10	2.8	5.7
9:57:00 a. m.	10	2.6	8.3
10:27:00 a. m.	30	2.4	10.7
10:57:00 a. m.	30	2.0	12.7
11:27:00 a. m.	30	1.0	13.7
11:57:00 a. m.	30	0.2	13.9
12:27:00 a. m.	30	0.1	14.0
	30	0.0	14.0

$$C = \frac{w}{W} \times S$$

$$EXUDACION (\%) = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.014 \text{ l}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 l
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag. Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ l}$$

$$EXUDACIÓN (\%) = 0.92 \%$$

Ing. Diego A. Rodríguez
 CIP N° 23672
 CO. CHIMBOTE



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 5% CARRICILLO+4% HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH. Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH. Velásquez Villafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas
 de carricillo - hojas de espiño por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	2.7	2.7
09:47:00 a. m.	10	2.5	5.2
9:57:00 a. m.	10	2.4	7.6
10:27:00 a. m.	30	2.0	9.6
10:57:00 a. m.	30	1.8	11.4
11:27:00 a. m.	30	1.0	12.4
11:57:00 a. m.	30	0.8	13.2
12:27:00 a. m.	30	0.2	13.4
	30	0.0	13.4

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde:
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

$$V = 0.0134 \text{ lt}$$

Cemento kg/m ³	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m ³	6.209 kg
Ag Grueso kg/m ³	6.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3425 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

$$C = 1.5 \text{ lt}$$

$$\text{EXUDACIÓN (\%)} = 0.88 \%$$

Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236476
 CO. C122815



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos 8-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE EXUDACION DE CONCRETO EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH Velásquez Vilafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=21\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
 de carricillo - hojas de espinó por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

TIEMPO (hrs)	INTERVALO (min)	VOLUMEN (ml)	VOLUMEN ACUMULADO (ml)
09:37:00 a. m.	10	2.5	2.5
09:47:00 a. m.	10	2.1	4.6
9:57:00 a. m.	10	1.8	6.4
10:27:00 a. m.	30	1.6	8.0
10:57:00 a. m.	30	1.0	9.0
11:27:00 a. m.	30	0.6	9.6
11:57:00 a. m.	30	0.2	9.8
12:27:00 a. m.	30	0.0	9.8
	30	0.0	9.8

$$C = \frac{W}{W} \times S$$

$$\text{EXUDACION (\%)} = \frac{V}{C} \times 100$$

Donde :
 C : Masa del agua en la muestra de ensayo, en L
 w : Agua efectiva, en L
 W : Cantidad total de materiales, en kg
 V : Volumen final exudado, en L

V	=	0.0098 lt
---	---	-----------

Cemento kg/m^3	2.571 kg
w : Agua efectiva, en L	1.515 lt
Ag Fino kg/m^3	6.209 kg
Ag Grueso kg/m^3	8.1 kg
W : Cantidad total de materiales, en kg	16.364 kg

$$\text{Relacion a/c} = 0.68$$

AGREGADOS	
Ag Fino (%)	Ag. Grueso (%)
0.51	49

Peso del Recipiente kg	3426 kg
Peso del concreto + recipiente	3441.364 kg
S : Peso del concreto, en Kg	16.364 kg

C	1.5 lt
---	--------

EXUDACIÓN (%)	0.65 %
---------------	--------




 Ing. Diego A. Roldán
 CIP: 2028115
 CC-C127616

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-PATRON

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c < 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.7	20.65
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	17.275	17.225
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2459	2452
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2456	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




Ing. Diego A. Rodas Gilazur
CIP. N° 228475
CO. C427515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO

SOLICITA : BACH:Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH:Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.4	20.41
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.975	16.985
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2417	2418
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2417	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236376
 CO. 0157618

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.32	20.34
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.895	16.915
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2405	2408
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2407	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




 Ing. Diego A. Rodas
 CIP. N° 23645
 CO. C197616

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO

SOLICITA : BACH:Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH:Velásquez Villalana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.2	20.1
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.775	16.675
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2388	2374
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2381	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




 Ing. Diego A. Roldán Salazar
 CIP N° 208476
 CO. 0777516

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de caricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.41	20.45
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.985	17.025
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2418	2424
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2421	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. N° 206475
CO. C127518

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corsales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.33	20.31
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.905	16.885
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2407	2404
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2405	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 236476
CC. 0357513

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de canchales de canchillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.18	20.19
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.755	16.765
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2385	2387
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2386	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.



Ing. Diego A. Parlas
CIP. N° 23664
CO. C127516

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 · Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH;Martínez Corales, Walter Arturo
BACH;Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.5	20.5
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	17.075	17.075
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2431	2431
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2431	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.



Ing. Diego A. Rodas Solazar
CIP. N° 236432
C.O. C-127515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos 8-1 - Nvo. Chimbote

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH:Marín Corales, Walter Arturo
 BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.3	20.3
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.875	16.875
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2402	2402
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2402	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




 Ing. Diego A. Riv.
 CIP. N° 2
 CO. C123616

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.2	20.2
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.775	16.775
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2388	2388
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2388	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




 Ing. Diego A. Rodas Sulazar
 CIP. N° 226475
 CQ. C127615

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH:Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.22	20.2
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.795	16.775
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2391	2388
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2390	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP N° 238478
 CO. C127816

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nva. Chimbote

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH:Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	20.00	20.00
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.575	16.575
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2360	2360
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2360	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




 Ing. Diego A. Flores
 CIP. N° 20000
 CO. 6127516

www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

**PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+6%HOJAS DE
ESPINO**

SOLICITA : BACH:Martínez Corales, Walter Arturo
BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	19.90	19.90
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.475	16.475
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2346	2346
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2346	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




Ing. Diego A. Rodul
CIP. N° 286476
CO. C127818

RUC: 20609567199



PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	19.9	19.9
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.475	16.475
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2346	2346
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2346	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 236475
CO. 0-17618

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	19.75	19.75
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.325	16.325
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2324	2324
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2324	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236476
 CO. C127515

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO-EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH:Martínez Corales, Walter Arturo
BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

FECHA : 07/11/2022

PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO CON TIPO DE CEMENTO TIPO I

Ensayo N°	01	02
Peso de molde + muestra	19.7	19.7
Peso de molde	3.425	3.425
Peso de muestra	16.275	16.275
Vol. De 1/4 pie 3 a m3	0.007024	0.007024
Peso unitario (Kg/m3)	2317	2317
Peso unitario prom. (Kg/m3)	2317	

ESPECIFICACIONES: El ensayo responde a la norma de diseño NPT 339.046

NOTA: La muestra fueron realizadas por el interesado en este laboratorio.




Ing. Diego A. Andara Siles
CIP. N° 238475
CO. C127618

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO-PATRON

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carnicillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C D.684

Ensayo N°	01	2	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.1	2.2	2
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.10		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.038
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio.



Ing. Germán A. Rodríguez Salazar
CIP. N° 286475
CO. 0127816

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos 8-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO

SOLICITA : BACH.Martinez Corales, Walter Arturo
BACH.Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2	2.1	2.1
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.07		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio.




Ing. Oscar A. Rodas Salazar
CIP. N° 236675
CO. C127515



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	1.9	1.9	2
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	1.93		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.038
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Diego A. Rodríguez Salazar
CIP. N° 236476
CO. 0427516

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO

SOLICITA : BACH.Martinez Corales, Walter Arturo
BACH.Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.884

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.2	2.3	2.4
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.30		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.038
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Diego A. Padua Salazar
CIP. N° 236475
CO. 0127515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote.

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO-EXPERIMENTAL 2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.2	2.1	2.1
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.13		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Jorge A. Rojas Salazar
CIP. N° 236475
C.O. C147515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO-EXPERIMENTAL 4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2	1.9	2
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	1.97		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio



Ing. Carlos A. Rojas Salazar
C.I. N° 226475
CO. C127519



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO-EXPERIMENTAL 6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.3	2.4	2.2
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.30		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Diego A. Rodas Salazar
DIF. N° 236475
CO. C127515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	1.9	1.9	2
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	1.93		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio



Iny. Diego A. Rojas
CIP. N° 226472
CO. 0127816



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH.Martinez Corales, Walter Arturo
BACH.Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.1	2	2.1
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.07		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.038
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Diego A. Padua S. Incaur
CIP. N° 238475
CO. C127616

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 1%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH:Martinez Corales, Walter Arturo
BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.2	2.1	2.2
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.17		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036

NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Diego A. Ronda Salazar
CIP. N° 236476
CO. C127818

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades fisico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	1.8	1.8	1.85
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	1.82		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Diego A. Rodas
CIP. N° 226473
CC. 6127815

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.1	2.2	2.1
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.13		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio



Ing. David A. Pineda
CIP. N° 42
GO. 0227616

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 3%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.3	2.7	2.3
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.27		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 236475
CD. C127818

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH.Martinez Corales, Walter Arturo
BACH.Velásquez Villafana, Juan Carlos
TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.884

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.4	2.4	2.4
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.40		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH:Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH:Velásquez Villafana, Juan Carlos
 TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carnicillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.6	2.6	2.6
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.60		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
 NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




 Ing. Diego A. P.
 CIP. N°
 CO. C127411

AIRE ATRAPADO- EXPERIMENTAL 5%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO

SOLICITA : BACH.Martinez Corales, Walter Arturo
 BACH.Velásquez Villafana, Juan Carlos
 TEMA : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
 FECHA : 07/11/2022

CONTENIDO DE AIRE : CONCRETO PATRON Y RELACION A/C 0.684

Ensayo N°	01	02	03
CONTENIDO DE AIRE (%)	2.8	2.8	2.8
PROM. DE CONTENIDO DE AIRE (%)	2.80		

ESPECIFICACIONES : El ensayo corresponde a la norma de diseño NTP 339.036
 NOTA : La muestra fue realizada por el interesado en este laboratorio




 Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 238475
 CO. C127515



RUC: 20609567199



ENSAYO DE PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION

SOLICITA : BACH Martínez Covales, Walter Arturo
 BACH Velásquez Villalón, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
 de carrizillo - Injeto de aguas por corrosión, Annual -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 7/11/2022

TESTIGO		ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRAC. MAX.	F. F. PROMEDIO
Nº	ELEMENTO	INICIO	TERMINO	HORAS	mm	mm
01	PROBETA PATRON	25-10-22 18:00	28-10-22 18:00	72	3.00	3.00
	Día - 28					
02	PROBETA PATRON	25-10-22 18:00	28-10-22 18:00	72	3.01	3.00
	Día - 28					
01	PROBETA EXPERIMENTAL-1%	26-10-22 18:00	29-10-22 18:00	72	2.90	2.88
	Día - 28					
02	PROBETA EXPERIMENTAL-1%	26-10-22 18:00	29-10-22 18:00	72	2.83	2.82
	Día - 28					
01	PROBETA EXPERIMENTAL-3%	26-10-22 18:00	29-10-22 18:00	72	2.80	2.82
	Día - 28					
02	PROBETA EXPERIMENTAL-3%	26-10-22 18:00	29-10-22 18:00	72	2.84	2.82
	Día - 28					
01	PROBETA EXPERIMENTAL-5%	26-10-22 18:00	29-10-22 18:00	72	3.05	3.08
	Día - 28					
02	PROBETA EXPERIMENTAL-5%	26-10-22 18:00	29-10-22 18:00	72	3.10	3.08
	Día - 28					

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de UNE-EN-12390-8.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados por los Alamos del Cuero.



Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 285475
 CO. 6127515



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos 8-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



ENSAYO DE PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION

SOLICITA : BACH/Martinez Cordas, Walter Arturo
 BACH/Velasquez Villafra, Juan Carlos
TIPO : Propiedades fisico-mecanicas en concreto $f_c=210kg/cm^2$ con sustitución de cenizas de carbón - hojas de espino por arena, Ancash - 2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCAHUE
FECHA : 3/11/2022

N°	ELEMENTO	ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRAC. MAX. mm	P. P. PROMEDIO mm
		INICIO	TERMINO	HORAS		
01	PROBETA EXPERIMENTAL-2% Dia - 28	27-10-22 18:00	30-10-22 18:00	72	2.81	2.82
02	PROBETA EXPERIMENTAL-2% Dia - 28	27-10-22 18:00	30-10-22 18:00	72	2.83	
01	PROBETA EXPERIMENTAL-4% Dia - 28	27-10-22 18:00	30-10-22 18:00	72	2.96	2.93
02	PROBETA EXPERIMENTAL-4% Dia - 28	27-10-22 18:00	30-10-22 18:00	72	2.90	
01	PROBETA EXPERIMENTAL-6% Dia - 28	27-10-22 18:00	30-10-22 18:00	72	3.10	3.11
02	PROBETA EXPERIMENTAL-6% Dia - 28	27-10-22 18:00	30-10-22 18:00	72	3.12	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de UNE-EN-12390-8.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados por los Alamos del Carro.



Ing. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236478
 CO. C127818



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



ENSAYO DE PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION

SOLICITA : BACII Martínez Corales, Walter Arias
 BACII Velásquez Villafina, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas
 de carbón - tipo de asfalto por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 31/10/2022

Nº	TESTIGO ELEMENTO	ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRAC. MAX. mm	P.P. PRIMERIZADO mm
		INICIO	TERMINO	HORAS		
01	Experimental (1%CC+ 2%CE)	28-10-22 18:00	31-10-22 18:00	72	2.94	2.93
	Día - 28					
02	Experimental (1%CC+ 2%CE)	28-10-22 18:00	31-10-22 18:00	72	2.91	
	Día - 28					
01	Experimental (5%CC+ 2%CE)	28-10-22 18:00	31-10-22 18:00	72	2.81	
	Día - 28					
02	Experimental (5%CC+ 2%CE)	28-10-22 18:00	31-10-22 18:00	72	2.79	
	Día - 28					
01	Experimental (5%CC+ 2%CE)	28-10-22 18:00	31-10-22 18:00	72	3.03	
	Día - 28					
02	Experimental (5%CC+ 2%CE)	28-10-22 18:00	31-10-22 18:00	72	3.01	
	Día - 28					

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de UNE-EN-12390-4.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados por los Alamos del Cerro.



Inge. Diego A. Rodas Salazar
 CIP. N° 236435
 C.O. C123615



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



ENSAYO DE PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION

SOLICITA : BACH Martin Carlos, Walter Arroyo
BACH Velazquez Villafra, Juan Carlos
TEMAS : Propiedades fisico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carbón - lejas de espino por cemento, Ancash - 2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 7/11/2022

TESTIGO		ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRA. MAX.	P.P. PROMEDIO
Nº	ELEMENTO	ENCIO	TERMINO	HORAS	mm	mm
01	Experimental (15%CC + 4%CIII) Dia - 28	30-10-22 18:00	2-11-22 18:00	72	2.86	2.88
	Experimental (15%CC + 4%CIII) Dia - 28	30-10-22 18:00	2-11-22 18:00	72	2.90	
01	Experimental (25%CC + 4%CIII) Dia - 28	30-10-22 18:00	2-11-22 18:00	72	3.10	3.15
	Experimental (25%CC + 4%CIII) Dia - 28	30-10-22 18:00	2-11-22 18:00	72	3.20	
01	Experimental (35%CC + 4%CIII) Dia - 28	30-10-22 18:00	2-11-22 18:00	72	3.40	3.38
	Experimental (35%CC + 4%CIII) Dia - 28	30-10-22 18:00	2-11-22 18:00	72	3.35	

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de UNE-EN-12390-4.

OBSEVACIONES : Los frotigos fueron elaborados por los Alamos del Casco.



Ing. Diego A. Rodas Sulezar
CIP. N° 238475
CO. C12345



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



ENSAYO DE PROFUNDIDAD DE PENETRACION DE AGUA BAJO PRESION

SOLICITA : BACH/Martinez Coedes, Walter Arturo
 BACH/Velasquez Villalón, Juan Carlos
 TEXTO : Propiedades físico-mecánicas en concreto C_o-210kg/cm² con sustitución de cenizas
 de carrizillo – Injeto de agua por concreto, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 7-11-2022

Nº	ELEMENTO	ENSAYO PENETRACION DE AGUA			PROF. PENETRAC. MAX.	P. F. PROMEDIO
		INICIO	TERMINO	HORAS	mm	
01	Experimental (1%CC) - (6%CH)	1-11-22 18:00	4-11-22 18:00	72	3,10	3,07
	Día - 28					
02	Experimental (1%CC) - (6%CH)	1-11-22 18:00	4-11-22 18:00	72	3,04	
	Día - 28					
03	Experimental (3%CC) - (6%CH)	1-11-22 18:00	4-11-22 18:00	72	3,26	3,29
	Día - 28					
02	Experimental (3%CC) - (6%CH)	1-11-22 18:00	4-11-22 18:00	72	3,32	
	Día - 28					
01	Experimental (3%CC) - (6%CH)	1-11-22 18:00	4-11-22 18:00	72	3,70	3,67
	Día - 28					
02	Experimental (3%CC) - (6%CH)	1-11-22 18:00	4-11-22 18:00	72	3,64	
	Día - 28					

ESPECIFICACIONES : 1. Los ensayos responde a la norma de UNI-EN-12390-8.

OBSERVACIONES : 1. Los ensayos fueron elaborados por los Alumnos del Curso.



Ing. Diego A. Rosales Salazar
 CIP. N° 236472
 C.E. C127515



www.grupoterzaghi.com
 982143812

ventas@grupoterzaghi.com
 urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : BACH-Martinez Corales, Walter Arturo
BACH-Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carrillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F'c : 210 Kg/cm^2

N°	ELEMENTO	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	F' Kg/cm^2	FUEC (%)
			MOLDEO	ROTURA			
01	PATRON	3,8	23/09/2022	04/10/2022	7	174,21	83,08
02	PATRON	3,8	23/09/2022	04/10/2022	7	179,00	84,24
03	PATRON	3,8	23/09/2022	04/10/2022	7	174,11	82,91
04	PATRON	3,8	27/09/2022	11/10/2022	14	198,17	94,27
05	PATRON	3,8	27/09/2022	11/10/2022	14	196,76	93,70
06	PATRON	3,8	23/09/2022	11/10/2022	14	194,99	92,66
07	PATRON	3,8	23/09/2022	25/10/2022	28	218,34	103,97
08	PATRON	3,8	27/09/2022	25/10/2022	28	211,45	100,89
09	PATRON	3,8	27/09/2022	25/10/2022	28	212,62	101,25

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



Ing. Danilo A. Rojas Salazar
CIP: N° 23644 FS
CO: C127516

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote.

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
1% CARRICILLO**

SOLICITA : BACH Matheo Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Villafra, Juan Carlos

TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carricillo - hojas de espiro por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

f_c : 210 kg/cm^2

N°	TESTIGO		FECHA		EDAD	FC	FOSFC (%)
	ELEMENTO	SI/MP	MOLDEO	ROTURA			
01	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	05/10/2022	7	182,52	86,91
02	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	05/10/2022	7	182,96	87,12
03	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	05/10/2022	7	185,39	88,14
04	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	12/10/2022	14	199,88	95,18
05	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	13/10/2022	14	199,41	94,96
06	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	12/10/2022	14	198,47	94,50
07	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	26/10/2022	28	215,69	102,71
08	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	26/10/2022	28	224,34	107,82
09	EXPERIMENTAL	3,7	28/09/2022	26/10/2022	28	224,07	107,64

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



Ing. Deyán A. Rodas Salazar
CIP. N° 236475
CO. C127516

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO**

SOLICITA : BACH.Martinez Conales, Walter Arturo
BACH.Velázquez Vilafans, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F' C : 210 Kg/cm²

N°	TIPO DE ELEMENTO	MU/M ³ (ρ_c)	FECHA		EDAD DIAS	F _c Kg/Cm ²	F _c /F' C (%)
			MOLDEO	ROTURA			
01	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	05/10/2022	7	185,74	90,35
02	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	05/10/2022	7	189,13	90,06
03	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	05/10/2022	7	186,53	89,37
04	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	12/10/2022	14	204,52	97,39
05	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	12/10/2022	14	205,79	97,04
06	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	12/10/2022	14	206,47	98,31
07	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	20/10/2022	20	216,07	112,49
08	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	20/10/2022	24	234,20	111,55
09	EXPERIMENTAL	3,6	28/09/2022	20/10/2022	24	233,00	110,95

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



Ing. Ismael A. Rojas Salazar
CIP. N° 236478
CO. 0127515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos 8-1 - Nvo. Chimbote

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
5%CARRICILLO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Vilefana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SEMP (")	MOLDEO	ROTURA	EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	F' C (%)
01	PATRON	3,4	28/09/2022	05/10/2022	7	160,27	76,34
02	PATRON	3,4	28/09/2022	08/10/2022	7	167,53	79,78
03	PATRON	3,4	28/09/2022	10/10/2022	7	163,88	77,66
04	PATRON	3,4	28/09/2022	12/10/2022	14	185,66	88,41
05	PATRON	3,4	28/09/2022	12/10/2022	14	192,42	91,63
06	PATRON	3,4	28/09/2022	12/10/2022	14	187,65	89,36
07	PATRON	3,4	28/09/2022	26/10/2022	28	206,04	98,11
08	PATRON	3,4	28/09/2022	26/10/2022	28	205,09	97,66
09	PATRON	3,4	28/09/2022	26/10/2022	28	201,55	96,17

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




 Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236476
 CG-C127518

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
2%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH:Marínaz Corales, Walter Arturo
BACH:Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de cáscara - hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO	RELIMP. (%)	FECHA		EDAD DIAS	F' Kg/CM ²	FCB/C (%)
	ELEMENTO		MOLDEO	ROTURA			
01	PATRON	3,9	29/09/2022	06/10/2022	7	185.83	88.48
02	PATRON	3,9	29/09/2022	06/10/2022	7	181.70	86.55
03	PATRON	3,9	29/09/2022	06/10/2022	7	186.45	88.78
04	PATRON	3,9	29/09/2022	13/10/2022	14	200.59	95.52
05	PATRON	3,9	29/09/2022	13/10/2022	14	198.83	94.67
06	PATRON	3,9	29/09/2022	13/10/2022	14	205.70	97.95
07	PATRON	3,9	29/09/2022	27/10/2022	28	234.54	106.78
08	PATRON	3,9	29/09/2022	27/10/2022	28	236.77	107.99
09	PATRON	3,9	29/09/2022	27/10/2022	28	234.46	106.89

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




 Ingo Diego A. Wadga Salazar
 CIP. N° 336475
 CO. D-27816

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
4%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martínez Conales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carallo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F. C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUMP (")	MOLDEO	ROTURA	EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	FC (%)
01	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	09/10/2022	7	174.66	83.17
02	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	09/10/2022	7	176.36	83.98
03	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	09/10/2022	7	172.83	82.31
04	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	13/10/2022	14	196.73	93.68
05	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	13/10/2022	14	193.41	92.10
06	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	13/10/2022	14	199.11	94.81
07	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	27/10/2022	28	215.28	102.51
08	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	27/10/2022	28	211.18	100.58
09	EXPERIMENTAL 5%	3.8	28/09/2022	27/10/2022	28	213.91	101.86

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




Ing. José A. Rojas Salazar
CIP. N° 236478
CO. C127518

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
6%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martinez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villalana, Juan Carlos
TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carbón - hojas de espinos por cemento, Ancaash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F C : 210 Kg/cm^2

N°	TESTIGO	SEUMIP (%)	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	FC/C (%)
01	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	09/10/2022	7	199,08	75,28
02	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	09/10/2022	7	185,32	79,73
03	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	09/10/2022	7	156,40	74,48
04	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	13/10/2022	14	180,11	85,76
05	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	13/10/2022	14	177,03	84,30
06	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	13/10/2022	14	182,49	86,90
07	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	21/10/2022	28	203,13	96,72
08	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	27/10/2022	28	205,66	97,93
09	EXPERIMENTAL 5%	3,6	29/09/2022	27/10/2022	28	200,10	95,33

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



Ing. Gerardo A. Rodas Solís
CIP. N° 23643
CO. C122615

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
1%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martínez Carales, Walter Arturo
BACH Velásquez Villafra, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carricillo - hojas de espinó por cemento, Ancaash - 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 1 210 Kg/cm²

N°	TEXTID	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	F'c kg/cm ²	FIDE (%)
	ELEMENTO		MOJ. DE O	ROTURA			
01	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	03/10/2022	7	193,54	92,16
02	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	03/10/2022	7	190,68	90,80
03	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	03/10/2022	7	190,63	90,77
04	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	14/10/2022	14	210,96	100,43
05	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	14/10/2022	14	213,23	101,54
06	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	14/10/2022	14	209,38	99,69
07	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	28/10/2022	28	232,20	110,57
08	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	28/10/2022	28	238,32	113,49
09	EXPERIMENTAL	3,6	30/09/2022	28/10/2022	28	234,60	111,71

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y tratados por el interesado a este laboratorio.



Inge. Sergio A. Rojas Salazar
CIP. N° 234977
C.O. C-27516



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
1%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm² con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espiro por cemento, Ancash - 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUMP (")	MOLDEO HOFIURA	FECHA	EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	FC/F' C (%)
01	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	03/10/2022	7	186,38	88,75
02	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	03/10/2022	7	184,06	87,65
03	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	03/10/2022	7	185,83	88,41
04	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	14/10/2022	14	200,98	95,71
05	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	14/10/2022	14	201,82	96,11
06	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	14/10/2022	14	200,65	95,55
07	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	28/10/2022	28	216,24	102,97
08	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	28/10/2022	28	217,44	103,54
09	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	28/10/2022	28	219,17	104,37

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




Ing. Walter A. Rojas Salazar
CIP. N° 206476
C.O. 8127515

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
1%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martinez Cortes, Walter Arturo
BACH: Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas
de carricillo - hojas de espinos por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F' C : 210 Kg/cm2

N°	ELEMENTO	SLUMP (")	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	FC Kg/Cm2	FC/FC (%)
01	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	07/10/2022	7	165.88	78.99
02	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	07/10/2022	7	165.33	78.73
03	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	07/10/2022	7	162.45	77.36
04	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	14/10/2022	14	185.25	87.11
05	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	14/10/2022	14	182.84	87.06
06	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	14/10/2022	14	181.91	86.63
07	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	28/10/2022	28	204.48	97.47
08	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	28/10/2022	28	199.85	95.17
09	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	28/10/2022	28	207.04	98.59

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a esta laboratorio.



Ing. Darío A. Rodas Salazar
CIP. N° 238675
CO. 0347615



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c < 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carbón - hojas de espiro por cemento, Ancash - 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F-C : 1 210 Kg/cm^2

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUMP (")	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	FC kg/cm ²	FC/F-C (%)
01	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	10/10/2022	7	193,60	92,19
02	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	10/10/2022	7	192,44	91,64
03	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	10/10/2022	7	198,47	94,51
04	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	17/10/2022	14	212,22	101,06
05	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	17/10/2022	14	214,81	102,29
06	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	17/10/2022	14	215,56	101,67
07	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	31/10/2022	28	241,54	115,02
08	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	31/10/2022	28	239,72	114,17
09	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	31/10/2022	28	238,51	113,58

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




 Ing. Daniel A. Rojas Salazar
 CIP. N° 236475
 C.O. C127515



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO-4%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Vallequez Vilafra, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carbón - Hojas de espino por cemento. Ancash - 2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 07/11/2022
 F' C : 210 Kg/cm^2

N°	TENTIGO	SIEMP	FECHA	EDAD	FC	FC/ C	
N°	ELEMENTO	($^{\circ}$)	MANEJO	SEMS	DIAS	Kg/cm^2	(%)
01	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	30/10/2022	3	109.07	79.98
02	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	30/10/2022	3	108.82	79.62
03	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	30/10/2022	3	109.07	79.96
04	EXPERIMENTAL	3,1	07/10/2022	17/10/2022	10	170.34	84.20
05	EXPERIMENTAL	3,1	08/10/2022	17/10/2022	14	176.13	85.47
06	EXPERIMENTAL	3,1	08/10/2022	17/10/2022	14	173.68	82.70
07	EXPERIMENTAL	3,1	04/10/2022	21/10/2022	28	191.10	91.14
08	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	21/10/2022	28	193.62	91.92
09	EXPERIMENTAL	3,1	03/10/2022	21/10/2022	28	190.53	90.75

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.
 OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




 Ing. Diego A. Ruedes Sotomayor
 CIP. N° 226478
 C.O. C122619



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
1%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm² con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espiro por cemento, Ancash - 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUMP (")	MOLDEO	ROFURA	EDAD DIAS	PC Kg/cm ²	FCPC (%)
01	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	03/10/2022	7	186,38	88,75
02	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	03/10/2022	7	184,06	87,65
03	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	03/10/2022	7	185,83	88,41
04	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	14/10/2022	14	200,96	95,71
05	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	14/10/2022	14	201,62	96,01
06	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	14/10/2022	14	200,65	95,55
07	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	28/10/2022	28	216,24	102,97
08	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	28/10/2022	28	217,44	103,54
09	EXPERIMENTAL	3,2	30/09/2022	28/10/2022	28	219,17	104,37

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




 Ing. Walter A. Rojas Salazar
 CIP. N° 206476
 C.O. 8127515

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
1%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martinez Cortes, Walter Arturo
BACH: Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm2 con sustitución de cenizas
de carricillo - hojas de espinos por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022

f'c : 210 Kglcm2

N°	ELEMENTO	SLUMP (")	MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	FC Kg/Cm2	FC/FC (%)
01	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	07/10/2022	7	165.88	78.99
02	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	07/10/2022	7	165.33	78.73
03	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	07/10/2022	7	162.45	77.36
04	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	14/10/2022	14	185.35	87.71
05	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	14/10/2022	14	182.84	87.06
06	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	14/10/2022	14	181.91	86.63
07	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	28/10/2022	28	204.48	97.47
08	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	28/10/2022	28	199.85	95.17
09	EXPERIMENTAL	3,0	30/09/2022	28/10/2022	28	207.04	98.59

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los ensayos fueron elaborados y tratados por el laboratorio a esta laboratorio.



Ing. Darío A. Rodas Salazar
CIP. N° 238675
CO. 0347615



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TEBIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto f'c=210kg/cm² con sustitución de cenizas de carrollo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	FC/C
			MOLDEO	ROTURA			
01	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	10/10/2022	7	193,60	92,19
02	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	10/10/2022	7	192,44	91,64
03	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	10/10/2022	7	198,47	94,31
04	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	07/10/2022	14	212,23	101,06
05	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	17/10/2022	14	214,91	102,29
06	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	17/10/2022	14	215,30	101,67
07	EXPERIMENTAL	3,4	03/10/2022	31/10/2022	28	241,54	115,02
08	EXPERIMENTAL	3,4	04/10/2022	31/10/2022	28	239,72	114,17
09	EXPERIMENTAL	3,4	04/10/2022	21/10/2022	28	238,51	113,58

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




 Ing. Carlos A. Pedraza Salazar
 CIB-16-231475
 C.O. C127515

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO-4%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Valdequez Vilafra, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento. Ancash - 2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F' C : : 210 Kg/cm^2

N°	TENTIGO	SLUMP	FECHA	EDAD	FC	FC/ C	
41	EXPERIMENTAL	3,1	08/10/2022	30/10/2022	7	129.27	79.68
42	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	09/10/2022	7	128.82	79.62
43	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	09/10/2022	7	129.27	79.66
44	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	17/10/2022	14	170.94	81.20
45	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	17/10/2022	14	176.13	83.47
46	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	17/10/2022	14	173.46	82.70
47	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	31/10/2022	28	191.10	91.14
48	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	31/10/2022	28	193.42	91.92
49	EXPERIMENTAL	3,1	09/10/2022	31/10/2022	28	190.53	90.75

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. N° 226478
C.O. C123419



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafra, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F C : 210 Kg/cm²

N°	ESTIJO	NLUMP (")	FECHA MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	FC Kg/cm ²	FC/FC (%)
01	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	03/10/2022	7	140,34	66,73
02	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	06/10/2022	7	139,34	64,45
03	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	06/10/2022	7	144,32	68,73
04	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	17/10/2022	14	160,40	76,42
05	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	17/10/2022	14	163,22	78,67
06	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	17/10/2022	14	157,14	74,83
07	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	31/10/2022	28	175,41	83,53
08	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	31/10/2022	28	168,30	80,14
09	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	31/10/2022	28	172,18	82,09

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. Nº-234478
C.O.C-127518



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb.Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote.

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
5%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martinez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

f' c : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	f'c Kg/cm ²	f'c/f'c' (%)
			MOLDEO	ROTURA			
01	PATRON	3,2	04/10/2022	13/10/2022	7	153,33	73,08
02	PATRON	3,2	04/10/2022	13/10/2022	7	153,41	74,00
03	PATRON	3,2	04/10/2022	11/10/2022	7	133,99	74,28
04	PATRON	3,2	04/10/2022	18/10/2022	14	174,74	83,23
05	PATRON	3,2	04/10/2022	18/10/2022	14	175,51	83,58
06	PATRON	3,2	04/10/2022	18/10/2022	14	171,33	81,48
07	PATRON	3,2	04/10/2022	01/11/2022	28	194,72	92,72
08	PATRON	3,2	04/10/2022	01/11/2022	28	193,81	92,29
09	PATRON	3,2	04/10/2022	01/11/2022	28	196,51	93,58

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




Ing. Diego A. Ruiz Salazar
CIP: 18474475
C.O. 6127615

RUC: 20609567199



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
5% CARRICILLO+4% HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Villafra, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F' C : 210 Kg/cm^2

N°	TESTIGO	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/Cm2	FC/FC' (%)
	ELEMENTO		MOLDEO	ROTURA			
01	PATRON	2.8	04/10/2022	11/10/2022	7	144.43	68.78
02	PATRON	2.8	04/10/2022	11/10/2022	7	145.89	69.28
03	PATRON	2.8	04/10/2022	11/10/2022	7	143.12	68.15
04	PATRON	2.8	04/10/2022	18/10/2022	14	158.35	75.41
05	PATRON	2.8	04/10/2022	18/10/2022	14	158.60	75.53
06	PATRON	2.8	04/10/2022	18/10/2022	14	160.09	76.23
07	PATRON	2.8	04/10/2022	01/11/2022	28	172.08	81.95
08	PATRON	2.8	04/10/2022	01/11/2022	28	171.23	81.54
09	PATRON	2.8	04/10/2022	01/11/2022	28	169.32	80.63

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




Ing. Diego F. Velásquez
CIP. N° 43675
C.O. 0217515



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
5%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo –hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm^2

N°	TESTIGO ELEMENTO	ALUMP (%)	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	FC/F' C (%)
			MOLDEO	ROTURA			
01	PATRON	2,7	04/10/2022	11/10/2022	7	122,59	58,38
02	PATRON	2,7	04/10/2022	11/10/2022	7	125,65	59,83
03	PATRON	2,7	04/10/2022	11/10/2022	7	118,71	56,53
04	PATRON	2,7	04/10/2022	18/10/2022	14	136,31	65,01
05	PATRON	2,7	04/10/2022	18/10/2022	14	136,06	64,79
06	PATRON	2,7	04/10/2022	18/10/2022	14	138,05	65,74
07	PATRON	2,7	04/10/2022	01/11/2022	28	160,77	76,56
08	PATRON	2,7	04/10/2022	01/11/2022	28	154,30	73,48
09	PATRON	2,7	04/10/2022	01/11/2022	28	153,00	72,86

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




 Ing. Diego A. Prieto Salazar
 C.O. N° 2344178
 C.U. C127515

RUC: 20609567199



ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496, MTC E-708-2016)

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carnicillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 7/11/2022

T = Resistencia a la tracción indirecta
P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
L = Longitud en cm, mm (pulg)
d = Diámetro cm, mm (pulg)

$$T = \frac{2P}{\pi Ld}$$

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm²)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD				
01	PATRON	27/09/2022	25/10/2022	28	15.24	30.48	17280.0	23.7
02	PATRON	27/09/2022	25/10/2022	28	15.24	30.48	18180.0	24.0
03	PATRON	27/09/2022	25/10/2022	28	15.24	30.48	17390.0	23.8
04	Experimental- 1%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	18680.0	25.6
05	Experimental- 1%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	18750.0	25.7
06	Experimental- 1%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	18360.0	25.2
07	Experimental- 3%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	19990.0	27.4
08	Experimental- 3%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	20110.0	27.6
09	Experimental- 3%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	20450.0	28.0
10	Experimental- 5%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	15000.0	20.6
11	Experimental- 5%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	14480.0	19.8
12	Experimental- 5%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	15120.0	20.7



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 286475
C.O. 2127515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos 8-1 - Nvo. Chimbote

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO+4%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Vallequez Vilafena, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - Hojas de espino por cemento. Ancash - 2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F C : : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO	SIJUMP	FECHA	EDAD	FC	FCP C	
	ELEMENTO	(cm^2)	NATALIDAD	DECEMBER	BRICK	(Kg/cm^2)	
01	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	30/10/2022	7	125,27	79,88
02	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	06/10/2022	7	126,42	79,60
03	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	06/10/2022	7	125,27	79,88
04	EXPERIMENTAL	3,1	07/10/2022	17/10/2022	10	170,00	89,20
05	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	17/10/2022	14	176,13	85,87
06	EXPERIMENTAL	3,1	05/10/2022	17/10/2022	14	173,68	82,70
07	EXPERIMENTAL	3,1	07/10/2022	21/10/2022	20	191,30	91,14
08	EXPERIMENTAL	3,1	07/10/2022	21/10/2022	20	193,02	91,92
09	EXPERIMENTAL	3,1	03/10/2022	21/10/2022	20	190,57	90,75

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. N° 226428
C.O. C127515



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
3%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO**

SOLIDTA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafra, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 07/11/2022
F-C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	N.º LUMP (")	FECHA MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	FC U.C (%)
01	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	03/10/2022	7	140.34	66.79
02	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	06/10/2022	7	139.94	66.45
03	EXPERIMENTAL	2,9	05/10/2022	06/10/2022	7	144.32	68.73
04	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	17/10/2022	14	165.49	78.42
05	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	17/10/2022	14	161.22	76.67
06	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	17/10/2022	14	157.14	74.83
07	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	31/10/2022	28	175.41	83.53
08	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	31/10/2022	28	168.36	80.14
09	EXPERIMENTAL	2,9	03/10/2022	31/10/2022	28	172.18	82.09

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 236476
C.O. C-127518



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
5%CARRICILLO+2%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martinez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash 2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

f' c : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO ELEMENTO	SLUMP (")	FECHA		EDAD DIAS	f'c Kg/cm ²	f'c/f'c' (%)
			MOLDEO	ROTURA			
01	PATRON	3,2	04/10/2022	11/10/2022	7	153,31	71,98
02	PATRON	3,2	04/10/2022	11/10/2022	7	153,41	74,00
03	PATRON	3,2	04/10/2022	11/10/2022	7	133,99	74,28
04	PATRON	3,2	04/10/2022	18/10/2022	14	174,74	83,21
05	PATRON	3,2	04/10/2022	18/10/2022	14	175,51	83,58
06	PATRON	3,2	04/10/2022	18/10/2022	14	171,31	81,48
07	PATRON	3,2	04/10/2022	01/11/2022	28	194,72	92,72
08	PATRON	3,2	04/10/2022	01/11/2022	28	193,81	92,29
09	PATRON	3,2	04/10/2022	01/11/2022	28	196,51	93,58

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




Ing. Diego A. Rodríguez Salazar
CIP: 184011175
C.O. 6127615

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
5% CARRICILLO+4% HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafra, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espinos por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm²

N°	TESTIGO	SLUMP (")	FECHA MOLDEO	FECHA ROTURA	EDAD DIAS	FU Kg/Cm ²	FCP/C (%)
01	PATRON	2.8	04/10/2022	11/10/2022	7	144.43	68.78
02	PATRON	2.8	04/10/2022	11/10/2022	7	145.89	69.28
03	PATRON	2.8	04/10/2022	11/10/2022	7	143.12	68.15
04	PATRON	2.8	04/10/2022	18/10/2022	14	138.35	65.41
05	PATRON	2.8	04/10/2022	18/10/2022	14	138.60	65.53
06	PATRON	2.8	04/10/2022	18/10/2022	14	160.09	76.23
07	PATRON	2.8	04/10/2022	01/11/2022	28	172.08	81.95
08	PATRON	2.8	04/10/2022	01/11/2022	28	171.23	81.54
09	PATRON	2.8	04/10/2022	01/11/2022	28	169.72	80.63

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responden a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION-EXPERIMENTAL
5%CARRICILLO+6%HOJAS DE ESPINO**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Villafana, Juan Carlos

TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $F_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo –hojas de espino por cemento, Ancash -2022

LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

FECHA : 07/11/2022

F' C : 210 Kg/cm^2

N°	TESTIGO ELEMENTO	ALUMP (%)	FECHA		EDAD DIAS	FC Kg/Cm ²	FC/F' C (%)
			MOLDEO	ROTURA			
01	PATRON	2,7	04/10/2022	11/10/2022	7	122,59	58,38
02	PATRON	2,7	04/10/2022	11/10/2022	7	125,65	59,83
03	PATRON	2,7	04/10/2022	11/10/2022	7	118,71	56,53
04	PATRON	2,7	04/10/2022	18/10/2022	14	136,31	65,01
05	PATRON	2,7	04/10/2022	18/10/2022	14	136,06	64,79
06	PATRON	2,7	04/10/2022	18/10/2022	14	138,05	65,74
07	PATRON	2,7	04/10/2022	01/11/2022	28	160,77	76,56
08	PATRON	2,7	04/10/2022	01/11/2022	28	154,30	73,48
09	PATRON	2,7	04/10/2022	01/11/2022	28	153,00	72,86

ESPECIFICACIONES : Los ensayos responde a la norma de diseño ASTM C-39.

OBSERVACIONES : Los testigos fueron elaborados y traídos por el interesado a este laboratorio.




Ing. Diego A. Prietas Salazar
C.O. N° 294475
C.O. C127515

RUC: 20609567199



ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496, MTC E-708-2016)

SOLICITA : BACH: Martínez Corales, Walter Arturo
BACH: Velásquez Villafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carnicillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 7/11/2022

T = Resistencia a la tracción indirecta
P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
L = Longitud en cm, mm (pulg)
d = Diámetro cm, mm (pulg)

$$T = \frac{2P}{\pi Ld}$$

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm²)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD				
01	PATRON	27/09/2022	25/10/2022	28	15.24	30.48	17280.0	23.7
02	PATRON	27/09/2022	25/10/2022	28	15.24	30.48	18180.0	24.8
03	PATRON	27/09/2022	25/10/2022	28	15.24	30.48	17390.0	23.8
04	Experimental- 1%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	18680.0	25.6
05	Experimental- 1%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	18750.0	25.7
06	Experimental- 1%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	18360.0	25.2
07	Experimental- 3%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	19990.0	27.4
08	Experimental- 3%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	20110.0	27.6
09	Experimental- 3%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	20450.0	28.0
10	Experimental- 5%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	15000.0	20.6
11	Experimental- 5%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	14480.0	19.8
12	Experimental- 5%Carnicillo	28/09/2022	26/10/2022	28	15.24	30.48	15120.0	20.7



Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 236475
C.O. 2127515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos 8-1 - Nvo. Chimbote

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496, MTC E-709-2018)

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velázquez Vilefane, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 7/11/2022

T = Resistencia a la tracción indirecta
P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
L = Longitud en cm, mm (pulg)
d = Diámetro cm, mm (pulg)

$$T = 2P/dL$$

N°	ESPECIMEN		FECHA			Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm ²)
	ELEMENTO	MOLDEO	ROTURA	EDAD	EDAD				
01	Experimental- 2%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	18380.0	25.2
02	Experimental- 2%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	18430.0	25.3
03	Experimental- 2%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	18520.0	25.4
04	Experimental- 4%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	17420.0	23.9
05	Experimental- 4%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	17850.0	24.5
06	Experimental- 4%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	17610.0	24.1
07	Experimental- 6%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	16910.0	23.2
08	Experimental- 6%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	16100.0	22.2
09	Experimental- 6%hojas de espino	29/09/2022	27/10/2022	28	28	15.24	30.48	16270.0	22.3




Ing. Diego A. Rojas Salazar
CIP. N° 236475
CO. C127515

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-490, MTC E-708-2016)

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH Velásquez Villafana, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carnicillo – Hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
 FECHA : 7/11/2022

T = Resistencia a la tracción indirecta
 P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
 L = Longitud en cm, mm (. pulg)
 d = Diámetro cm, mm (pulg)

$$T = \frac{2P}{\pi L d}$$

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Diámetro (cm)	Longitud (cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD				
01	Experimental- (1%CC+ 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	18520.0	25.4
02	Experimental- (1%CC+ 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	18620.0	25.5
03	Experimental- (1%CC+ 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	18420.0	25.2
04	Experimental- (3%CC+ 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	19720.0	27.0
05	Experimental- (3%CC+ 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	19840.0	27.2
06	Experimental- (3%CC+ 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	19710.0	27.0
07	Experimental- (5%CC+ 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	15240.0	20.9
08	Experimental- (5%CC+ 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	14260.0	19.6
09	Experimental- (5%CC+ 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	15270.0	20.9




 Ing. Diego A. Rodas
 C.R. N° 238475
 CO. 0197516

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496, MTC E-708-2016)

SOLICITA : BACH. Martínez Corales, Walter Arturo
 BACH. Velázquez Vilafana, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto for210kg/m³ con sustitución de cenizas de carnicillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 7/11/2022

T = Resistencia a la traccion indirecta
 P = Máxima carga aplicada indicada por la maquina de ensayo
 L = Longitud en cm, mm (pulg)
 d = Diametro cm, mm (pulg)

$$T = 2P/\pi Ld$$

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Edad	Diametro (cm)	Longitud (cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD					
01	Experimental- (1%CC+ 4%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	17630.0	24.2	
02	Experimental- (1%CC+ 4%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	18070.0	24.8	
03	Experimental- (1%CC+ 4%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	18090.0	24.8	
04	Experimental- (3%CC+ 4%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	18010.0	21.9	
05	Experimental- (3%CC+ 4%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	16140.0	22.1	
06	Experimental- (3%CC+ 4%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	16120.0	22.1	
07	Experimental- (5%CC+ 4%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	14130.0	19.4	
08	Experimental- (8%CC+ 4%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	14280.0	19.5	
09	Experimental- (8%CC+ 4%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	14010.0	19.2	



Ing. Diego A. Ruiz
 CIP. N° 23
 CO. 0477919

ENSAYO DE TRACCION INDIRECTA DE CILINDROS ESTANDARES DE CONCRETO
(ASTM C-496, MTC E-708-2016)

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafina, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carnicillo - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 7/11/2022

T = Resistencia a la traccion indirecta
P = Máxima carga aplicada indicada por la maquina de ensayo
L = Longitud en cm, mm (pulg)
d = Diametro cm, mm (pulg)

$$T = 2P/nLd$$

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Diametro (cm)	Longitud (cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD				
01	Experimental- (1%CC+ 8%NCHÉ)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	16420.0	22.5
02	Experimental- (1%CC+ 8%NCHÉ)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	16100.0	22.1
03	Experimental- (1%CC+ 8%NCHÉ)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.24	30.48	15040.0	20.8
04	Experimental- (3%CC+ 8%NCHÉ)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	14120.0	18.4
05	Experimental- (3%CC+ 8%NCHÉ)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	14130.0	19.4
06	Experimental- (3%CC+ 8%NCHÉ)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.24	30.48	13980.0	19.2
07	Experimental- (5%CC+ 8%NCHÉ)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	11110.0	15.2
08	Experimental- (5%CC+ 8%NCHÉ)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	11340.0	15.5
09	Experimental- (5%CC+ 8%NCHÉ)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.24	30.48	11270.0	15.4




Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 326478
C.O. CA27515

**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN EL TERCIO DE LA LUZ**
(ASTM C-78, MTC E-709-2000)

SOLICITA : BACH Martínez Coronel, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafano, Juan Carlos
 TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carbón - hojas de espino por cemento, Ancash -2022
 LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
 FECHA : 7/11/2022

R = Módulo de rotura
 P = Máxima carga aplicada indicada por la maquina de ensayo
 L = Longitud libre de apoyos
 b = Ancho promedio de viga
 d = Altura promedio de viga

$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$ Dentro del tercio medio de la luz libre

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA		EDAD	Ancho b(cm)	Altura d(cm)	Longitud L(cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
01	PATRON VA-1	27/09/2022	25/10/2022	28	15.15	15.15	45	4834.6	62.6
02	PATRON VA-2	27/09/2022	25/10/2022	28	15.15	15.15	45	4806.9	59.8
03	PATRON VA-3	27/09/2022	25/10/2022	28	15.15	15.15	45	4864.2	62.9
04	Experimental- 1%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	4745.7	61.4
05	Experimental- 1%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	4711.1	61.0
06	Experimental- 1%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	4834.6	62.6
07	Experimental- 3%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	5703.7	73.8
08	Experimental- 3%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	5525.9	71.5
09	Experimental- 5%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	5580.2	72.2
10	Experimental- 5%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	4212.3	54.5
11	Experimental- 5%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	4014.8	52.0
12	Experimental- 5%Carbón	28/09/2022	26/10/2022	28	15.15	15.15	45	3965.4	51.3




 Ing. Diego A. Rojas Salazar
 CIP. N° 338478
 C.O. C127815

**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN EL TERCIO DE LA LUZ
(ASTM C-78, MTC E-709-2000)**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carbón - hojas de espiro por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 7/11/2022

R = Módulo de rotura
P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
L = Longitud libre de apoyos
b = Ancho promedio de viga
d = Altura promedio de viga

$R = P_u/bd^2$ Dentro del tercio medio de la Luz libre

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA		EDAD	Ancho b(cm)	Alura d(cm)	Longitud L(cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
01	Experimental- 25Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	5733.3	74.2
02	Experimental- 25Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	5600.0	72.5
03	Experimental- 25Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	5575.3	72.2
04	Experimental- 45Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	4419.8	57.2
05	Experimental- 45Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	4390.1	56.8
06	Experimental- 45Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	4340.7	56.2
07	Experimental- 65Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	4014.8	52.0
08	Experimental- 65Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	4009.9	51.9
09	Experimental- 65Hojas de espiro	29/09/2022	27/10/2022	28	15.15	15.15	45	3985.4	51.3




Ing. Diego A. Rodas Salazar
CIP. N° 236475
CO. C127815

RUC: 20609567199



**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN EL TERCIO DE LA LUZ
(ASTM C-78, MTC E-708-2000)**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de canchillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 7/11/2022

- R = Módulo de rotura
- P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
- L = Longitud libre de apoyos
- b = Ancho promedio de viga
- d = Altura promedio de viga

$$R = P/Lbd^3$$

Dentro del tercio medio de la luz libre

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Ancho b(cm)	Altura d(cm)	Longitud L(cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm³)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD					
01	Experimental- (1%CC- 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	5733.3	74.2
02	Experimental- (1%CC- 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	5848.9	75.7
03	Experimental- (1%CC- 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	5822.2	75.3
04	Experimental- (2%CC- 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	6400.0	82.8
05	Experimental- (2%CC- 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	6365.4	82.4
06	Experimental- (3%CC- 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	6321.0	81.6
07	Experimental- (5%CC- 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	3521.0	45.6
08	Experimental- (5%CC- 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	3518.0	45.5
09	Experimental- (5%CC- 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	3471.6	44.9



Ing. Diego A. Rodas Sandoval
CIP. N° 236475
CO. 5427615



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote.

RUC: 20609567199



**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN EL TERCIO DE LA LUZ
(ASTM C-78, MTC E-708-2000)**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de canchillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 7/11/2022

- R = Módulo de rotura
- P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
- L = Longitud libre de apoyos
- b = Ancho promedio de viga
- d = Altura promedio de viga

$$R = \frac{P_L}{bd^3}$$

Dentro del tercio medio de la luz libre

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Ancho b(cm)	Altura d(cm)	Longitud L(cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm³)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD					
01	Experimental- (1%CC- 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	5733.3	74.2
02	Experimental- (1%CC- 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	5848.9	75.7
03	Experimental- (1%CC- 2%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	5822.2	75.3
04	Experimental- (2%CC- 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	6400.0	82.8
05	Experimental- (2%CC- 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	6365.4	82.4
06	Experimental- (3%CC- 2%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	6321.0	81.6
07	Experimental- (5%CC- 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	3521.0	45.6
08	Experimental- (5%CC- 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	3518.0	45.5
09	Experimental- (5%CC- 2%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	3471.6	44.9



Ing. Diego A. Rodas Sandoval
CIP. N° 236475
CO. 5427615



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote.

RUC: 20609567199



**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN EL TERCIO DE LA LUZ
(ASTM C-78, MTC E-709-2000)**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafana, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c \geq 210 \text{ kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas de carbón - hojas de aspen por cemento, Ancash -2022
LUGAR : CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
FECHA : 7/11/2022

- R = Módulo de rotura
- P = Máxima carga aplicada indicada por la maquina de ensayo
- L = Longitud libre de apoyos
- b = Ancho promedio de viga
- d = Altura promedio de viga

$$R = \frac{PL}{bd^2}$$

Dentro del tercio medio de la luz libre

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA		EDAD	Ancho		Longitud	Carga	Módulo Rotura
		MOLDEO	ROTURA		b(cm)	d(cm)			
01	Experimental- (1%CC+4%CHE)	30/08/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	4819.8	82.4
02	Experimental- (1%CC+4%CHE)	30/08/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	4879.0	83.1
03	Experimental- (1%CC+4%CHE)	30/08/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	4819.8	82.4
04	Experimental- (3%CC+4%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	4424.7	87.3
05	Experimental- (3%CC+4%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	4355.6	86.4
06	Experimental- (3%CC+4%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	4345.7	86.2
07	Experimental- (5%CC+4%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	2977.8	38.5
08	Experimental- (5%CC+4%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	3022.2	39.1
09	Experimental- (8%CC+4%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	2968.9	38.4



Ing. Diego A. Rodas Sofazur
CIP. N° 238475
CO. 0127515

www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote

RUC: 20609567199



**RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO
MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN EL TERCIO DE LA LUZ
(ASTM C-78, MTC E-706-2000)**

SOLICITA : BACH Martínez Corales, Walter Arturo
BACH Velásquez Vilafra, Juan Carlos
TESIS : Propiedades físico-mecánicas en concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ con sustitución de cenizas
de carrizillo – hojas de espino por cemento, Ancash -2022.
LUGAR : CHIMBOTE – PROVINCIA DEL SANTA – ANCASH
FECHA : 7/11/2022

- R = Módulo de rotura
- P = Máxima carga aplicada indicada por la máquina de ensayo
- L = Longitud libre de apoyos
- b = Ancho promedio de viga
- d = Altura promedio de viga

$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$

Centro del tercio medio de la Luz libre

N°	ESPECIMEN ELEMENTO	FECHA			Ancho b(cm)	Altura d(cm)	Longitud L(cm)	Carga P(kg)	Módulo Rotura R(kg/cm²)
		MOLDEO	ROTURA	EDAD					
01	Experimental- (1%CC- 6%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	4325.9	56.0
02	Experimental- (1%CC- 6%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	4385.2	56.7
03	Experimental- (1%CC- 6%CHE)	30/09/2022	28/10/2022	28	15.15	15.15	45	4325.9	56.0
04	Experimental- (3%CC- 6%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	3457.0	44.5
05	Experimental- (3%CC- 6%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	3367.9	43.6
06	Experimental- (3%CC- 6%CHE)	3/10/2022	31/10/2022	28	15.15	15.15	45	3388.0	43.6
07	Experimental- (6%CC- 6%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	1990.1	25.6
08	Experimental- (6%CC- 6%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	2034.8	26.3
09	Experimental- (6%CC- 6%CHE)	4/10/2022	1/11/2022	28	15.15	15.15	45	1981.2	25.6



Ing. Diego A. Rodas Salazar
Cin. N° 358475
C.O. C127816



www.grupoterzaghi.com
982143812

ventas@grupoterzaghi.com
urb. Los Álamos B-1 - Nvo. Chimbote.

Anexo 11. Análisis térmico de las cenizas

CARRICILLO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
Departamento de Ingeniería de Materiales

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Polímeros

Trujillo, 07 de octubre del 2022
INFORME N° 80 - OCT-22

Solicitante: Martínez Corales Walter Arturo – Universidad César Vallejo
Velásquez Villafana Juan Carlos – Universidad César Vallejo

RUC/DNI:

Supervisor:

1. MUESTRA: Ceniza de carricillo (1.0 gr)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	CC-80N	22 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.


Danny M. Chávez Novoa
ING. MATERIALES
R. CIP. 84953

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 20 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 850 °C.
- Masa de muestra analizada: 22 mg.




Jefe de Laboratorio: Ing. Danny Chávez Novoa

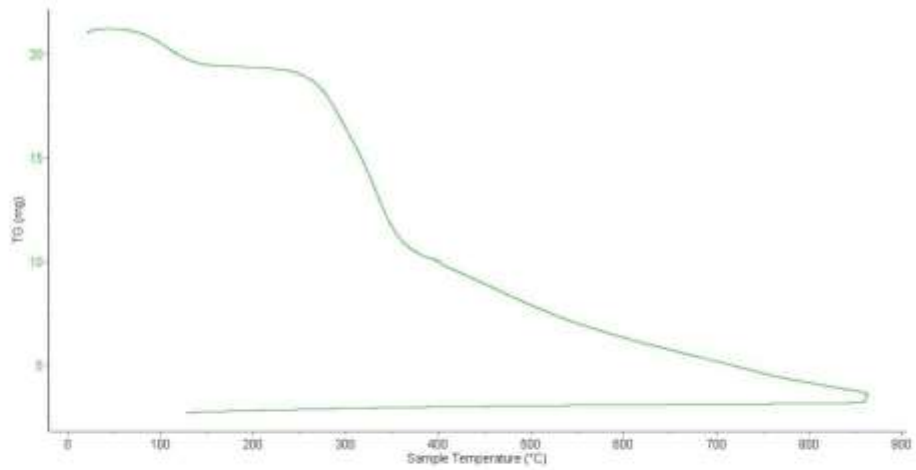
Analista responsable: Ing. Danny Chávez Novoa



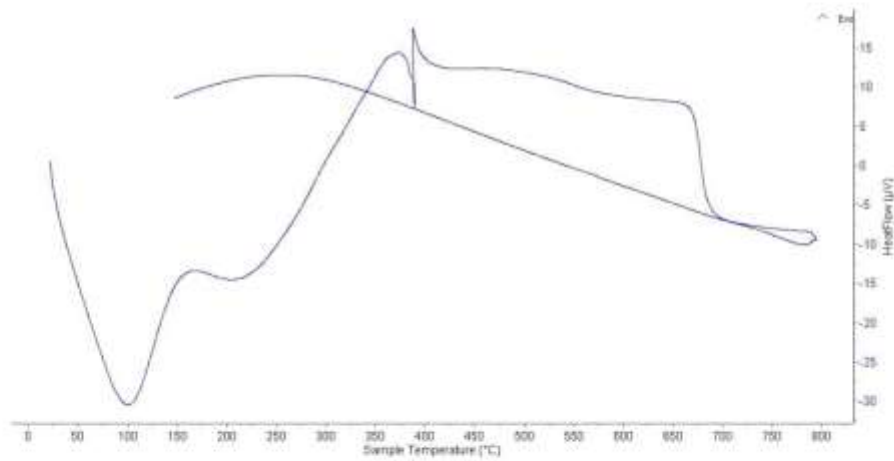
Trujillo, 07 de octubre del 2022
INFORME N° 80 - OCT-22

4. Resultados:

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termogravimétrico.



II- Curva Calorimétrica ATD





Trujillo, 07 de octubre del 2022
INFORME N° 80 - OCT-22

5. CONCLUSION:

1. Según el análisis termogravimétrico se muestra dos importantes pérdidas del material conforme se aumenta la temperatura, la primera evidencia se da en el rango entre 90 y 130°C y la segunda pérdida, aún más intensa, se da entre 250 y 340°C, después del cual el material pierde masa muy lentamente hasta completar la temperatura del ensayo. Se identifica una pérdida total de aproximadamente 85% de la masa inicial cuando se alcanza la máxima temperatura del ensayo.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico ATD, se puede mostrar un pico de absorción térmica a 100°C, una banda térmica muy ligera en torno a 200-230°C, posteriormente un importante pico de absorción térmica en 390°C, estos como consecuencia de algún posible cambio estructural y de características en el material.



Danny M. Chávez Novoa
ING. MATERIALES
R. CIP. 84953

Trujillo, 07 de octubre del 2022



Ing. Danny Mesías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT

HOJA DE ESPINO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
Departamento de Ingeniería de Materiales

FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Polímeros

Trujillo, 07 de octubre del 2022
INFORME N° 79 - OCT-22

Solicitante: Martínez Corales Walter Arturo - Universidad César Vallejo
Velásquez Villafana Juan Carlos - Universidad César Vallejo

RUC/DNI:

Supervisor:

Danny M. Chávez Novoa
ING. MATERIALES
R. CIP. 84953

1. MUESTRA: Ceniza hoja de espino (1g)

N° de Muestras	Código de Muestra	Cantidad de muestra ensayada	Procedencia
1	CHP-790	23.5 mg

2. ENSAYOS A APLICAR

- Análisis térmico por calorimetría diferencial de barrido DSC/ Análisis térmico Diferencial DTA.
- Análisis Termogravimétrico TGA.

3. EQUIPO EMPLEADO Y CONDICIONES

- Analizador Térmico simultáneo TG_DTA_DSC Cap. Máx.: 1600°C SetSys_Evolution, cumple con normas ASTM ISO 11357, ASTM E967, ASTM E968, ASTM E793, ASTM D3895, ASTM D3417, ASTM D3418, DIN 51004, DIN 51007, DIN 53765.
- Tasa de calentamiento: 15 °C/min
- Gas de Trabajo - Flujo: Nitrógeno, 10 ml/min
- Rango de Trabajo: 25 – 800 °C.
- Masa de muestra analizada: 23.5 mg.

LABORATORIO DE POLÍMEROS UNTR
EFATURA

Jefe de Laboratorio: Ing. Danny Chávez Novoa

Analista responsable: Ing. Danny Chávez Novoa

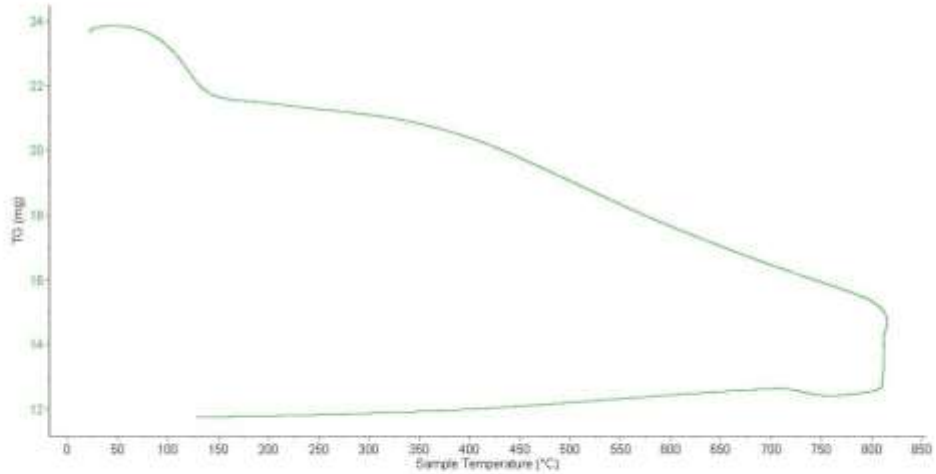


Danny M. Chávez Novoa
ING. MATERIALES

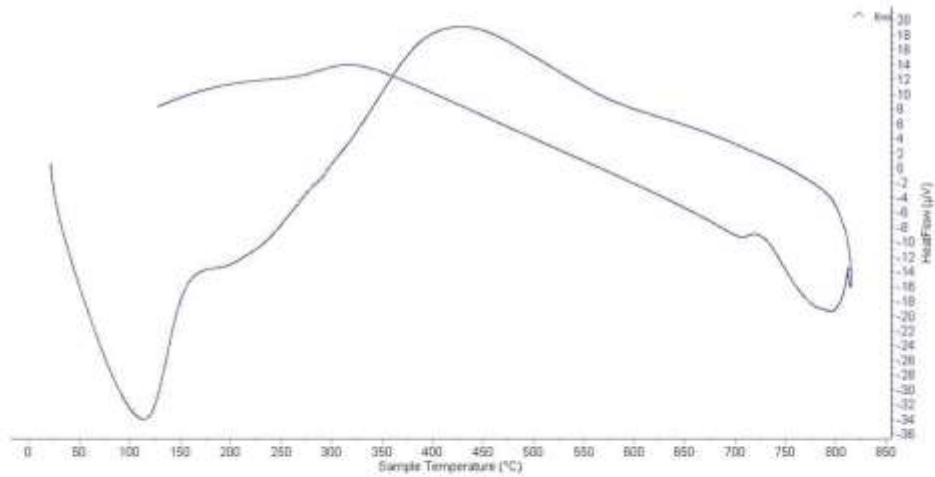
Trujillo, 07 de octubre del 2022
INFORME N° 79 - OCT-22

4. Resultados: R, CIP, 84953

I- Curva de pérdida de masa - Análisis Termo gravimétrico.



II- Curva Calorimétrica ATD





Trujillo, 07 de octubre del 2022
INFORME N° 79 - OCT-22

5. CONCLUSION:

1. Según el análisis por termogravimetría se percibe una ligera pérdida de masa desde 80 hasta 120°C posteriormente se percibe una pérdida progresiva y lenta. En todo el rango de temperatura analizado pierde un aproximado del 55 % de su masa inicial.
2. De acuerdo al análisis calorimétrico ATD, la curva muestra un pico endotérmico a aproximadamente 110°C, un pico exotérmico a aproximadamente 440°C lo que podría representar alguna modificación estructural o de fase en el material.



Danny M. Chávez Novoa
ING. MATERIALES
R. CIP. 84953

Trujillo, 07 de octubre del 2022



Ing. Danny Mesías Chávez Novoa
Jefe de Laboratorio de Polímeros
Departamento Ingeniería de Materiales - UNT

Anexo 12. Análisis químico de las cenizas



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

Informe N°023-LAQ/2022

Análisis de ceniza de carricillo por FRXDE

Introducción.

Se analizó por fluorescencia de rayos-X dispersiva en energía (FRXDE) una muestra de ceniza de carricillo a pedido de los Sres. Bach. **Martínez Corales, Walter Arturo, y Bach. Velásquez Villafana, Juan Carlos**, egresados de la Universidad César Vallejo, como parte de su proyecto de tesis titulada:

"Propiedades Físico-Mecánicas en Concreto $F'c=210$ kg/cm² Sustituyendo Cenizas de Carricillo-Hojas de Espino por Cemento, Ancash - 2022."

La muestra fue previamente calcinada y se encuentra en forma de polvo fino de color plomo.

Arreglo experimental.

Se utilizó un espectrómetro de FRXDE marca Amptek con ánodo de oro que operó a un voltaje de 30 kV y una corriente de 15 μ A. Los espectros se acumularon durante un intervalo neto de 550 s utilizando 2048 canales, con ángulos de incidencia y salida de alrededor de 45°; distancia muestra a fuente de rayos-X de 5 cm y distancia de muestra a detector de 2 cm aprox. La tasa de conteo, la cual depende de la geometría del arreglo experimental y de la composición elemental de la muestra, fue de alrededor de 2300 cts/s.

Esta técnica de FRXDE permite detectar la presencia de elementos químicos de número atómico Z igual y mayor que 13 mediante la detección de los rayos-X característicos que emiten los átomos. Las energías de estos rayos-X característicos aumentan con el valor del número atómico Z y pueden ser detectados siempre y cuando posean suficiente energía para poder penetrar la ventana del detector. Por esta limitación los rayos-X de Na (Z=11) y Mg (Z=12) no pueden ser registrados en el espectro.

La fuente de rayos-X utilizada emite rayos-X en dos componentes: un espectro con una distribución continua de 0 a 30 keV, y la otra que contiene los rayos-X característicos del tipo L y M de oro que se producen por el bombardeo del ánodo por electrones energéticos. Como consecuencia de esto, los espectros de FRXDE poseen tres componentes principales: una

1



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

componente continua que es consecuencia de la dispersión por la muestra de los rayos-X de la componente continua de la fuente, un espectro discreto producido por la dispersión en la muestra de los rayos-X característicos de oro de la fuente, y el espectro discreto de los rayos-X característicos emitidos por la muestra de acuerdo a los elementos que contiene.

La presencia en el espectro de los rayos-X de oro dispersados por la muestra interfiere con la detección de los rayos-X característicos de elementos como germanio y selenio, a menos que se encuentren en altas concentraciones.

El análisis elemental de la muestra se hace primero de manera cualitativa para identificar la presencia de elementos en la muestra. Para el análisis cuantitativo se utiliza un programa que se basa en el método de parámetros fundamentales y simula todo el arreglo experimental incluyendo: composición elemental de la muestra, geometría experimental, distribución espectral de los rayos-X primarios que emite la fuente y su interacción con la muestra, y el proceso de detección. En esta etapa se puede identificar la presencia de picos de rayos-X característicos que pudieron haber pasado inadvertidos en la parte cualitativa por superponerse a picos más intensos. Este programa se calibra usando una muestra de referencia certificada denominada "Suelo de San Joaquín" adquirida de la NIST.

Resultados.

En la Figura 1 se muestra el espectro de FRXDE de la muestra de ceniza de carricillo. La línea roja representa el espectro experimental y la curva de color azul representa el espectro calculado. El rango de energías es de 1 a 14 keV que es el rango de interés en este estudio. En los espectros se puede observar la presencia del pico de argón, que es un gas inerte presente en el aire que respiramos. En general, cada pico identifica un elemento químico, comenzando por la izquierda con el pico de Al, que es el de menor energía, seguido del pico de Si y así sucesivamente a medida que aumentan el número atómico del elemento presente y la energía del rayo-X.

La Tabla 1 muestra los resultados del análisis cuantitativo de esta ceniza. Las concentraciones de los elementos identificados se dan en términos de los óxidos más estables que se pueden formar en un proceso de calcinación al aire libre a una temperatura en





porcentajes de la masa total de una muestra que contiene óxidos. La suma en términos de contenido de óxidos es ligeramente menor que 100%. Se puede deber a que el equipo usado no identifica los elementos Na ni Mg. También es posible que la muestra esté constituida en parte por compuestos diferentes de óxidos y/o hay una ligera deficiencia en la calibración del instrumento. Luego, estos porcentajes son normalizados al 100%. Para mayores detalles sobre la composición estructural de la muestra se sugiere hacer un análisis por difracción de rayos-X.

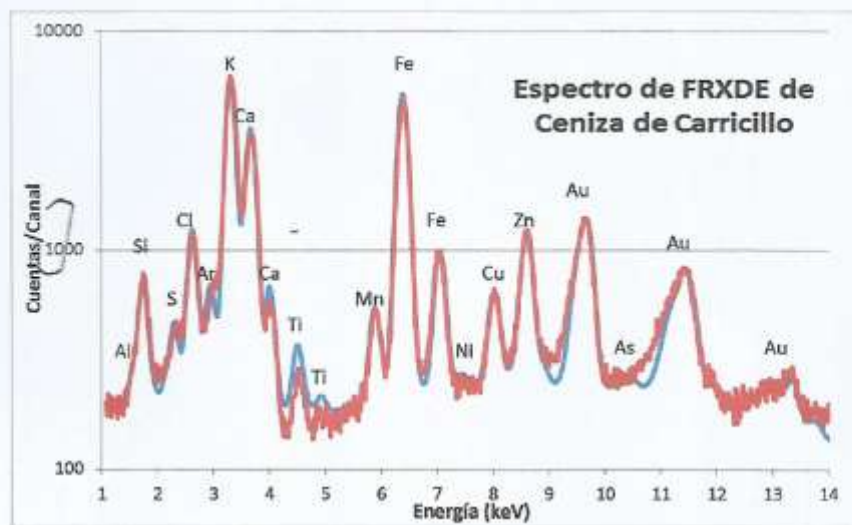


Figura 1. Espectro de FRXDE de la muestra de ceniza de carricillo en escala semilogarítmica. El espectro experimental se muestra en curva de color rojo y el calculado en curva de color azul. Se observan los picos de los rayos-X de argón del aire y de oro que provienen de la fuente de rayos-X.





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

Tabla 1. Composición elemental de ceniza de carricillo en términos de óxidos en % de la masa total.

Óxido	Concentración % masa	Normalizado al 100%
Al ₂ O ₃	2.802	3.022
SiO ₂	52.487	56.608
SO ₂	6.621	7.141
ClO ₂	11.266	12.151
K ₂ O	12.070	13.018
CaO	5.271	5.685
TiO ₂	0.219	0.236
MnO	0.127	0.136
Fe ₂ O ₃	1.643	1.772
Ni ₂ O ₃	0.006	0.006
CuO	0.070	0.076
ZnO	0.133	0.144
As ₂ O ₃	0.005	0.006
Total	92.720	100.00

Investigador Responsable:

Dr. Jorge A. Bravo Cabrejos
Laboratorio de Arqueometría



Lima, 11 de noviembre del 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

Informe N°024 - LAQ/2022

Análisis de ceniza de espino por FRXDE

Introducción.

Se analizó por fluorescencia de rayos-X dispersiva en energía (FRXDE) una muestra de ceniza de espino a pedido de los Sres. Bach. Martínez Corales, Walter Arturo, y Bach. Velásquez Villafana, Juan Carlos, egresados de la Universidad César Vallejo, como parte de su proyecto de tesis titulada:

"Propiedades Físico-Mecánicas en Concreto $F'c=210$ kg/cm² Sustituyendo Cenizas de Carricillo-Hojas de Espino por Cemento, Ancash - 2022."

La muestra fue previamente calcinada y se encuentra en forma de polvo fino de color gris.

Arreglo experimental.

Se utilizó un espectrómetro de FRXDE marca Amptek con ánodo de oro que operó a un voltaje de 30 kV y una corriente de 15 μ A. Los espectros se acumularon durante un intervalo neto de 550 s utilizando 2048 canales, con ángulos de incidencia y salida de alrededor de 45°; distancia muestra a fuente de rayos-X de 5 cm y distancia de muestra a detector de 2 cm aprox. La tasa de conteo, la cual depende de la geometría del arreglo experimental y de la composición elemental de la muestra, fue de alrededor de 1300 cts/s.

Esta técnica de FRXDE permite detectar la presencia de elementos químicos de número atómico Z igual y mayor que 13 mediante la detección de los rayos-X característicos que emiten los átomos. Las energías de estos rayos-X característicos aumentan con el valor del número atómico Z y pueden ser detectados siempre y cuando posean suficiente energía para poder penetrar la ventana del detector. Por esta limitación los rayos-X de Na (Z=11) y Mg (Z=12) no pueden ser registrados en el espectro.

La fuente de rayos-X utilizada emite rayos-X en dos componentes: un espectro con una distribución continua de 0 a 30 keV, y la otra que contiene los rayos-X característicos del tipo L y M de oro que se producen por el bombardeo del ánodo por electrones energéticos. Como consecuencia de esto, los espectros de FRXDE poseen tres componentes principales: una





componente continua que es consecuencia de la dispersión por la muestra de los rayos-X de la componente continua de la fuente, un espectro discreto producido por la dispersión en la muestra de los rayos-X característicos de oro de la fuente, y el espectro discreto de los rayos-X característicos emitidos por la muestra de acuerdo a los elementos que contiene.

La presencia en el espectro de los rayos-X de oro dispersados por la muestra interfiere con la detección de los rayos-X característicos de elementos como germanio y selenio, a menos que se encuentren en altas concentraciones.

El análisis elemental de la muestra se hace primero de manera cualitativa para identificar la presencia de elementos en la muestra. Para el análisis cuantitativo se utiliza un programa que se basa en el método de parámetros fundamentales y simula todo el arreglo experimental incluyendo: composición elemental de la muestra, geometría experimental, distribución espectral de los rayos-X primarios que emite la fuente y su interacción con la muestra, y el proceso de detección. En esta etapa se puede identificar la presencia de picos de rayos-X característicos que pudieron haber pasado inadvertidos en la parte cualitativa por superponerse a picos más intensos. Este programa se calibra usando una muestra de referencia certificada denominada "Suelo de San Joaquín" adquirida de la NIST.

Resultados.

En la Figura 1 se muestra el espectro de FRXDE de la muestra de ceniza de espino. La línea roja representa el espectro experimental y la curva de color azul representa el espectro calculado. El rango de energías es de 1 a 18 keV que es el rango de interés en este estudio. En los espectros se puede observar la presencia del pico de argón, que es un gas inerte presente en el aire que respiramos. En general, cada pico identifica un elemento químico, comenzando por la izquierda con el pico de Al, que es el de menor energía, seguido del pico de Si y así sucesivamente a medida que aumentan el número atómico del elemento presente y la energía del rayo-X.

La Tabla 1 muestra los resultados del análisis cuantitativo de esta ceniza. Las concentraciones de los elementos identificados se dan en términos de los óxidos más estables que se pueden formar en un proceso de calcinación al aire libre a alta temperatura, en





porcentajes de la masa total de una muestra que contiene óxidos. La suma en términos de contenido de óxidos es de 67.2%, bastante menor que 100%. Se puede deber a que el equipo usado no identifica los elementos Na ni Mg. También es posible que la muestra esté constituida en parte por compuestos diferentes de óxidos constituidos de elementos ligeros y/o hay una ligera deficiencia en la calibración del instrumento. Luego, estos porcentajes son normalizados al 100%. Para mayores detalles sobre la composición estructural de la muestra se sugiere hacer un análisis por difracción de rayos-X.



Figura 1. Espectro de FRXDE de la muestra de ceniza de espino en escala semilogarítmica. El espectro experimental se muestra en curva de color rojo y el calculado en curva de color azul. Se observan los picos de los rayos-X de argón del aire y de oro que provienen de la fuente de rayos-X.





UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
Laboratorio de Arqueometría

Tabla 1. Composición elemental de ceniza de espino en términos de óxidos en % de la masa total.

Óxido	Concentración % masa	Normalizado al 100%
SiO ₂	10.009	14.899
P ₂ O ₅	4.356	6.484
SO ₂	4.074	6.064
ClO ₂	14.027	20.880
K ₂ O	6.054	9.011
CaO	25.410	37.824
TiO ₂	0.195	0.291
MnO	0.097	0.144
Fe ₂ O ₃	2.758	4.105
CuO	0.065	0.097
ZnO	0.067	0.100
As ₂ O ₃	0.007	0.010
SrO	0.046	0.069
ZrO ₂	0.015	0.022
Total	67.180	100.00

Investigador Responsable:

Dr. Jorge A. Bravo Cabrejos
Laboratorio de Arqueometría



Lima, 11 de noviembre del 2022

Anexo 13. Certificados de Calibración de los equipos



LABORATORIO DE METROLOGIA


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

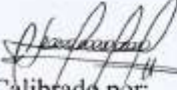
LF – 1504 – 2022

Pág. 1 de 3

INSTRUMENTO : PRENSA CONCRETO
MARCA : PYS EQUIPOS
MODELO : PYS5001
N° SERIE EQUIPO : 224
N° SERIE INDICADOR : N/I
RANGO DE MEDICION : 0 – 100.000 kgf
SOLICITANTE : GRUPO CONSULTOR TERZAGHI S.A.C
DIRECCION : MZA. T LOTE. 3 A.H. VILLA ESPAÑA ANCASH - SANTA - CHIMBOTE.
CLASE DE PRECISION : 1
FECHA DE CALIBRACION : 2022 – 08 - 08
METODO DE CALIBRACIÓN : Comparación Directa
LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE FUERZA – PYS EQUIPOS

- Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito de la organización que lo emite.
- Los resultados contenidos en el presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. La organización que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
- El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados


Revisado por:
Eler Pozo S.
Dpto. Metrologia


Calibrado por:
Javier Negrón C.
Dpto. Metrologia

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Telf.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
Web Page: www.pys.pe

*PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PYS EQUIPOS E.I.R.L.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF – 1504 – 2022

Pág. 2 de 3

TRAZABILIDAD : CELDA DE CARGA
Marca : KELI
Serie N° : 91
Capacidad : 2000KN (nominal)

INDICADOR DIGITAL
Marca : HIGH-WEIGH
Modelo : 315-X5
Serie N° : 0332565

La celda patrón empleada en la calibración mantiene la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada por el Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Expediente: INF-LE 238-21 A

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Error de Exactitud : **-0.15%**
Error de repetibilidad : **0.30%**
Resolución : **0.100%**

De acuerdo con los datos anteriores y según la clasificación de la Norma internacional **ISO 7500-1** la máquina de ensayos se encuentra clasificada

La **MAQUINA** descrita **CUMPLE** con los errores máximos tolerados en uso, según lo estipulado en la Norma **ASTM E74-06** y se procedió a aplicar valores de carga indicadas en la página 3. El proceso de calibración consistió en la aplicación de tres series de carga de celda mediante una gata hidráulica en serie con la celda patrón.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario implementar un programa de comprobación continua de la MAQUINA con patrones adecuados.
2. Se debe implementar un programa de aseo permanente para la MAQUINA. Esto con el fin de tratar de garantizar un correcto funcionamiento

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF – 1504 – 2022

Pág. 3 de 3

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS

Lectura Máquina (Fi)			Lectura del patrón			
			1(ASC)	2(ASC)	3(ASC)	PROMEDIO LECTURAS
%	kgf	kN	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf
10	10000	98.07	10000.0	10020.0	9990.0	10000.0
20	20000	196.13	19970.0	19990.0	19970.0	19970.0
30	30000	294.20	29930.0	29980.0	29970.0	29970.0
40	40000	392.26	39940.0	39970.0	39950.0	39950.0
50	50000	490.33	49970.0	49990.0	49960.0	49970.0
60	60000	588.39	59980.0	60010.0	60000.0	60000.0
70	70000	686.46	69950.0	69980.0	69970.0	69970.0
80	80000	784.52	79940.0	79970.0	79960.0	79960.0
90	90000	882.59	89980.0	90030.0	89970.0	89980.0
100	100000	980.65	100010.0	99950.0	99980.0	99980.0
Lectura máquina después de la fuerza			0	0	0	----

Lectura Máquina (Fi)			Cálculo de errores relativos		Resolución	Incertidumbre
			Exactitud	Repetibilidad		
%	kgf	kN	q(%)	b(%)	a(%)	U(%)
10	10000	98.07	0.00	0.30	0.100	0.307
20	20000	196.13	0.15	0.10	0.050	0.255
30	30000	294.20	0.10	0.17	0.033	0.266
40	40000	392.26	0.13	0.08	0.025	0.245
50	50000	490.33	0.06	0.06	0.020	0.243
60	60000	588.39	0.00	0.05	0.017	0.242
70	70000	686.46	0.04	0.04	0.014	0.242
80	80000	784.52	0.05	0.04	0.013	0.241
90	90000	882.59	0.02	0.07	0.011	0.245
100	100000	980.65	0.02	0.06	0.010	0.243
Error de cero fo (%)			0	0	No aplica	Error máx. de cerc(0)=0.00

Anexo 15. Boleta de servicios

GRUPO CONSULTOR TERZAGHI

GRUPO CONSULTOR TERZAGHI S.A.C.

VIA T 3 A.H. VILLA ESPAÑA

CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Fecha de Emisión : 16/11/2022

Señor (es) : MARTINEZ CORALES, WALTER ARTURO

DNI : 47651261

Tipo de Moneda : SOLES

BOLETA ELECTRÓNICA

RUC : 20609567199

EB01 - 3

Cantidad	Unidad Medida	Código	Descripción	Valor Unitario
1.00	UNIDAD	001	ENSAYOS MECÁNICA DE SUELOS PARA TESIS: PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS EN CONCRETO F?C-210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE CARRICILLO ? HOJAS DE ESPINO POR CEMENTO, ANCASH -2022	5832.204

SON: SIETE MIL Y 00/100 SOLES

Sub Total Ventas : 5,932.20

Descuentos: 0.00

Valor Venta: 5,932.20

IGV: 1,067.80

Importe Total: 7,000.00

*Esta es una representación impresa de la factura electrónica **EB01 - 3** generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.*

GRUPO CONSULTOR TERZAGHI
GRUPO CONSULTOR TERZAGHI S.A.C.

VIA T 3 A.H. VILLA ESPAÑA

CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

Fecha de Emisión : 16/11/2022
Señor (es) : VELASQUEZ VILLAFANA, JUAN CARLOS

DNI : 41206038

Tipo de Moneda : SOLES

BOLETA ELECTRÓNICA

RUC : 20609567199

EB01 - 4

Cantidad	Unidad Medida	Código	Descripción	Valor Unitario
1.00	UNIDAD	001	ENSAYOS MECÁNICA DE SUELOS PARA TESIS: PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS EN CONCRETO F?C=210KG/CM2 CON SUSTITUCIÓN DE CENIZAS DE CARRICILLO ? HOJAS DE ESPINO POR CEMENTO, ANCASH -2022	5932.204

SON: SIETE MIL Y 00/100 SOLES

Sub Total Ventas : 5,932.20
Descuentos: 0.00
Valor Venta: 5,932.20
IGV: 1,067.80
Importe Total: 7,000.00

*Esta es una representación impresa de la factura electrónica **EB01 - 4**
generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL.*

Anexo 16. Normativa



PERÚ

Ministerio de Vivienda
Construcción y Saneamiento



SENCICO
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

NORMA E.060 CONCRETO ARMADO

**LIMA – PERÚ
2009**

PUBLICACIÓN OFICIAL

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 400.037
2002

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para
agregados en hormigón (concreto)

AGGREGATES. Standard specification for concrete aggregates

2002-02-14
2ª Edición

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.022
2013**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

AGGREGATES. Standard test method Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 128-2012 Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2013-12-26
3ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.021
2002**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso

AGGREGATES. Standard test method for specific gravity and absorption of coarse aggregate

**2002-05-16
2ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.017
1999**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

AGGREGATE. Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate

**1999-04-21
2ª Edición**

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland

CONCRETE. Standard test method for measure slump of Portland cement concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 143/C143-2008 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2009-12-23
3ª Edición

R.034-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2010-02-20

Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 91.100.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Concreto, cono, consistencia, plasticidad, asentamiento, trabajabilidad

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.046
2008**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

HORMIGÓN. Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire hormigón

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C138 / C138M - 08 Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) de hormigón.
Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, EE. UU.
-Reimpreso por autorización de ASTM International

**2008-09-03
2ª Edición**

R.005-2008 / INDECOPI-CNB. Publicada el 2008-09-26

Precio basado en 10 páginas

ICS: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Contenido Dela:re:contenido Dela:re:mento, concreto, rendimiento relativo, peso unitario,

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.034
2008

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CONCRETE . Standard Test method for Compressive Strength of cylindrical concrete specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C39/C39M-05e1 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-01-02
3ª Edición

R.001-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-01-25

Precio basado en 18 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Hormigón, concreto, resistencia, resistencia a la compresión, muestras cilíndricas

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.084
2012 (revisada el 2017)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica

CONCRETE. Standard test method for splitting of concrete, by diametral compression of cylindrical test specimen

2017-11-29
3ª Edición

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

R.D. N° 047-2017-INACAL/DN. Publicada el 2017-12-18

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Concreto, resistencia a la tracción, compresión diametral, probeta cilíndrica, ensayo

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.079
2012

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo

CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)

2012-09-26
3ª Edición

R.0092-2012/CNB-INDECOPI. Publicada el 2012-10-31

Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Concreto, vigas, resistencia a la flexión, ensayo

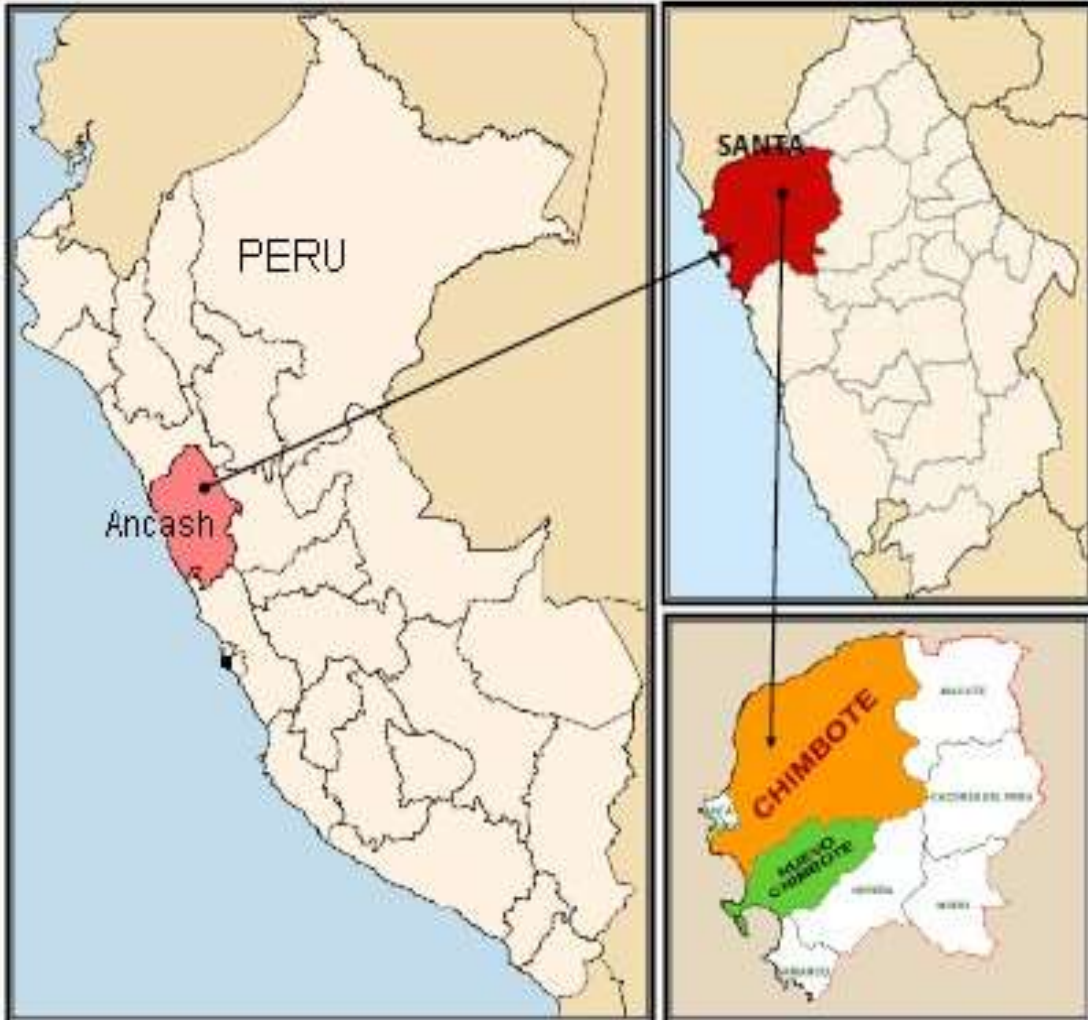
Anexo 17. Mapas y planos

TEMA: "Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo – hojas de espino por cemento, Ancash – 2022".

AUTORES: Martínez Corales, Walter Arturo & Velasquez Villafana, Juan Carlos

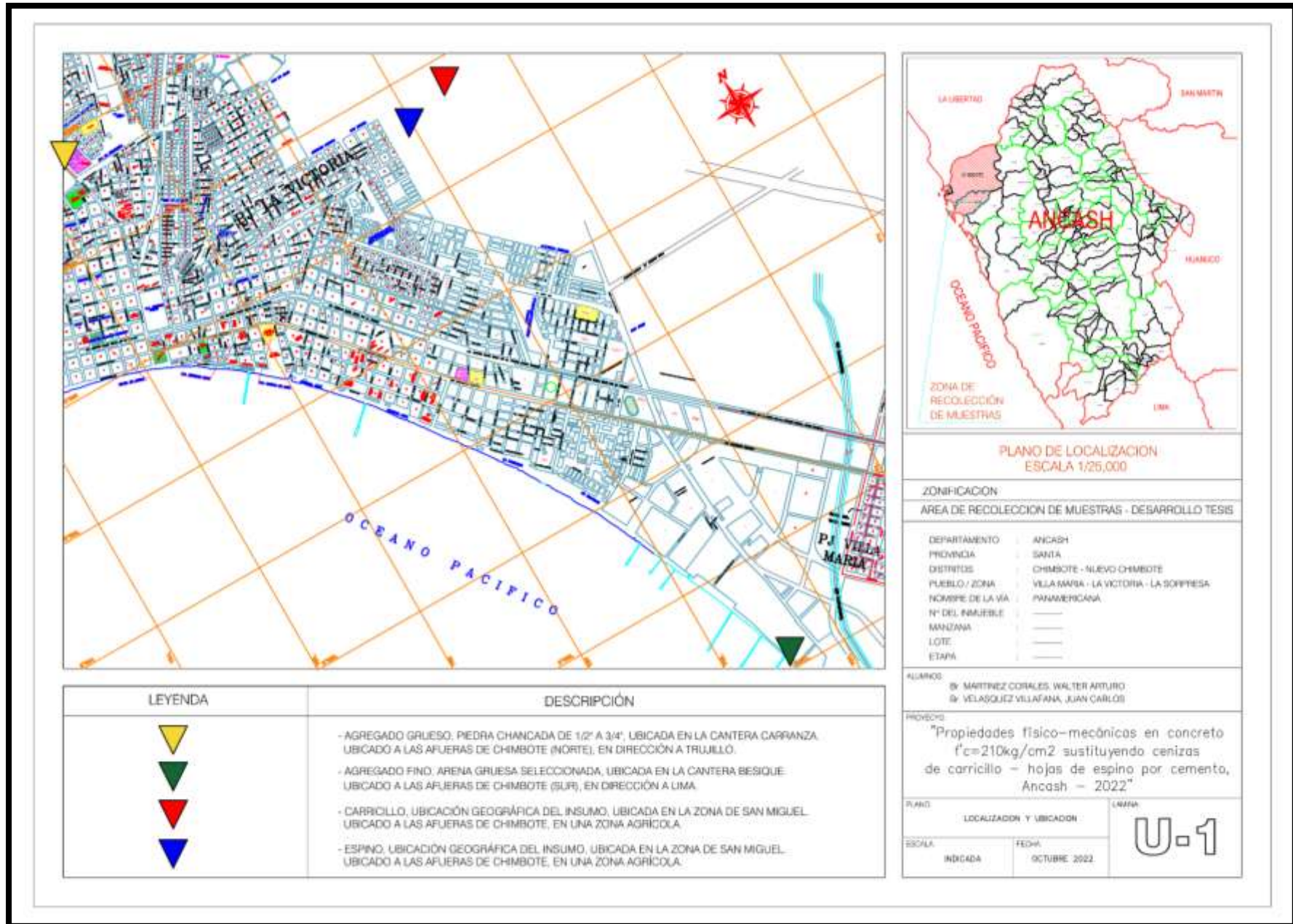
A.9.1. UBICACIÓN POLÍTICA

DEPARTAMENTO : Áncash
PROVINCIA : Santa
DISTRITO : Chimbote



Coordenadas	9°04'28"S 78°35'37"O	Superficie	
Entidad	Ciudad	• Total	26565 km ² 367 850
• País	Perú	Altitud	
• Departamento	Áncash	• Media	5 m s. n. m.
• Provincia	Santa	Población (2021)	
• Distrito	Chimbote	• Total	525 367 hab.
Alcalde	Jesús Briceño Franco (2019-2022)	Gentilicio	chimbotano, -na
Eventos históricos		Huso horario	UTC -5
• Fundación	6 de diciembre de 1906	Prefijo telefónico	043

A.9.2. PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



Anexo 18. Panel fotográfico



Imagen 01: Recolección de carricillo.



Imagen 02: Recolección de carricillo.



Imagen 03: Recolección de hojas de espino.



Imagen 04: Recolección de hojas de espino.



Imagen 05: Secado de hojas de espino.



Imagen 06: Secado de hojas de espino.



Imagen 07: Pesaje de hojas de espino.



Imagen 08: Pesaje de hojas de espino.



Imagen 09: Pre quemado de hojas de espino en olla de barro.



Imagen 10: Cenizas de espino.



Imagen 11: Recolección de agregado grueso de la cantera Rubén.

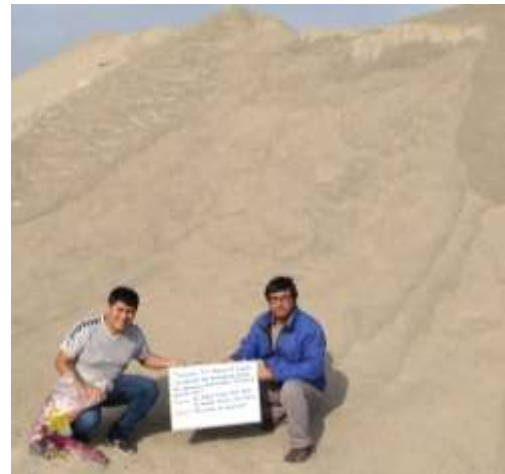


Imagen 12: Recolección de agregado fino de la cantera Vesique.



Imagen 13: Granulometría del agregado.



Imagen 14: Granulometría del agregado.



Imagen 15: Colocación de muestras en el horno del laboratorio.



Imagen 16: Realización del ensayo de peso específico.



Imagen 17: Preparación del concreto.



Imagen 18: Preparación del concreto.



Imagen 19: Prueba de Slump.



Imagen 20: Prueba de Slump.



Imagen 21: Medida del asentamiento del concreto.



Imagen 22: Realización de las probetas de concreto.



Imagen 23: Realización de las probetas de concreto.



Imagen 24: Curado de probeta de concreto (cenizas de carricillo).



Imagen 25: Curado de probeta de concreto (cenizas de hojas de espino).



Imagen 26: Recolección de agregado grueso de la cantera Samanco.



Imagen 27: Calcinación final de carricillo.



Imagen 28: Calcinado manual del carricillo.



Imagen 29: Secado de carricillo.



Imagen 30: Preparación del concreto.



Imagen 31: Toma de carricillo.



Imagen 32: Separación de carricillo.



Imagen 33: Peso unitario del concreto.



Imagen 34: Peso unitario del concreto.



Imagen 35: Ensayo de resistencia a la compresión.



Imagen 36: Ensayo de resistencia a la flexión.



Imagen 37: Contenido de aire.



Imagen 38: Ensayo de resistencia a la tracción.



Imagen 39: Contenido de aire.



Imagen 40: Vigas para es fuerza de flexión.



Imagen 41: Vigas para esfuerzo de flexión.



Imagen 42: Recolección de agregado fino de la cantera Santa Delfina.



Imagen 43: Probetas a ensayar.



Imagen 44: Ensayo de resistencia a compresión.



Imagen 45: Muestreo de las cenizas de CC y CHE.



Imagen 46: Muestreo de las cenizas de CC y CHE.



Imagen 47: Muestras llevadas a la mufla para activarlas.



Imagen 48: Muestras llevadas a la mufla para activarlas.



Imagen 49: Cuarteo de agregados para el diseño de mezcla.



Imagen 50: Cuarteo de agregados para el diseño de mezcla.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Propiedades físico-mecánicas en concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ sustituyendo cenizas de carricillo - hojas de espino por cemento, Ancash-2022"

", cuyos autores son MARTINEZ CORALES WALTER ARTURO, VELASQUEZ VILLAFANA JUAN CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 12 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO DNI: 09389936 ORCID: 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 13- 12-2022 14:59:06

Código documento Trilce: TRI - 0484753