



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Coronel Requelme, Alviter (orcid.org/0009-0009-4898-4460)

Gomez Huaman, Anthony (orcid.org/0000-0002-7775-6784)

ASESOR:

Dr. Requis Carbajal, Luis Villar (orcid.org/0000-0002-3816-7047)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, REQUIS CARBAJAL LUIS VILLAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024", cuyos autores son CORONEL REQUELME ALVITER, GOMEZ HUAMAN ANTHONY, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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 cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 09 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
REQUIS CARBAJAL LUIS VILLAR DNI: 04067813 ORCID: 0000-0002-3816-7047	Firmado electrónicamente por: LREQUIS el 11-07- 2024 18:51:08

Código documento Trilce: TRI - 0807486



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CORONEL REQUELME ALVITER, GOMEZ HUAMAN ANTHONY estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
ANTHONY GOMEZ HUAMAN DNI: 72234721 ORCID: 0000-0002-7775-6784	Firmado electrónicamente por: GGOMEZHU26 el 09-07-2024 22:28:21
ALVITER CORONEL REQUELME DNI: 76318236 ORCID: 0009-0009-4898-4460	Firmado electrónicamente por: CCORONELRE896 el 09-07-2024 22:35:31

Código documento Trilce: TRI - 0807484

Dedicatoria

La presente tesis va dedicada en primera instancia a Dios por darme la salud, sabiduría y valentía, a mis Padres por su apoyo mutuo y constante que durante todo este tiempo se preocuparon por mi bienestar y educación. A mis hermanos quienes me dieron su apoyo incondicional alentándome para seguir adelante y no rendirme. A mis estimados docentes por su compromiso y profesionalismo, por haberme compartido sus conocimientos y darme su tiempo valioso.

Coronel Requelme, Alviter

Dedico esta tesis en primera instancia a mi madre por el ejemplo de perseverancia y valentía para afrontar las adversidades, en segunda instancia a mi padre por el apoyo incondicional y lealtad honesta y en última instancia a mis hermanos por la fortaleza y unión para seguir cumpliendo objetivos e impulsándome a ser una mejor persona.

Gomez Huaman, Anthony

Agradecimiento

Agradezco a Dios que me permite compartir este objetivo alcanzado a mis familiares, a mi madre por inculcar valores y guiarme por el camino correcto, ofreciendo su cariño y amor, a mi querido hijo por ser motor y motivo para salir adelante. A mis docentes quienes durante este proceso universitario me brindaron su sabiduría, en particular a mi docente de tesis por su tiempo, enseñanza y sobre todo paciencia.

Agradezco a Dios nuestro señor por todas las bendiciones que nos brinda, a la Universidad César Vallejo por la oportunidad y accesibilidad a la educación superior, también quiero agradecer a nuestro asesor y docentes que en el transcurso de nuestra educación nos brindaron conocimientos para fortalecer nuestro aprendizaje y por último a mi familia por el apoyo incondicional.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	ii
Declaratoria de Originalidad de los Autores.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vi
Índice de figuras.....	x
Resumen.. ..	xiv
Abstract.....	xv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA	23
III. RESULTADOS	28
IV. DISCUSIÓN	106
V. CONCLUSIONES	109
VI. RECOMENDACIONES.....	110
REFERENCIAS	111
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1.	Granulometría agregado grueso	36
Tabla 2.	Gravedad específica y absorción del agregado grueso	37
Tabla 3.	Ensayo de peso unitario del agregado grueso	37
Tabla 4.	Ensayo de contenido de humedad del agregado grueso	38
Tabla 5.	Granulometría de agregado fino	41
Tabla 6.	Gravedad específica y absorción del agregado fino	42
Tabla 7.	Ensayo de peso unitario del agregado fino	43
Tabla 8.	Ensayo de contenido de humedad del agregado fino.....	43
Tabla 9.	Diseño de mezclas Patrón F'c 175 kg/cm ² por m ³	43
Tabla 10.	Ensayo de alabeo patrón	47
Tabla 11.	Ensayo de alabeo grupo 1	47
Tabla 12.	Ensayo de alabeo grupo 2	47
Tabla 13.	Ensayo de alabeo grupo 3	48
Tabla 14.	Ensayo de alabeo grupo 4	48
Tabla 15.	Ensayo de alabeo grupo 5	48
Tabla 16.	Ensayo de alabeo grupo 6	49
Tabla 17.	Ensayo de alabeo grupo 7	49
Tabla 18.	Ensayo de alabeo grupo 8	49
Tabla 19.	Ensayo de absorción del ladrillo de concreto patrón	50
Tabla 20.	Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 1	51
Tabla 21.	Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 2	51
Tabla 22.	Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 3	51
Tabla 23.	Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 4	52
Tabla 24.	Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 5	52

Tabla 25. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 6	52
Tabla 26. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 7	53
Tabla 27. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 8	53
Tabla 28. Ensayo de variación dimensional patrón (Largo)	54
Tabla 29. Ensayo de variación dimensional patrón (Ancho)	54
Tabla 30. Ensayo de variación dimensional patrón (Alto)	54
Tabla 31. Ensayo de variación dimensional grupo 1 (Largo)	55
Tabla 32. Ensayo de variación dimensional grupo 1 (Ancho)	55
Tabla 33. Ensayo de variación dimensional grupo 1 (Alto)	55
Tabla 34. Ensayo de variación dimensional grupo 2 (Largo)	56
Tabla 35. Ensayo de variación dimensional grupo 2 (Ancho)	56
Tabla 36. Ensayo de variación dimensional grupo 2 (Alto)	56
Tabla 37. Ensayo de variación dimensional grupo 3 (Largo)	57
Tabla 38. Ensayo de variación dimensional grupo 3 (Ancho)	57
Tabla 39. Ensayo de variación dimensional grupo 3 (Alto)	57
Tabla 40. Ensayo de variación dimensional grupo 4 (Largo)	58
Tabla 41. Ensayo de variación dimensional grupo 4 (Ancho)	58
Tabla 42. Ensayo de variación dimensional grupo 4 (Alto)	58
Tabla 43. Ensayo de variación dimensional grupo 5 (Largo)	59
Tabla 44. Ensayo de variación dimensional grupo 5 (Ancho)	59
Tabla 45. Ensayo de variación dimensional grupo 5 (Alto)	59
Tabla 46. Ensayo de variación dimensional grupo 6 (Largo)	60
Tabla 47. Ensayo de variación dimensional grupo 6 (Ancho)	60
Tabla 48. Ensayo de variación dimensional grupo 6 (Alto)	60
Tabla 49. Ensayo de variación dimensional grupo 7 (Largo)	61
Tabla 50. Ensayo de variación dimensional grupo 7 (Ancho)	61

Tabla 51. Ensayo de variación dimensional grupo 7 (Alto)	61
Tabla 52. Ensayo de variación dimensional grupo 8 (Largo)	62
Tabla 53. Ensayo de variación dimensional grupo 8 (Ancho)	62
Tabla 54. Ensayo de variación dimensional grupo 8 (Alto)	62
Tabla 55. Promedio de variación dimensional del ladrillo en mm	63
Tabla 56. Resumen de Variaciones Porcentuales	66
Tabla 57. Ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas	67
Tabla 58. Ensayo de compresión a los 14 días	68
Tabla 59. Ensayo de compresión a los 28 días	69
Tabla 60. Ensayo de flexión a los 14 días	71
Tabla 61. Ensayo de flexión a los 28 días	72
Tabla 62. Ensayo de compresión axial en pilas 28 días	74
Tabla 63. Normalidad de la variación dimensional	76
Tabla 64. Análisis de varianza de la variación dimensional	77
Tabla 65. Normalidad de la absorción del ladrillo de concreto	82
Tabla 66. Análisis de varianza de la absorción	83
Tabla 67. Normalidad de la compresión del ladrillo de concreto	88
Tabla 68. Análisis de varianza de la compresión	89
Tabla 69. Normalidad de la flexión del ladrillo de concreto	94
Tabla 70. Análisis de varianza de la flexión	95
Tabla 71. Normalidad de la compresión axial de pilas	100
Tabla 72. Análisis de varianza de la resistencia a la compresión de pilas	101

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Medidas de ladrillo de concreto.....	18
<i>Figura 2.</i> Concreto fresco.	20
<i>Figura 3.</i> Restos de conchas de abanico.	20
<i>Figura 4.</i> Cenizas orgánicas.	21
<i>Figura 5.</i> Fibra de acero.....	22
<i>Figura 6.</i> Representación geométrica del diseño factorial 2^3	28
<i>Figura 7.</i> Crear un diseño factorial.....	28
<i>Figura 8.</i> Numero de factores.	29
<i>Figura 9.</i> Corridas y factores de diseño.	29
<i>Figura 10.</i> Factorial completa y numero de replicas.....	30
<i>Figura 11.</i> Aleatorizar corridas.	30
<i>Figura 12.</i> Factores.....	31
<i>Figura 13.</i> Resumen de diseño.	31
<i>Figura 14.</i> Cuarteo de agregado grueso	32
<i>Figura 15.</i> Toma de muestra de cuarteo	33
<i>Figura 16.</i> Lavado de agregado grueso.	33
<i>Figura 17.</i> Pesado de muestras para granulometría	34
<i>Figura 18.</i> Toma de equipos para tamizado.....	34
<i>Figura 19.</i> Inicio de granulometría del agregado grueso por tamices.....	35
<i>Figura 20.</i> Muestras retenidas por tamices	35
<i>Figura 21.</i> Curva granulométrica agregado grueso. Fuente propia	36
<i>Figura 22.</i> Elaboración del peso específico del agregado grueso	37

<i>Figura 23.</i> Toma de muestra de agregado fino	38
<i>Figura 24.</i> Lavado de agregado fino.	39
<i>Figura 25.</i> Pesado de muestras para granulometría de fino.....	39
<i>Figura 26.</i> Toma de equipos para tamizado de fino	40
<i>Figura 27.</i> Inicio de granulometría del agregado grueso por tamices	40
<i>Figura 28.</i> Muestras retenidas por tamices	41
<i>Figura 29.</i> Curva granulométrica agregado fino. Fuente propia	42
<i>Figura 30.</i> Determinación del peso específico del agregado fino	42
<i>Figura 31.</i> Proceso de elaboración de mezcla de concreto patrón.....	44
<i>Figura 32.</i> Mezcla seca para concreto patrón	44
<i>Figura 33.</i> Batido de la mezcla patrón.....	45
<i>Figura 34.</i> Slump de diseño de 1"	45
<i>Figura 35.</i> Vaciado de concreto en moldes de ladrillo.....	46
<i>Figura 36.</i> Ladrillos de concreto patrón.....	46
<i>Figura 37.</i> Alabeo del ladrillo de concreto	50
<i>Figura 38.</i> Promedio de absorción del ladrillo a los 28 días	53
<i>Figura 39.</i> Promedio de variación dimensional del ladrillo. Fuente propia	63
<i>Figura 40.</i> Resistencia compresión del ladrillo 14 días	69
<i>Figura 41.</i> Resistencia compresión del ladrillo 28 días	70
<i>Figura 42.</i> Promedios de ensayos de resistencia a flexión del ladrillo 14 días	72
<i>Figura 43.</i> Promedios de ensayos de resistencia a flexión del ladrillo 28 días	73
<i>Figura 44.</i> Promedios de ensayos de resistencia a la compresión en pilas 28 días.....	75
<i>Figura 45.</i> Grafica de normalidad de la variación dimensional del ladrillo de concreto.....	76
<i>Figura 46.</i> Diagrama de Pareto de la variación dimensional	77
<i>Figura 47.</i> Grafica de efectos principales de la variación dimensional	78

<i>Figura 48.</i> Graficas de efectos principales en pares de la variación dimensional ..	78
<i>Figura 49.</i> Grafica de contorno de variación dimensional vs CCP con RC	79
<i>Figura 50.</i> Grafica de superficie de variación dimensional vs CCP con RC	79
<i>Figura 51.</i> Grafica de contorno de variación dimensional vs FA con RC	80
<i>Figura 52.</i> Grafica de superficie de variación dimensional vs FA con RC	80
<i>Figura 53.</i> Grafica de contorno de variación dimensional vs FA con CCP	81
<i>Figura 54.</i> Grafica de superficie de variación dimensional vs FA con CCP	81
<i>Figura 55.</i> Grafica de normalidad de la absorción del ladrillo de concreto	82
<i>Figura 56.</i> Diagrama de Pareto de la absorción	83
<i>Figura 57.</i> Grafica de efectos principales de la absorción	84
<i>Figura 58.</i> Graficas de efectos principales en pares de la absorción	84
<i>Figura 59.</i> Grafica de contorno de la absorción vs CCP con RC	85
<i>Figura 60.</i> Grafica de superficie de la absorción vs CCP con RC	85
<i>Figura 61.</i> Grafica de contorno de la absorción vs FA con RC	86
<i>Figura 62.</i> Grafica de superficie de la absorción vs FA con RC	86
<i>Figura 63.</i> Grafica de contorno de la absorción vs FA con CCP	87
<i>Figura 64.</i> Grafica de superficie de la absorción vs FA con CCP	87
<i>Figura 65.</i> Grafica de normalidad de la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto... ..	88
<i>Figura 66.</i> Diagrama de Pareto de la compresión	89
<i>Figura 67.</i> Grafica de efectos principales de la compresión	90
<i>Figura 68.</i> Graficas de efectos principales en pares de la compresión.....	90
<i>Figura 69.</i> Grafica de contorno de la compresión vs CCP con RC	91
<i>Figura 70.</i> Grafica de superficie de la compresión s CCP con RC	91
<i>Figura 71.</i> Grafica de contorno de la compresión vs FA con RC	92
<i>Figura 72.</i> Grafica de superficie de la compresión vs FA con RC	92
<i>Figura 73.</i> Grafica de contorno de la compresión vs FA con CCP	93

<i>Figura 74.</i> Grafica de superficie de la compresión vs FA con CCP	93
<i>Figura 75.</i> Grafica de normalidad de la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto.....	94
<i>Figura 76.</i> Diagrama de Pareto de la flexión	95
<i>Figura 77.</i> Grafica de efectos principales de la flexión	96
<i>Figura 78.</i> Graficas de efectos principales en pares de la flexión.....	96
<i>Figura 79.</i> Grafica de contorno de la flexión vs CCP con RC	97
<i>Figura 80.</i> Grafica de superficie de la flexión vs CCP con RC.....	97
<i>Figura 81.</i> Grafica de contorno de la flexión vs FA con RC.....	98
<i>Figura 82.</i> Grafica de superficie de la flexión vs FA con RC	98
<i>Figura 83.</i> Grafica de contorno de la flexión vs FA con CCP	99
<i>Figura 84.</i> Grafica de superficie de la flexión vs FA con CCP	99
<i>Figura 85.</i> Grafica de normalidad de la resistencia de la compresión axial de pilas.....	100
<i>Figura 86.</i> Diagrama de Pareto de la compresión axial de pilas	101
<i>Figura 87.</i> Grafica de efectos principales de la compresión axial de pilas.....	102
<i>Figura 88.</i> Graficas de efectos principales en pares de la compresión axial de pilas.....	102
<i>Figura 89.</i> Grafica de contorno de la compresión axial de pilas vs CCP con RC	103
<i>Figura 90.</i> Grafica de superficie de la compresión axial de pilas CCP con RC....	103
<i>Figura 91.</i> Grafica de contorno de la compresión axial de pilas vs FA con RC ...	104
<i>Figura 92.</i> Grafica de superficie de la compresión axial de pilas vs FA con RC..	104
<i>Figura 93.</i> Grafica de contorno de la compresión axial de pilas vs FA con CCP .	105
<i>Figura 94.</i> Grafica de superficie de la compresión axial de pilas vs FA con CCP	105

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar e indagar la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto. La metodología empleada es de carácter cuasi experimental con un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y consistió en la preparación de mezclas para las unidades de albañilería, adicionando residuos de conchas de abanico, cenizas de cascara de papa y fibras de acero, las muestras estuvieron constituidas por el ladrillo de concreto patrón y 8 grupos experimentales que fueron evaluados a los 14 y 28 días. El número total de las muestras a emplear fueron de 216 unidades de albañilería y 27 probetas cilíndricas distribuidas en un grupo de control de la muestra patrón y 8 grupos experimentales, para los distintos ensayos realizados, se usó como instrumentos aplicados a las fichas técnicas de recolección de datos estandarizadas. Los ensayos realizados arrojaron características favorables de nuestros ladrillos de concreto, los cuales nos permitieron elegir cuál de las combinaciones del diseño factorial fue la más óptima para el desarrollo de este tipo de ladrillo, con el fin de decidir el uso de estos nuevos agregados.

Palabras clave: Ladrillo, propiedades, mecánicas, físicas.

Abstract

The objective of this research was to analyze and investigate the influence of the addition of fan shell waste, potato peel ash and steel fiber on the physical and mechanical properties of concrete brick. The methodology used is of a quasi-experimental nature with a quantitative approach, of an applied type and consisted of the preparation of mixtures for the masonry units, adding waste from fan shells, potato peel ashes and steel fibers, the samples were constituted. by the pattern concrete brick and 8 experimental groups that were evaluated at 14 and 28 days. The total number of samples to be used was 216 masonry units and 27 cylindrical probes distributed in a control group of the standard sample and 8 experimental groups, for the different tests carried out, they were used as instruments applied to the collection technical sheets. . of standardized data. The tests carried out showed favorable characteristics of our concrete brick, which allowed us to choose which of the factorial design combinations was the most optimal for the development of this type of brick, in order to decide the use of these new aggregates.

Keywords: Brick, properties, mechanical, physical.

I. INTRODUCCIÓN

Es ampliamente reconocido que se utiliza el concreto extensamente en la ingeniería civil. No obstante, algunas de sus propiedades necesitan ser mejoradas debido a su gran demanda e importancia. Uno de los problemas más significativos del concreto es su falta de flexibilidad y resistencia. Si el concreto es extremadamente rígido, carece de flexibilidad, lo que conduce en formación de grietas y si es excesivamente flexible, no es lo suficientemente resistente, lo que puede poner en peligro la estructura. En la actualidad, la gran mayoría de las combinaciones de concreto utilizadas en proyectos de construcción a gran escala en todo el mundo incorporan aditivos como parte integral de su composición. Se espera que estos aditivos mejoran las propiedades del concreto después de su aplicación. Sin embargo, en el caso de estructuras más pequeñas, como viviendas, el uso de aditivos es prácticamente inexistente, lo que resulta en la frecuente presencia de problemas de deterioro en el concreto (Hernández, 2018).

Por otro lado, con el transcurso del tiempo, Perú ha sido y Sigue manteniéndose como uno de los principales generadores de mariscos. Por ejemplo, se calculó que, en Sechura, en 2019, la producción de conchas de abanico oscilaría entre 12,000,000 y 15,000,000, superando significativamente la cifra más alta registrada en 2013, que fue de 8 millones (Chávez, 2019). Esto ha ocasionado que las valvas sean descartadas en vertederos, ríos o terrenos baldíos, lo que ha dado lugar a una serie de impactos perjudiciales para el medio ambiente. Por consiguiente, resulta crucial encontrar una forma de emplear la concha de abanico como componente del concreto, dado que en sus valvas se encuentra uno de los elementos que, al ser procesado, genera Carbonato de Calcio (CaCO_3). En nuestra vida cotidiana, ya sea debido a un diseño inadecuado o a factores como construcciones realizadas sin seguir ningún criterio civil específico. La adición de conchas de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero al concreto tendrá como propósito mejorar las propiedades físico-mecánicas del ladrillo de concreto.

Por lo tanto, en este trabajo se investigará cómo mejorar las propiedades mecánicas del concreto añadiendo estos 3 diferentes tipos de aditivos. Se ha planteado el **problema general**: ¿Cómo influye la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto? Y los siguientes **problemas específicos** ¿Cómo incide la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las en las propiedades físicas del ladrillo de concreto?, ¿Cuál es la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto? y ¿Cuánto impacta la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas de los muretes de albañilería de ladrillos de concreto? Este estudio tiene se **justifica de manera teórica** debido a que tiene como fin incrementar las propiedades mecánicas del concreto y atribuir en su permeabilidad, el descubrimiento servirá para las diversas investigaciones a futuro, en el cual aspiran a mejorar el concreto para usarlo en la construcción moderna, se **justifica de manera práctica** por que se busca solucionar las deficiencias que presenta el concreto comúnmente, buscando mejorar las características mecánicas del concreto y cumplir con los estándares establecidos, se pretende reducir el desperdicio de recursos, especialmente debido a su alta producción, luego como **justificación metodológica** se efectuará la investigación para el desarrollo y cálculo de esta metodología para ladrillos de concreto para ello de propuso la implementación de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero en el concreto, con el fin de evaluar sus efectos y comprender el uso de nuevos aditivos. La inclusión del residuo de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero en el concreto buscará una mejora en sus propiedades físico-mecánicas y como **justificación social** se tendrá como finalidad mejorar las propiedades físico-mecánicas del concreto, lo cual permitirá innovar en los diferentes ladrillos de concreto que existen, lo cual facilitará que los muros tengan ladrillos más resistentes y con menos inconvenientes, a favor de toda la sociedad. Como **objetivo general** tenemos: Indagar la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero

en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto. Se tienen como **objetivos específicos:** Establecer la incidencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades físicas del ladrillo de concreto; Determinar la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto y Analizar el impacto de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas de los muretes de albañilería de ladrillos de concreto.

Como antecedentes tenemos, según Akkaoui, Caré y Vandamme (2017) exploraron la posibilidad de emplear conchas procedentes de las costas de la región de Souss-Massa en Agadir, Marruecos, como agregado para la fabricación de un material compuesto conocido como hormigón ecológico. Durante el proceso, se recolectaron las conchas y fueron expuestas a un proceso de tratamiento térmico para eliminar cualquier impureza, tras lo cual se trituraron. Se procedió a realizar una caracterización física de los distintos agregados, incluyendo las conchas, mediante un análisis de tamaño de partículas. Los parámetros resultantes se compararon con los de la duna de arena y la arena de cantera. Además, se realizó un análisis químico detallado de estas conchas. Los resultados concluyeron que la inclusión de estos materiales mejora las propiedades del concreto.

Según Huayta (2019) Realizó un exhaustivo análisis sobre el impacto de la cal extraída de conchas de abanico en la resistencia a la compresión del concreto con una resistencia característica f'_c de 175 kg/cm². Para ello, llevó a cabo una investigación metódica sobre las propiedades de los áridos, seguido del diseño y preparación de una mezcla de concreto en la que se incorporaron diversas proporciones de cal de concha de abanico (CCA), abarcando porcentajes del 0%, 3%, 4% y 5%. Los resultados de este estudio fueron reveladores, mostrando que la resistencia a la compresión del concreto mejoraba significativamente con la adición de CCA en comparación con la mezcla base sin aditivos. Este incremento en la resistencia a la compresión se observó consistentemente en todas las proporciones de CCA evaluadas.

El análisis detallado de los datos indicó que la cal presente en las conchas de abanico actúa como un agente potenciador de la resistencia del hormigón, mejorando sus propiedades mecánicas. Entre las diversas proporciones evaluadas, se determinó que un contenido del 3% de CCA era el más efectivo, logrando una resistencia a la compresión de 220.34 kg/cm², superando significativamente la resistencia original de 175 kg/cm². Se concluyó que la inclusión de cal de concha de abanico en la mezcla de concreto no solo es viable, sino que optimiza la resistencia estructural del hormigón. Este hallazgo sugiere que la cal de concha de abanico podría ser un aditivo valioso en la producción de concreto, especialmente en contextos donde se busca mejorar la durabilidad y la capacidad de carga de las estructuras. La investigación subraya la importancia de explorar materiales alternativos y sostenibles en la construcción, y abre nuevas vías para el aprovechamiento de recursos naturales disponibles, contribuyendo al desarrollo de prácticas de construcción más ecológicas y eficientes.

Según Villarial (2021) Se llevó a cabo una exhaustiva evaluación del impacto de la cal de concha de abanico (CCA) en proporciones del 3%, 4% y 5% sobre la resistencia a la compresión de un concreto con un valor f'_c de 210 kg/cm². Este estudio incluyó un análisis detallado de las características de los áridos utilizados y la preparación de diversas mezclas de concreto con las mencionadas proporciones de CCA para su posterior evaluación. Los resultados obtenidos fueron concluyentes. La resistencia a la compresión del concreto con adiciones de CCA medida a los 28 días mostró valores significativamente superiores a la mezcla base. Específicamente, los valores de resistencia a la compresión fueron de 242.63 kg/cm² para la mezcla con 3% de CCA, 245.25 kg/cm² para la mezcla con 4% de CCA y 261.17 kg/cm² para la mezcla con 5% de CCA. Este incremento sustancial en la resistencia a la compresión se atribuye a la influencia positiva de la cal presente en las conchas de abanico, la cual actúa como un agente mejorador de las propiedades mecánicas del concreto. Los datos indican que el porcentaje de 5% de CCA fue el que más significativamente aumentó la resistencia del hormigón,

destacándose como el óptimo entre las proporciones evaluadas. Se concluyó que la incorporación de cal de concha de abanico en la mezcla de concreto es una estrategia viable y efectiva para mejorar la resistencia estructural del hormigón. Este hallazgo subraya la relevancia de investigar y aplicar materiales alternativos y sostenibles en la industria de la construcción, fomentando prácticas más ecológicas y eficientes. La investigación proporciona una base sólida para el uso de CCA en el concreto, potenciando su durabilidad y capacidad de carga, y ofreciendo una solución innovadora para el aprovechamiento de recursos naturales disponibles.

Según De La Cruz, La Borda, Mendoza & Garrido (2022) El propósito de este estudio fue evaluar la resistencia a la compresión simple del concreto elaborado a partir de yeso y residuos de conchas de abanico previamente mencionados. Para procesar estos desechos, se llevó a cabo la transformación del carbonato de calcio en óxido de calcio mediante un procedimiento de calcinación. Los hallazgos obtenidos del análisis térmico diferencial realizado en esta investigación indicaron que la temperatura óptima de calcinación fue de 890°C. La composición del yeso utilizado en el estudio reveló un contenido de 64.11% de calcio y 33.81% de azufre. En cuanto a la concha de abanico calcinada, su análisis composicional mostró un 99.43% de calcio y un 0.49% de estroncio. Los resultados experimentales indicaron que la resistencia a la compresión del concreto fabricado alcanzó los 222 kg/cm². Estos hallazgos sugieren que el uso de residuos de conchas de abanico, tras su transformación en óxido de calcio, puede mejorar las propiedades mecánicas del concreto, proporcionando una alternativa viable y sostenible para la industria de la construcción. La investigación destaca la importancia de optimizar los procesos de calcinación y aprovechar los materiales reciclados para desarrollar productos de construcción más eficientes y ecológicos.

Según Liao, Fan, Li, Da, Chen & Zhang (2022) llevaron a cabo un estudio para evaluar la viabilidad del polvo residual de concha de ostra como un aditivo fino en la producción de mortero ecológico. Durante la investigación, se examinaron varios aspectos, que incluían la manejabilidad del mortero (medida por el flujo de asentamiento y la pérdida de flujo de asentamiento), sus propiedades

mecánicas (resistencia a la compresión y a la flexión), su durabilidad y su microestructura. Los resultados revelaron cómo diferentes proporciones de polvo residual de concha de ostra (0%, 10%, 20% y 30%) en lugar de la arena de río afectan la fluidez, resistencia, permeabilidad y microestructura del mortero. Se encontró que un aumento en la proporción de polvo residual de concha de ostra resultaba en una reducción en el flujo de asentamiento del mortero. La incorporación de polvo residual de concha de ostra mejoró las propiedades mecánicas del concreto, penetración del agua y la difusión del cloruro en el mortero. Además, se observó que la adición de polvo residual de concha de ostra contribuyó positivamente a la distribución del tamaño de los poros en el mortero. En conclusión, se determinó que la inclusión de polvo residual de concha de ostra como material de construcción proporciona una estrategia efectiva para reducir la contaminación derivada de los residuos. Dado su rendimiento destacado en términos de propiedades mecánicas, durabilidad, eficiencia ecológica y costos en el contexto del mortero, se recomendó el uso de polvo residual de concha de ostra como una alternativa viable a la arena de río, en una proporción que oscile entre el 10% y el 30% en aplicaciones de ingeniería de construcción.

Así mismo Sulaiman, et al. (2022) Se propuso reemplazar el cemento con ceniza de paja de sésamo en proporciones del 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25%, con el objetivo de evaluar la resistencia a la flexión del concreto. La investigación se llevó a cabo en distintas edades del concreto, incluyendo 3, 7, 28 y 56 días, mediante una metodología experimental cuantitativa. A los veintiocho días, los resultados mostraron que la resistencia a la flexión promedio fue de 36.71 kg/cm² sin reemplazo de cemento, es decir, con un 0% de ceniza de paja de sésamo. Con un reemplazo del 5%, la resistencia promedio fue de 33.14 kg/cm²; con un 10% de reemplazo, fue de 28.55 kg/cm²; con un 15%, fue de 26.51 kg/cm²; con un 20%, fue de 24.47 kg/cm²; y con un 25% de reemplazo, la resistencia promedio disminuyó a 19.37 kg/cm². En conclusión, se observó una disminución progresiva en la resistencia a la flexión del concreto al incrementar la proporción de ceniza de paja de sésamo en sustitución del cemento. Este resultado indica que el reemplazo del cemento

con esta ceniza no es favorable para las propiedades mecánicas del concreto, ya que compromete su capacidad de resistir fuerzas de flexión, haciendo que el material sea menos resistente y, por ende, menos adecuado para aplicaciones estructurales que requieran alta resistencia mecánica.

Según Ruiz et al. (2020) El estudio se centró en evaluar cómo la incorporación de ceniza de caña de azúcar afecta la resistencia del concreto, con un objetivo de resistencia de diseño de 210 kg/cm². Para ello, se realizaron reemplazos del cemento por ceniza en proporciones del 20% y 40%, utilizando una metodología cuantitativa que incluyó cuatro ensayos para cada período. Los resultados mostraron una disminución en la resistencia a la compresión al aumentar los porcentajes de ceniza. A los 28 días, el reemplazo del 20% de cemento por ceniza de caña de azúcar resultó en una resistencia de 162.75 kg/cm², mientras que el reemplazo del 40% alcanzó una resistencia de 162.5 kg/cm², ambos valores por debajo de la resistencia de diseño esperada de 210 kg/cm². En comparación, el concreto sin reemplazo de cemento mostró una resistencia final de 212.75 kg/cm². En conclusión, se determinó que no es recomendable utilizar estos porcentajes de ceniza de caña de azúcar como sustituto del cemento debido a la disminución significativa en la resistencia del concreto observada en los ensayos. Esta reducción compromete la capacidad del concreto para soportar cargas y, por tanto, su uso en aplicaciones estructurales donde se requiere una alta resistencia no es adecuado.

Según Curo (2023) El propósito de este estudio fue evaluar el efecto de la ceniza de cáscara de papa en el pavimento rígido. Para ello, se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño cuasiexperimental, variando las proporciones de ceniza en 5%, 7% y 9% en relación con el concreto patrón de diseño con una resistencia característica (f'_c) de 210 kg/cm². Se ensayaron un total de 72 probetas, distribuidas en 3 muestras para cada diseño, y se evaluaron sus propiedades mecánicas a través de pruebas de resistencia a la compresión y flexión a los 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos mostraron un impacto significativo en la resistencia a la compresión y a la flexión en comparación con el concreto patrón. Entre las proporciones de ceniza evaluadas, se encontró que el porcentaje más favorable fue el de 5% a los 28

días, donde se observaron mejoras en las propiedades mecánicas en comparación con las otras proporciones de ceniza. Este estudio subraya la potencial utilidad de la ceniza de cáscara de papa como un aditivo para mejorar las propiedades mecánicas del pavimento rígido, aunque también destaca la necesidad de seguir investigando para optimizar su uso y determinar los límites adecuados de sustitución para maximizar los beneficios sin comprometer la integridad estructural del concreto.

Según Cáceres y Flores (2021) El objetivo principal de la investigación fue examinar la resistencia del concreto mediante la incorporación de ceniza de origen vegetal. Se optó por una metodología cuasiexperimental, con la población y muestra siendo iguales, compuesta por 70 muestras para las pruebas de rotura a los 7, 14 y 28 días. Los resultados mostraron que al agregar un 2.5% de ceniza, la resistencia a la compresión a los 28 días fue de 220 kg/cm². Con el 5% de reemplazo, la resistencia fue de 218 kg/cm², pero al aumentar al 7.5%, disminuyó a 199 kg/cm². Con un 10% de adición, la resistencia se redujo a 189 kg/cm². Concluyeron que al usar porcentajes menores al 5% para reemplazar el cemento, se obtuvieron las resistencias esperadas, observando que porcentajes mayores afectaron la trabajabilidad del concreto y su resistencia, requiriendo más líquido en la formulación.

Según Camino, Pérez y Lafitte (2021) llevaron a cabo un artículo científico, el propósito de su investigación fue conocer el impacto de esta ceniza natural en las propiedades del concreto al reemplazar parte del cemento. Para este estudio, utilizaron una metodología cuasi experimental. En cuanto a los resultados, encontraron que el concreto natural en el ensayo de compresión a los 28 días tenía una resistencia de 292.7 kg/cm². Al agregar un 5 %, la resistencia fue de 291.2 kg/cm². Añadiendo un 10 %, la resistencia se redujo a 191.2 kg/cm², mientras que con un 15% fue de 182.09 kg/cm² y con un 20%, la resistencia disminuyó aún más, llegando a 122.99 kg/cm². En las pruebas de flexión a los 28 días, obtuvieron los siguientes datos: a 0% adición, la resistencia fue de 67.40 kg/cm², a 5% fue de 77.40 kg/cm², a 10% fue de 42.22 kg/cm², a 15% fue de 39.36 kg/cm², y a 20% fue de 32.63 kg/cm². En resumen, observaron que en los ensayos de flexión con una resistencia de diseño de 280

kg /cm², al agregar un 5%, la resistencia se aumenta en comparación del concreto patrón.

Según De la Cruz, López & Martínez (2015) En el marco de la investigación, se exploró el potencial de la cáscara de nuez como un subproducto agrícola para la creación de concreto ligero. Las proporciones estudiadas fueron del 10%, 15% y 20% respecto al peso total de la mezcla, que incluyó cemento, arena, agua, cáscara de nuez y humo de sílice. Este último, fundamental para evaluar el crecimiento de resistencia a la compresión al emplear cáscara de nuez como un agregado ligero. Los resultados revelaron que la resistencia máxima de los cilindros en las pruebas de compresión se alcanza al incorporar un 15% de cáscara de nuez como agregado grueso, sin humo de sílice. Por otro lado, la combinación de un 15% de cáscara de nuez con diversos porcentajes de humo de sílice demostró un incremento progresivo en la resistencia a la compresión en todos los rangos evaluados.

Así mismo Sánchez, Leiva & Monteza (2021) En este estudio, nuestro objetivo fue investigar la preparación y caracterización de ladrillos incorporando diversas proporciones de ceniza de cáscara de arroz (CCA), específicamente al 5%, 10% y 15%. La ceniza de cáscara de arroz se caracterizó inicialmente para determinar su contenido promedio de óxido de silicio (SiO₂) utilizando el método gravimétrico. Posteriormente, se fabricaron ladrillos según estas proporciones y se sometieron a ensayos de compresión, absorción y deformación siguiendo los parámetros establecidos por la norma técnica peruana NTP-399.601 para ladrillos de concreto. Los análisis revelaron que el contenido promedio de SiO₂ en la ceniza de cáscara de arroz fue del 79,08%. Los ensayos de absorción y compresión demostraron que la adición de cenizas afectó significativamente la resistencia a la compresión y la capacidad de absorción de agua de los ladrillos. En particular, los resultados preliminares indicaron que la proporción del 5% de ceniza (Tto) exhibió una resistencia a la compresión de 24,6 MPa, comparable estadísticamente con el grupo de control sin cenizas. Además, este mismo porcentaje mostró la menor tasa de absorción de agua, alcanzando un 5,24%, en comparación con el grupo de control. A partir de los hallazgos obtenidos en cuanto a la resistencia mecánica y la absorción

de agua, se concluyó que la inclusión del 5% de ceniza de cáscara de arroz presenta un potencial prometedor para mejorar las propiedades de los ladrillos de concreto. Estos resultados sugieren que la CCA no solo puede ser una alternativa efectiva para reducir el impacto ambiental al reutilizar residuos agrícolas, sino también para optimizar las características técnicas de los materiales de construcción, especialmente en términos de resistencia y durabilidad.

Según Ghorbani, Dahrazma, Saghravani & Yousofizinsaz (2020) En este artículo, se utilizó ceniza de cáscara de papa (PPP) para investigar su efecto en el aislamiento acústico y otras propiedades fisicoquímicas. Con el objetivo de lograr las propiedades deseadas de los ladrillos, se empleó PPP seco en tres proporciones diferentes. Los ladrillos fueron secados y luego sometidos a cocción en un horno a 1000 °C durante cuatro horas. Al comparar el análisis del polvo de PPP seco con el de hoja de naranja agria (SOL), que se había estudiado previamente, se encontró que la incorporación del 7% de polvo SOL resultó en una reducción del 77%, 12,5%, 5 y 4,4% en la resistencia a la compresión, la densidad seca aparente, la densidad saturada y la conductividad térmica, respectivamente. Asimismo, la porosidad, la absorción de agua, la contracción total, la contracción en seco, las sales solubles y el aislamiento acústico aumentaron en un 32,4%, 51,6%, 61,9%, 54,05%, 34,21% y 13,68%, respectivamente, en comparación con los ladrillos de arcilla ordinarios (CB). En este estudio, la adición del 7% de PPP seco resultó en una disminución del 88%, 11,9%, 5,4% y 97,7% en la resistencia a la compresión, la densidad seca aparente, la densidad saturada y la conductividad térmica, respectivamente. Mientras tanto, la porosidad, la absorción de agua, la contracción total, la contracción en seco, las sales solubles y el aislamiento acústico experimentaron un aumento del 27%, 46%, 59,52%, 45,95%, 26,32% y 18,62%, respectivamente, en comparación con los ladrillos ordinarios. Además de las propiedades mencionadas, el peso de estructuras se observó y un mejor aislamiento acústico en frecuencias naturales, lo que destaca la gestión efectiva de los residuos de cultivos en relación con los ladrillos de arcilla comunes. Los ladrillos que contenían un 5% de PPP mostraron un aumento del 18,62% en el

aislamiento acústico a una frecuencia de 5000 Hz en comparación con los ladrillos ordinarios, superando a aquellos con un 3% y un 7% de PPP. Estos ladrillos son especialmente recomendables para tabiques, ya que generalmente no se selecciona su resistencia y pueden resultar económicos debido al bajo costo de transporte de los productos.

según Adazabra, Viruthagiri & Shanmugam (2018) su investigación tuvo como objetivo incorporar residuos de karité utilizados en la arcilla con el fin de producir ladrillos de arcilla ligeros que presenten propiedades mejoradas de aislamiento. En este contexto, se elaboraron ladrillos en diversas condiciones de sinterización, sustituyendo el 5, 10, 15 y 20% en peso del material arcilloso con residuos de karité utilizados. Los resultados indican que los ladrillos cocidos a 1000 °C con una incorporación del 15% en peso de residuos de karité utilizados representan las condiciones de fabricación más óptimas. Estos ladrillos exhibieron una reducción de peso del 13,82%, una resistencia a la compresión de 6 Mpa, una absorción de agua del 15,95% y una conductividad térmica beneficiosa reducida de 0,31 W/(mK). Esto se tradujo en un aumento de aproximadamente el 58,06% en el rendimiento de aislamiento térmico en comparación con las muestras de ladrillos de referencia.

Para Wu, Liu, Sun, Ma & Zhang (2020) en este estudio se exploró el potencial de la cáscara de melocotón como sustituto del agregado de peso normal en el concreto. Se realizaron diversas mezclas que incluían proporciones de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% de cáscara de melocotón en lugar del agregado de peso normal, manteniendo constantes otros parámetros. Los resultados revelaron una disminución significativa del 44,0%, 34,5%, 46,5% y 43,4%, al reemplazar completamente el agregado de peso normal por cáscara de melocotón. Además, la absorción de agua y la porosidad a las 24 horas experimentaron un aumento del 10,2% y 17,4%, respectivamente. No obstante, la densidad en seco en el horno fue un 25% más ligera en comparación con la mezcla de control. Los resultados de la prueba de fluencia mostraron un incremento significativo en la deformación por fluencia del concreto y en las concentraciones de K⁺, Ca²⁺, Na⁺, Mg²⁺ y Sr²⁺ en la solución de concreto a medida que aumentaba el contenido de cáscara de melocotón. Las

deformaciones por fluencia para las mezclas P0, P25, P50, P75 y P100 a las 570 horas fueron de $1,82 \times 10^{-4}$, $6,96 \times 10^{-4}$, $9,09 \times 10^{-4}$, $11,21 \times 10^{-4}$ y $15,12 \times 10^{-4}$, respectivamente. Tras la prueba de fluencia, la resistencia a la compresión de todas las mezclas aumentó. En general, los hallazgos sugieren que la cáscara de melocotón puede ser usada para producir concreto con agregados livianos, aunque se desaconseja la sustitución total del agregado de peso normal por PS más allá del 50%.

Según Gutierrez & Vizarrera (2021) este estudio se centró en proponer la recuperación y aprovechamiento del acero contenido en llantas de desecho para mejorar la resistencia a la flexión y tracción de losas de concreto, especialmente para aceras. Investigamos el comportamiento mecánico del hormigón armado con fibras de acero obtenido mediante el reciclaje de neumáticos usados. Las muestras fueron preparadas y sometidas a un proceso de curado con agua durante 3, 14 y 28 días, y los análisis se realizaron a diferentes edades de 3, 7 y 28 años. Los resultados mostraron una fibra de acero con una longitud de 45 mm y un peso del 3%. Afectó directamente al módulo de tracción a flexión, consiguiendo una mejora media de hasta el 48,1%. Se encontró que estas fibras tenían una contribución estructural significativa a la losa de concreto hidráulico. Finalmente, se descubrió que al incorporar este acero procedente de neumáticos de desecho a las mezclas de hormigón, era posible obtener paneles con una resistencia a la tracción por flexión comparable a la de losas más delgadas. Esto ofrece beneficios ambientales y soluciones tecnológicas para mejorar las propiedades mecánicas en aplicaciones específicas como los pavimentos.

Según Córdova, Díaz, Novoa, & Alayo (2019) El propósito central de esta investigación fue evaluar cómo varía la resistencia a la compresión del concreto según la cantidad de fibra de acero utilizada. Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas de resistencia a la compresión en tres conjuntos distintos, cada uno compuesto por tres muestras. Se estableció un conjunto de control junto con dos conjuntos experimentales que incluían concentraciones de fibra de acero de 25 y 30 kg/m³, respectivamente. Todas las muestras fueron evaluadas a una edad de 14 días para garantizar resultados comparables y consistentes.

Los resultados obtenidos revelaron que el conjunto de muestras con una concentración de fibra de acero de 25 kg/m³ exhibió una resistencia notable, alcanzando un valor de 212,39 kg/m². Esto representó un incremento del 1,1% en comparación con el grupo de control, indicando una mejora significativa en la resistencia a la compresión. Por otro lado, el conjunto con 30 kg/m³ de fibra de acero también mostró mejoras en la resistencia, aunque los resultados específicos variaron según las condiciones de prueba y la metodología aplicada. Estos hallazgos sugieren que la adición de fibra de acero en concentraciones moderadas puede ser efectiva para mejorar las propiedades mecánicas del concreto, particularmente en términos de su capacidad para resistir fuerzas de compresión. Este tipo de estudio no solo es relevante para la industria de la construcción en términos de optimización de materiales, sino que también contribuye al desarrollo de prácticas constructivas más eficientes y sostenibles.

Según Camarena y Díaz (2022) el propósito de este estudio es determinar cómo la inclusión de escoria como agregado total afecta la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión y la trabajabilidad del concreto con una resistencia característica de 20594 kPa. Utilizando escorias siderúrgicas como árido fino en concentraciones del 10%, 15% y 20% y como alternativa a los materiales reciclados, pretendemos desarrollar un hormigón que no sólo sea respetuoso con el medio ambiente sino también altamente eficiente y económico. La escoria de acero generada por fábricas y empresas especializadas en estructuras metálicas que utilizan soldadura de acero se utilizará para reducir la contaminación ambiental. Demostrándose que la escoria se comporta favorablemente en la producción de hormigón de prueba. Este estudio realizó un enfoque cuantitativo utilizando un panel de observación de datos como herramienta de investigación. Se utilizaron métodos estadísticos inferenciales para respaldar las hipótesis. Los ensayos de fractura, abrasión y elasticidad realizados a los 7, 14 y 28 días llevaron a la conclusión de que la concentración óptima para el uso de escoria siderúrgica reciclada en los tres objetivos especificados es del 10%.

Así mismo Campoy, Chávez, Rojas, Gaxiola, Millán & Rosa (2021) En este estudio, se evaluaron el módulo de rotura y el comportamiento de resistencia a la compresión del concreto utilizando mezclas que contenían diferentes porcentajes (0.25%, 0.50%, 0.75%, 1.00%, 1.50%) de fibras poliméricas de Masu. Se utilizaron cuatro tipos de fibras disponibles comercialmente: fibras de acero rizadas, fibras de acero con ganchos en los extremos, fibras sintéticas estiradas y fibras sintéticas rizadas. Los resultados revelaron que no hubo un aumento significativo en el módulo de rotura de las vigas ensayadas, independientemente del tipo y porcentaje de fibra utilizado. Se observó que las mezclas con altos contenidos de fibra experimentaron una reducción significativa en la procesabilidad y el asentamiento, especialmente cuando los contenidos de fibra o polímero superaron el 1%. Sin embargo, no se detectó ningún asentamiento en las mezclas con estos niveles más altos de contenido de fibra o polímero. Además, se encontró que las fibras de acero con ganchos en los extremos demostraron un mejor rendimiento en comparación con otros tipos de fibras estudiadas. En resumen, el desempeño de las fibras poliméricas está influenciado por varios factores como el tamaño del agregado, el tamaño total de las partículas, la relación grava/arena y el asentamiento del concreto. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar cuidadosamente estas variables al utilizar fibras para mejorar las

Según Zaid, Ahmad, Siddique & Aslam (2021) este estudio investigó el efecto de diferentes cantidades de ceniza de cáscara de arroz (RHA) en mezclas de concreto con y sin fibras de acero sobre el desempeño general del concreto. Se diseñaron un total de nueve mezclas: una de control, cuatro sin fibras de acero que solo contenían RHA, y las últimas cuatro que combinaron RHA con fibras de acero en proporciones del 0,5% al 2%. Se realizaron pruebas con niveles de sustitución de 5%, 10%, 15% y 20% de RHA en lugar del cemento en el concreto. Los resultados se compararon con las muestras de referencia, y se evaluó la viabilidad de incorporar ceniza de cáscara de arroz en el concreto. Los hallazgos indican que alrededor del 10% del cemento puede ser sustituido por ceniza de cáscara de arroz mezclada con fibras de acero, manteniendo una resistencia a la compresión casi equivalente. Sin embargo,

reemplazar más del 15% del cemento con RHA puede resultar en concreto con un rendimiento inferior en términos de resistencia y durabilidad.

Según Khan, Cao, Xie & Ali (2022) en este estudio, se evaluó la efectividad de la incorporación de fibras de basalto de diferentes longitudes y contenidos en el concreto de cenizas volantes reforzado con fibra de acero y CaCO_3 (BSC-FAC). Se desarrollaron modelos de compresión para las curvas tensión-deformación del BSC-FAC a partir de datos experimentales. Las conclusiones principales son las siguientes: El BSC-FAC con fibras de basalto de 12 mm de longitud y un contenido del 0,60% mostró un aumento del 43% en la resistencia a la compresión en comparación con el concreto simple. Las fibras cortas de basalto (12 mm) con un contenido menor (0,45%) demostraron un impacto más positivo en el comportamiento compresivo en comparación con fibras más largas (25 mm, 37 mm y 50 mm) y mayor contenido (0,60%). Se observó una mejora en los índices de tenacidad a la compresión (η) y en el índice del coeficiente de capacidad (ξ) de BSC-FAC12d (fibra de basalto de 12 mm con un contenido del 0,60%) en un 51% y un 126%, respectivamente, indicando un efecto sinérgico positivo debido a la nueva hibridación de fibras multiescala. Los modelos analíticos desarrollados para las curvas tensión-deformación de BSC-FAC mostraron una buena compatibilidad con los resultados experimentales tanto en las ramas ascendentes ($R^2 > 0,98$) como en las descendentes ($R^2 > 0,97$). Se identificó un contenido óptimo de fibras híbridas, siendo del 0,45% para la fibra de basalto de 12 mm, 1% para los bigotes de CaCO_3 y 0,35% para la fibra de acero. Esta combinación de fibras de diferentes escalas demostró potencial para mejorar las características de compresión del concreto en múltiples niveles.

Según Zhang, Wang, Li, Wan, & Ling (2021) En el estudio sobre el concreto geopolimérico, se investigó el efecto de las fibras de acero en sus propiedades mecánicas, como resistencia a la compresión, tracción, flexión y módulo de compresión. Se varió la fracción de volumen de fibra de 0% a 2.5%, utilizando cenizas volantes y metacaolín como precursores de geopolímeros. Los resultados destacaron mejoras notables al agregar fibras de acero en la dosis óptima, con incrementos en el módulo de compresión, resistencia a la

compresión estérica y axial. Aunque se observó una disminución al superar el 2% de contenido de fibra de acero, las propiedades aún superaron las del concreto geopolimérico sin fibras. Además, el aumento en la concentración de fibras mejoró significativamente la resistencia a la tracción y flexión, con incrementos del 39.8% y 134.6%, respectivamente, al utilizar un 2.5% de fibra de acero. La adición de fibras también tuvo un impacto positivo en la tenacidad a la fractura, aumentando en un 27.8% en la fractura inicial y 12.74 veces en la fractura inestable en comparación con el concreto sin fibras de acero.

Como teorías relacionadas al tema, las unidades de albañilería, Existen dos clasificaciones principales: ladrillos y bloques. Estos se diferencian en términos de manipulación, ya que los ladrillos están diseñados para ser sostenidos con una mano debido a su tamaño y peso, mientras que los bloques requieren ambas manos. Se utilizan en diversos contextos, incluyendo la construcción de estructuras tanto portantes como no portantes, como muros de cierre, tabiques y albañilería confinada, con el propósito de soportar cargas o no. En cuanto a la clasificación de las unidades de albañilería, se pueden categorizar según su forma, diferenciando entre ladrillos sólidos y ladrillos huecos. Se considera un ladrillo sólido cuando la sección transversal, en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento, cubre un área que es igual o superior al 70% del área bruta en ese mismo plano. Por contraste, un ladrillo hueco se distingue por tener una Corte transversal, en cualquier plano paralelo a la superficie de apoyo, con un área que representa menos del 70% del área bruta en dicho plano, conforme a las normativas establecidas.

La categorización de ladrillos según su capacidad de resistencia a la compresión, tal como se estipula en las directrices de INACAL (2015), se divide en cuatro categorías distintas. El primero de estos grupos, conocido como Tipo 24, está diseñado específicamente para su uso en aplicaciones que demandan una resistencia alta a la compresión, así como una notable capacidad para resistir la humedad y condiciones climáticas extremadamente frías. Este tipo es adecuado para su empleo en revestimientos arquitectónicos y muros exteriores sin recubrimiento adicional. Por otro lado, el Tipo 17 es recomendado para usos generales en los que se requiere una resistencia moderada a la compresión,

así como la habilidad para soportar condiciones frías y la penetración de la humedad. Además, los ladrillos clasificados como Tipo 14 y Tipo 10 también se destinan a aplicaciones generales donde se precisa una resistencia a la compresión de nivel moderado.

Respecto a las tolerancias en las dimensiones de los ladrillos, se establece que los lados ancho, alto y largo no deben variar más o menos de 3.2 mm con respecto a las dimensiones estándar proporcionadas por el fabricante. A menos que se indique lo contrario, se requiere que el ladrillo sea sólido o hueco, sin permitir que ninguna parte de algún agujero se encuentre a una distancia inferior a 19.1 mm de cualquier borde del ladrillo. En términos de acabado y apariencia, se requiere que todos los ladrillos estén en estado óptimo y sin grietas. Específicamente, si los ladrillos van a ser utilizados en muros expuestos, no deben presentar astillamientos ni grietas. La normativa permite que el 5% del envío contenga astillamientos que no excedan los 12.7 mm en cualquier lado, o grietas que no sean mayores de 0.5 mm y no sobrepasen el 25% de la altura nominal del ladrillo. En relación a la elaboración de ladrillos de concreto, se detallan los pasos para su fabricación, desde la dosificación de los materiales hasta el proceso de secado, asegurando que las dimensiones estén en conformidad con la Norma Técnica Peruana 399.601. El fraguado debe realizarse en un período de entre 4 y 8 horas, evitando la exposición directa al sol para prevenir el secado rápido y las posibles fisuras. Además, se enfatiza la importancia del curado mediante la presencia constante de agua para garantizar la calidad y resistencia del ladrillo. Finalmente, en relación con las propiedades físicas-mecánicas del ladrillo, se destaca el proceso de medición y cálculo de las variaciones dimensionales, que implica tomar medidas precisas de todos los lados del ladrillo con una regla milimétrica de metal y calcular la diferencia entre la medida de fábrica y el promedio obtenido, expresado en porcentajes.



Figura 1. Medidas de ladrillo de concreto.

Fuente: Tomado de «Ladrillos de cemento», por Bloqueras. Org. 2023. p.1.

Según Syarif et al., (2021) La evaluación de la resistencia a la compresión por unidad de ladrillo implica un análisis detallado de la capacidad de resistencia a la compresión de los elementos de albañilería. El procedimiento para realizar esta prueba consta de diversas etapas. Inicialmente, se seleccionan 5 unidades secas y limpias a las cuales se les aplica una capa de yeso-cemento en la parte superior e inferior para garantizar superficies uniformes de contacto con el cabezal de carga y la base de soporte. Luego, se permite un periodo de reposo de 48 horas. A continuación, el espécimen se posiciona bajo un apoyo superior, y el proceso implica la aplicación gradual de carga hasta alcanzar la carga superior prevista, a una velocidad adecuada; seguidamente, se registra la carga máxima de rotura de cada unidad de albañilería mediante el uso de ladrillos de concreto y una máquina de ensayo a compresión.

Los cálculos comprenden la determinación de la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería (f_b), la cual se obtiene dividiendo la carga máxima de rotura (P_m) entre el área bruta de la unidad de albañilería (A_b), expresada en kg/cm^2 . Además, se calcula la resistencia a la compresión característica ($f'c$) como el promedio de f_b menos la desviación estándar (σ), también expresada en kg/cm^2 .

El alabeo de un ladrillo se refiere a su curvatura, que puede ser cóncava o convexa. Para medirlo, se utilizó una regla metálica colocada diagonalmente en cada lado del ladrillo, observando si había un espacio en el medio y midiendo con una cuña en los casos en que existía la curvatura cóncava o convexa. La construcción de las pilas se llevó a cabo siguiendo un procedimiento estándar que garantiza con un cordel el alineamiento horizontal. El grosor de las juntas

de mortero se controló utilizando una regla metálica de 1.5 cm. Para las pruebas de compresión, se utilizó una máquina especializada. La carga máxima que cada pila pudo soportar se registró, y la resistencia se determinó dividiendo la carga máxima (P_{max}) entre el área bruta transversal a la fuerza (A_b), expresada en kg/cm^2 como la resistencia a la compresión axial en la pila (f_m). Se ajustó esta resistencia considerando la esbeltez de la pila mediante factores proporcionados en la Tabla 6.1 de la Norma E.070. Antes de llevar a cabo las pruebas, se tomaron medidas de altura, ancho y largo de las pilas.

Según Yañez (2014) el hormigón es un componente esencial en la construcción, y el concreto, una mezcla de cemento, agregados como arena y grava o piedra triturada, junto con agua, se destaca como un material ampliamente empleado. Esta combinación da como resultado una sustancia sólida y resistente, utilizada en diversos proyectos constructivos que van desde edificaciones y puentes hasta la construcción de carreteras y aceras. La creación de concreto implica la mezcla de estos componentes en proporciones específicas, lo que da como resultado una pasta que se puede verter y moldear en la forma deseada antes de fraguar y endurecer. Su capacidad para adquirir diferentes formas y resistir una considerable cantidad de fuerza de compresión lo convierte en un material esencial en la construcción moderna. El concreto también se puede modificar para adaptarse a distintos requisitos de construcción. Por ejemplo, se pueden agregar aditivos al concreto para mejorar su resistencia, durabilidad, resistencia al agua o capacidades de flujo. Esto ha llevado al desarrollo de varios tipos de concreto especializado, como el concreto premezclado, el concreto reforzado con fibras y el concreto de alta resistencia.



Figura 2. Concreto fresco.

Fuente: Tomado de «Controlando los tiempos de fraguado del concreto», por GCP Applied Technologies. 2021, p.1.

Los residuos de concha de abanico se refieren a los restos o desechos resultantes del procesamiento de las conchas de abanico en diversas industrias o actividades. Estos residuos pueden incluir partes de la concha que no son utilizadas en la producción principal, como fragmentos, polvo o pequeños trozos que resultan de la limpieza, procesamiento o preparación de las conchas de abanico para su uso en diversas aplicaciones. Estos residuos pueden tener aplicaciones en diversas áreas, como la agricultura, la acuicultura, la fabricación de piensos para animales, la producción de suplementos alimenticios, la elaboración de productos químicos y en la industria de la construcción, entre otros. Además, debido a su composición rica en minerales, los residuos de concha de abanico a menudo se utilizan como una fuente valiosa de calcio y otros nutrientes en diferentes procesos industriales y productos finales.



Figura 3. Restos de conchas de abanico.

Fuente: Tomado de «Perú: Usar de conchas de abanico para producir concreto», por Gaby Ruiz. 2015, p.1.

La ceniza de cáscara de papa ha sido objeto de estudio en la industria de la construcción como un posible aditivo para el concreto, con el potencial de mejorar diversas propiedades físicas y mecánicas. Estos beneficios pueden abarcar una mayor durabilidad, resistencia a la compresión y resistencia a la corrosión, así como una mejor capacidad de aislamiento térmico. Además, la ceniza de cáscara de papa podría desempeñar un papel como reemplazo parcial del cemento en la mezcla de concreto, generando ventajas económicas y ambientales al reducir la cantidad de cemento empleado y, por ende, disminuir las emisiones de CO₂ asociadas a su producción. No obstante, es crucial llevar a cabo estudios específicos y pruebas para evaluar la viabilidad de la ceniza de cáscara de papa en distintos tipos de concreto y garantizar que su inclusión no afecte adversamente propiedades clave como la resistencia y la durabilidad a largo plazo del material.



Figura 4. Cenizas orgánicas.

Fuente: Tomado de «Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de ceniza de materiales orgánicos y polímeros», por Lidia, Geneveva y Karen. 2018, p.3.

La fibra de acero es un material utilizado como refuerzo en el concreto para mejorar sus propiedades mecánicas y su capacidad de resistir tensiones. Se trata de fibras cortas, generalmente de acero, que se incorporan al concreto durante el proceso de mezcla para proporcionar características adicionales de resistencia y durabilidad. Estas fibras pueden tener diversas formas, como onduladas, con ganchos en los extremos, microcortadas, entre otras, y están

diseñadas para ayudar a prevenir la formación y propagación de grietas, así como mejorar su resistencia a la tracción y flexión. Es utilizada en una variedad de aplicaciones, desde pavimentos y losas industriales hasta elementos prefabricados y estructuras sometidas a cargas dinámicas. Cuando son añadidas fibras de acero en el concreto, se busca proporcionar un refuerzo adicional que complemente la resistencia ofrecida por la matriz de cemento. Esto contribuye a mejorar la durabilidad del concreto en diversas condiciones de carga y ambientes. La dosificación y el tipo de fibra de acero a utilizar dependerán de los requisitos específicos del proyecto y del tipo de aplicación para el que se esté utilizando.



Figura 5. Fibra de acero.

Fuente: Tomado de «Fibras de acero Dramix: La evolución de acero», por Fibras Dramix. 2018, p. 1.

Tenemos como **hipótesis general**: La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero influye en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto. Como **hipótesis específicas** La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero incide en las en las propiedades físicas del ladrillo de concreto; La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto y La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y f fibra de acero impacta en las propiedades mecánicas de los muretes de albañilería de ladrillos de concreto.

II. METODOLOGÍA

Tipo, enfoque y diseño de investigación: Las investigaciones aplicadas se centran en la identificación de problemas que afectan a una sociedad, ya sea a nivel local, nacional o regional. Estas investigaciones se basan en resultados obtenidos previamente a través de estudios fundamentales y buscan abordar estos problemas planteando hipótesis (Ñaupas, Valdivia, Palacios & Romero, 2018). En este contexto, se puede concluir que la investigación en cuestión se clasifica como aplicada. Según Hernández y Mendoza (2020) el enfoque cuantitativo sigue un proceso secuencial para validar suposiciones específicas, centrándose siempre en datos objetivos y posibilitando la presentación de resultados en forma de cifras numéricas. **Diseño de investigación:** Según Hernández, Fernández & Baptista (2010) En el contexto de investigaciones experimentales, Se formula un plan estratégico con el propósito de recabar la información necesaria y abordar las interrogantes que surgen durante la investigación. El estudio en cuestión se enmarca en un diseño experimental que implica la realización de pruebas y experimentos. Dentro de este diseño, se utiliza un enfoque cuasiexperimental que implica la manipulación de la variable independiente. **Diseño factorial:** El diseño factorial es una técnica experimental que estudia cómo múltiples variables independientes afectan una variable dependiente. Permite analizar eficientemente estas influencias al manipular varios niveles de cada variable simultáneamente. Los factores son las variables manipuladas, y cada nivel representa una condición específica. Los experimentos pueden tener configuraciones como 2x2 (dos factores con dos niveles cada uno). Los investigadores analizan efectos principales e interacciones entre factores. Estos diseños son útiles para comprender cómo diferentes variables afectan una respuesta y se aplican en campos como psicología, ingeniería y medicina. Hay variantes, como el diseño factorial completo, fraccional y anidado, con aplicaciones específicas. En nuestro caso usaremos un diseño factorial de 2 niveles con 3 factores implica manipular tres variables independientes que son (residuos de concha de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero), cada una con dos niveles distintos, y estudiar sus efectos sobre una variable dependiente. Este tipo de diseño se denota como un diseño 2x2x2, donde cada "2" indica dos niveles de cada factor. Para

ilustrarlo, consideremos tres factores A, B y C, cada uno con dos niveles (alto y bajo). El diseño factorial de 2 niveles de 3 factores se vería así: Factor A: A1 (nivel alto), A2 (nivel bajo), Factor B: B1 (nivel alto), B2 (nivel bajo) y Factor C: C1 (nivel alto), C2 (nivel bajo) Entonces, tendríamos un total de $2 \times 2 \times 2 = 8$ condiciones experimentales diferentes, ya que hay dos niveles para cada uno de los tres factores, y estas se combinan entre sí. Este diseño permite examinar los efectos principales de cada factor, así como las posibles interacciones entre ellos. Es ampliamente utilizado en experimentos para comprender cómo múltiples variables afectan simultáneamente a una respuesta y para identificar patrones complejos de influencia. **El nivel de investigación** es el análisis adopta un enfoque explicativo, ya que se orienta a brindar una explicación de los resultados obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio. (Sánchez, Reyes y Mejía, 2018). Enfoque de investigación: el proyecto se basa en un enfoque cuantitativo, ya que se manejan datos numéricos que derivan de los resultados de los ensayos.

Variables: Arias y Covinos (2021) nos indica que las variables nos proporcionarán información acerca de un elemento que no está predefinido en un grupo dado, lo que significa que cada componente contribuirá con un valor específico en relación con esa variable. La **variable independiente:** Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero. Su **definición conceptual** es, los ladrillos de concreto son unidades de construcción fabricadas desde de una mezcla de cemento, arena, agua y, en ocasiones, otros agregados como grava o piedra triturada. Esta mezcla se coloca en moldes y se compacta para dar forma a los ladrillos antes de que el material fragüe y adquiera resistencia. Después del fraguado, los ladrillos de concreto se utilizan para la construcción de paredes y otras estructuras. Estos se caracterizan por su durabilidad y resistencia, lo que los hace adecuados para una variedad de aplicaciones en la construcción. La composición del concreto utilizado en la fabricación de estos ladrillos puede variar según las necesidades específicas del proyecto, pero en general, el concreto proporciona propiedades estructurales sólidas. Su **definición operacional es**, Los ladrillos de concreto están disponibles en diferentes tamaños y formas, lo que permite a los

constructores adaptar su uso a diversas necesidades arquitectónicas. Debido a su resistencia y versatilidad, los ladrillos de concreto son comúnmente utilizados en la construcción de paredes, edificios y otras estructuras, ofreciendo una opción durable y económica para proyectos de construcción. La **variable dependiente:** Propiedades físico-mecánicas del ladrillo de concreto. Su **definición conceptual es,** las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto ligero se refieren a las características y comportamientos físicos que determinan la resistencia, durabilidad, aislamiento y otras cualidades del material. Estas propiedades son fundamentales para comprender cómo se comportará el ladrillo en diversas condiciones de uso y cómo puede contribuir de manera efectiva a la construcción y el diseño estructural. Su **definición operacional es,** las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto implican una serie de pruebas y mediciones específicas destinadas a comprender a fondo las características fundamentales del material. Entre estas propiedades se incluyen la densidad aparente, la cual se determina mediante la medición precisa de la masa y el volumen del ladrillo, y que desempeña un papel crucial al influir en su resistencia y durabilidad. La resistencia a la compresión se evalúa aplicando una fuerza controlada a las muestras de ladrillo para determinar la carga máxima que pueden soportar sin sufrir daños significativos. Esta prueba es indicativa de la capacidad del ladrillo para resistir cargas estructurales, lo que ayuda a determinar su idoneidad para distintas aplicaciones en la construcción.

Población, muestra y muestreo Según (Borja, 2016) la población en términos estadísticos se define como un conjunto infinito de elementos o sujetos que pueden ser medidos a través de la observación. Esta definición implica que la población estadística se compone de un número potencialmente incontable de elementos o entidades que pueden ser evaluados o cuantificados mediante la observación. **Muestra:** (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) menciona que el término muestra se utiliza para hacer referencia a una porción específicamente seleccionada de una población más amplia que se utilizará con el propósito de recopilar datos y obtener información. Para que una muestra sea eficaz en términos de su utilidad para la investigación, es esencial que sea

objeto de una definición y planificación minuciosas con antelación. Además, es fundamental que esta muestra sea representativa y simbólica de la población completa a la que se pretende generalizar los resultados, una muestra efectiva debe ser cuidadosamente elegida de manera que refleje adecuadamente las características y variaciones presentes en la población en su conjunto, lo que permite que los hallazgos y conclusiones derivados de la muestra puedan aplicarse con mayor confianza a la población en su totalidad. En nuestro presente proyecto de investigación será empleado para un diseño factorial 2^3 , en donde se nos presenta 8 diseños experimentales y un diseño patrón, mediante la incorporación de nuestros 3 factores, residuos de conchas de abanico, ceniza de cascará de papa y fibra de acero, con las dosificaciones mínimas (-) y máximas (+), en las unidades de albañilería con un total de 8 grupos experimentales. **Muestreo:** Según Corral, Corral, & Corral (2015) nos menciona, la metodología estadística utilizada se basa en el muestreo no probabilístico, el cual implica la selección de los sujetos de investigación de acuerdo a criterios particulares establecidos por el propio investigador, en coherencia con la naturaleza de la investigación que se lleva a cabo. **Unidad de análisis:** Según Barriga & Henríquez (2011) La unidad de análisis se refiere a una categoría estructural que ayuda a responder preguntas formuladas en un problema práctico y de investigación. Esta unidad combina datos empíricos relacionados con el problema y un marco teórico para realizar inferencias coherentes y consistentes.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Los datos se refieren a representaciones simbólicas, ya sean numéricas o alfabéticas, que transmiten información. Los datos se generan a partir de la captura de respuestas, testimonios o argumentos, ya sea en formato oral o escrito, provenientes de individuos o fuentes directamente vinculadas con la variable en estudio (Useche, Artigas & Perozo, 2019). Para esta investigación se utilizará la técnica del análisis documental y la observación directa. **Instrumentos:** se enfocan en la recolección exhaustiva de datos y la estructuración de una base de datos que alberga incógnitas desarrolladas por el propio investigador. Estas interrogantes, en su esencia, son de vital importancia y sirven como cimientos

sobre los cuales se sustentan las diversas técnicas aplicadas en el desarrollo de la labor investigativa (Ñaupas et al., 2018). Como instrumentos tendremos a las fichas de recolección de datos de cada ensayo realizado.

Método de análisis de datos: Para llevar a cabo el análisis e interpretación de los datos, se implementará un proceso que empleará tablas y gráficos que reflejen de manera visual y estructurada los resultados derivados del examen exhaustivo de la estructura en cuestión. Este enfoque permitirá una comprensión más clara y precisa de los hallazgos, facilitando la identificación de patrones, tendencias y posibles relaciones entre los datos recopilados. Mediante el uso de estas representaciones visuales, se buscará revelar de manera efectiva las características fundamentales de la estructura, destacando aspectos clave como la distribución, la variabilidad y la relación entre las distintas variables estudiadas. De esta forma, se promoverá una comprensión más profunda y completa de la información analizada, lo que contribuirá a la formulación de conclusiones sólidas y fundamentadas en el contexto de la investigación.

Aspectos éticos: En conformidad con los valores éticos y morales que sustentan este estudio, se asegura que toda la información recolectada en el terreno se maneje de manera confidencial y privada, y que los resultados sean de mi propia autoría. Para respaldar la credibilidad de este análisis, se ha referenciado y detallado la metodología de acuerdo con las pautas establecidas por el sistema ISO 690. Es crucial enfatizar que se ha salvaguardado la exactitud de los datos presentados y se ha atribuido debidamente la autoría de cualquier información, gráficos o citas utilizados en este trabajo, respetando y reconociendo a los autores originales en todos los contextos pertinentes dentro de la investigación

III. RESULTADOS

Diseño factorial experimental: 2^3

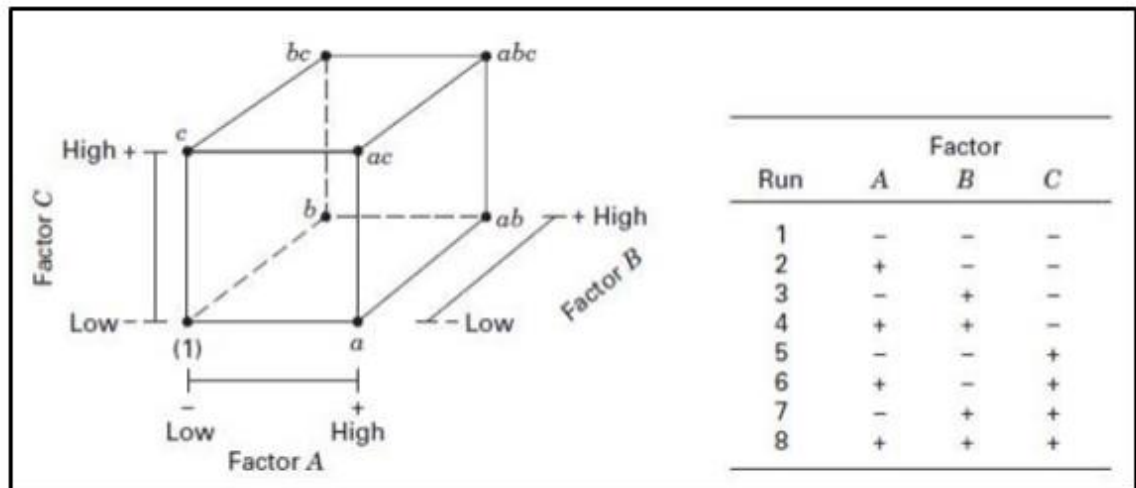


Figura 6. Representación geométrica del diseño factorial 2^3

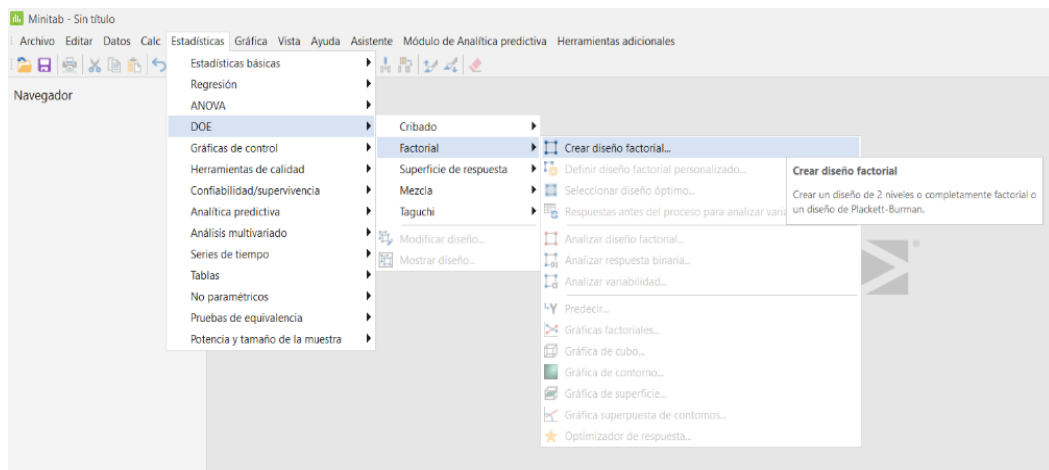


Figura 7. Crear un diseño factorial

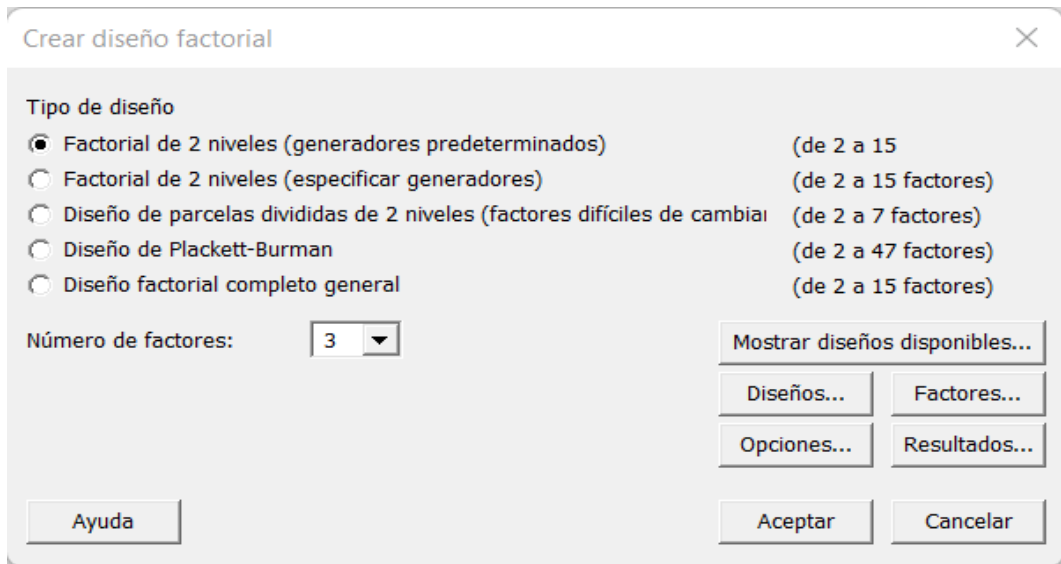


Figura 8. Numero de factores.

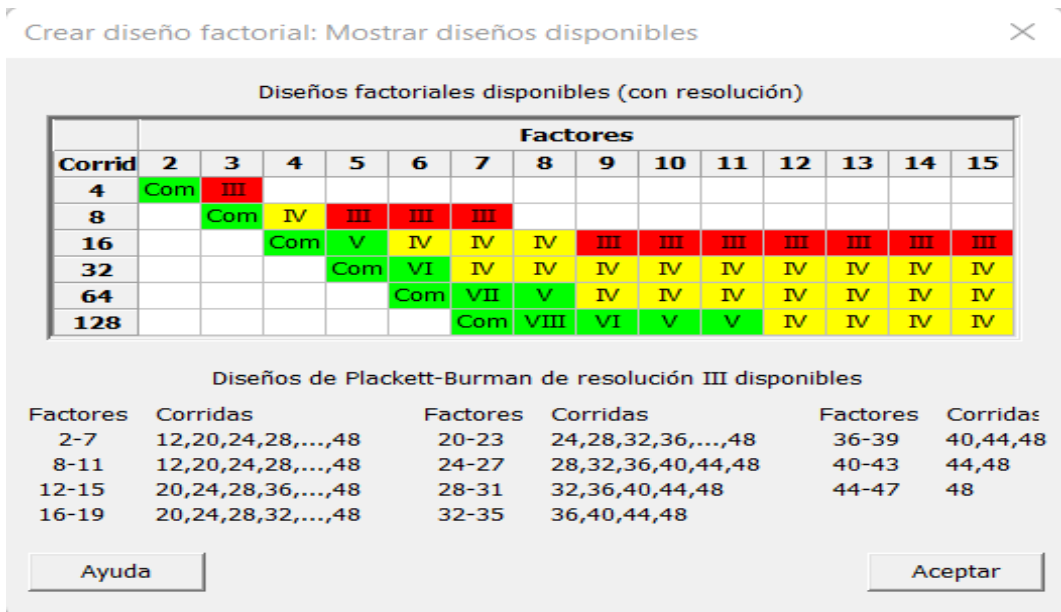


Figura 9. Corridas y factores de diseño.

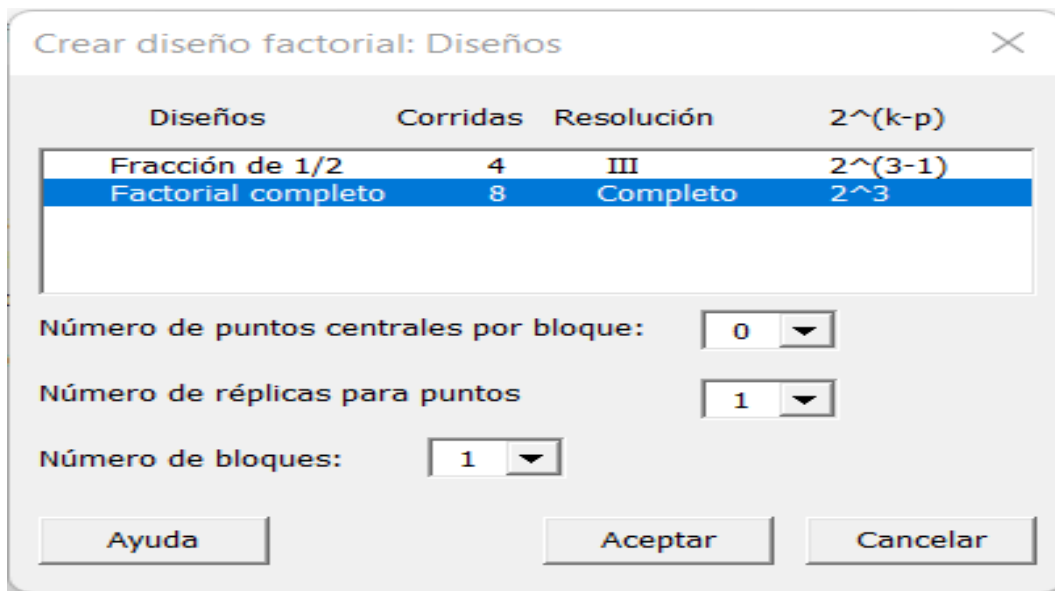


Figura 10. Factorial completa y numero de replicas.

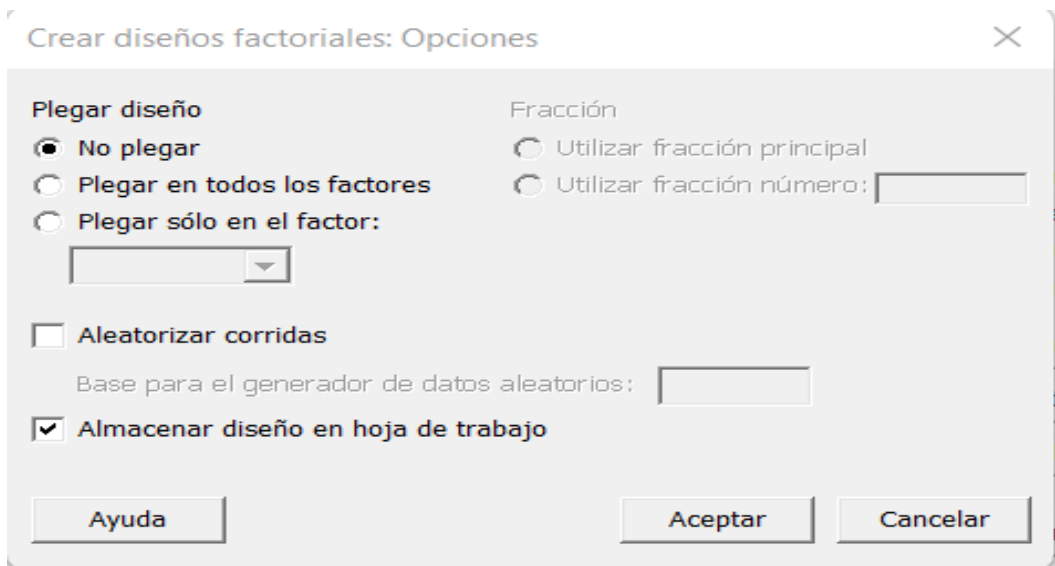


Figura 11. Aleatorizar corridas.

Crear diseño factorial: Factores

Factor	Nombre	Tipo	Bajo	Alto
A	Conchas A.	Numérico ▼	2	3
B	Ceniza P.	Numérico ▼	0.5	1
C	Fibra A.	Numérico ▼	2	3

Ayuda Aceptar Cancelar

Figura 12. Factores.

1. Resumen de diseño

HOJA DE TRABAJO 1

Diseño factorial completo

Resumen del diseño

Factores:	3	Diseño de la base:	3; 8
Corridas:	8	Réplicas:	1
Bloques:	1	Puntos centrales (total):	0

Figura 13. Resumen de diseño.

3.1. Recopilación de la información de los ensayos

Para esta investigación se realizaron 216 ladrillos de concreto a los cuales se mencionan a continuación:

Se realizaron los ensayos físicos a los materiales

Se realizaron los ensayos de las propiedades físicas del ladrillo

Se realizaron los ensayos de las propiedades mecánicas del ladrillo

3.2. Resultados de ensayos a los agregados

3.2.1. Ensayos al agregado grueso

3.2.1.1. Granulometría del agregado grueso (ASTM C136)

Se empezó a realizar el ensayo de granulometría del agregado grueso, se realizó el cuarteo de la muestra de agregado grueso como se ve en la figura 7.



Figura 14. Cuarteo de agregado grueso

Seguidamente se escogió las muestras diagonales del cuarteo de agregado grueso, ver la figura 8.



Figura 15. Toma de muestra de cuarteo
Fuente propia

Luego se lavó en los tamices límites de los agregados, para el agregado grueso se lavó en el tamiz N 4 como se aprecia en la figura 9.



Figura 16. Lavado de agregado grueso.
Fuente propia

Luego de procedió a pesar las muestras húmedas y secas para realizar la granulometría, ver figura 10.



Figura 17. Pesado de muestras para granulometría

Seguidamente se tomaron los equipos respectivos para realizar el tamizado como podemos ver en la figura 11.



Figura 18. Toma de equipos para tamizado

Como siguiente paso de vacío el material en los tamices y se procedió a hacer la granulometría por tamizado bajo las normativas ASTM C135. Ver figura 12.



Figura 19. Inicio de granulometría del agregado grueso por tamices

Por último, como se ve la figura 13, una vez que finalizado el tamizado se observa las muestras retenidas en cada tamiz.



Figura 20. Muestras retenidas por tamices

En la tabla 1 podemos ver los datos obtenidos de la granulometría.

Tabla 1. *Granulometría agregado grueso*

TAMIZ		PESO (Gr)	% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA HUSO
(Pulg)	(mm)					
2"	50.00	0.0	0.0	0.0		
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	60	2.1	2.1	97.9	90 - 100
3/4"	19.00	700	24.3	26.3	73.7	40 - 85
1/2"	12.50	1383	47.9	74.3	25.7	10 - 40
3/8"	9.50	581	20.1	94.4	5.6	0 - 15
N°4	4.76	120.8	4.2	98.6	1.4	0 - 5
N°8	2.36	40.2	1.4	100.0	0.0	
N°16	1.18					
TOTAL		2885.00				

En la figura 14 vemos la curva granulometría donde se observa que la línea azul es nuestra curva, la cual se encuentra dentro de los límites permitidos para realizar el método de diseño de mezclas ACI.

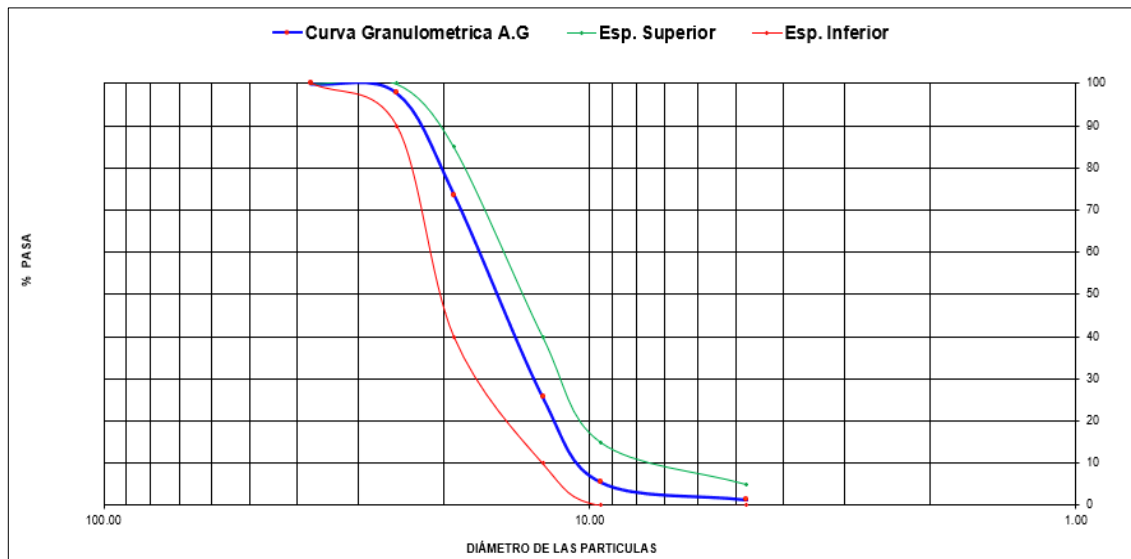


Figura 21. Curva granulométrica agregado grueso. Fuente propia

3.2.1.2. Gravedad específica y absorción del agregado grueso (ASTM C127)

Para este ensayo se utilizó la norma respectiva y se obtuvieron los siguientes datos mostrados en la tabla 2

Tabla 2. Gravedad específica y absorción del agregado grueso

Material	Gravedad específica	Absorción
Grueso	2.82 gr/cm ³	1.41%

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Elaboración del peso específico del agregado grueso

3.2.1.3. Peso unitario del agregado grueso (ASTM C29)

para hallar el peso unitario mediante el ensayo, en la tabla 3 apreciamos los cálculos encontrados.

Tabla 3. Ensayo de peso unitario del agregado grueso

Agregado	P.U.C.	P.U.S.
Grueso	1.480	1.300

Fuente: Elaboración propia

3.2.1.4. Contenido de humedad del agregado grueso

Se obtuvo el contenido de humedad mediante el ensayo de contenido de humedad.

Tabla 4. Ensayo de contenido de humedad del agregado grueso

Agregado	Contenido de humedad
Grueso	0.70%

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Ensayos al agregado fino

3.2.2.1. Granulometría del agregado fino (ASTM C136)

Se realizó también el ensayo de granulometría del agregado fino, se realizó la toma de la muestra de agregado fino como se ve en la figura 16.



Figura 23. Toma de muestra de agregado fino

Luego se lavó en los tamices límites de los agregados, para el agregado fino se lavó en el tamiz N 200 como se aprecia en la figura 17.



Figura 24. Lavado de agregado fino.

Fuente propia

Luego de procedió a pesar las muestras húmedas y secas para realizar la granulometría fina, ver figura 18.



Figura 25. Pesado de muestras para granulometría de fino

Seguidamente se tomaron los equipos respectivos para realizar el tamizado del agregado fino como podemos ver en la figura 19.



Figura 26. Toma de equipos para tamizado de fino

Como siguiente paso de vacío el material en los tamices y se procedió a hacer la granulometría de agregado fino por tamizado bajo las normativas ASTM C136. Ver figura 20.



Figura 27. Inicio de granulometría del agregado grueso por tamices

Por último, como se ve la figura 21, una vez que finalizado el tamizado de agregado fino se observa las muestras retenidas en cada tamiz.



Figura 28. Muestras retenidas por tamices

Realizado todo el proceso y tamizado se obtiene los datos que se muestran en la tabla 15.

Tabla 5. Granulometría de agregado fino

TAMIZ	(mm)	PESO (Gr)	% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	ESPECIFICACIONES ASTM C33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
N°4	4.75	5.42	0.6	0.6	99.4	95 - 100
N°8	2.36	142.5	16.2	16.8	83.2	80 - 100
N°16	1.18	192.3	21.9	38.7	61.3	50 - 85
N°30	0.60	191.2	21.7	60.4	39.6	25 - 60
N°50	0.30	200.2	22.8	83.1	16.9	5 - 30
N°100	0.15	148.4	16.9	100.0	0.0	0 - 10
FONDO						
TOTAL		880				

Fuente: propia

En la figura 22 vemos la curva granulometría del agregado fino donde se observa que la línea azul es nuestra curva, la cual se encuentra dentro de los límites permitidos (rojo y verde según nuestra figura) para realizar el método de diseño de mezclas ACI.

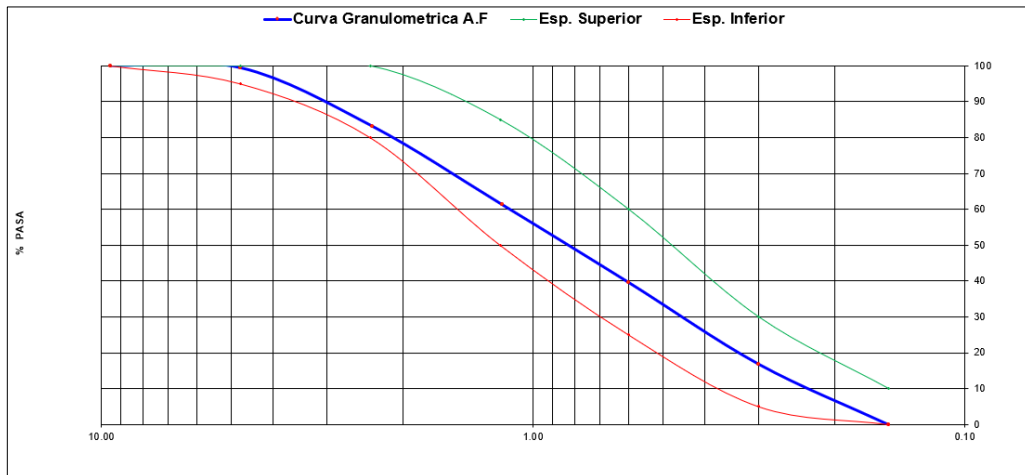


Figura 29. Curva granulométrica agregado fino. Fuente propia

3.2.2.2. Gravedad específica y absorción del agregado fino (ASTM C128)

Para este ensayo se obtuvieron los siguientes datos mostrados en la tabla 6.



Figura 30. Determinación del peso específico del agregado fino

Tabla 6. Gravedad específica y absorción del agregado fino

Material	Gravedad específica	Absorción
Fino	2.61 gr/cm ³	0.34%

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3. Peso unitario del agregado fino (ASTM C29)

para hallar el peso unitario mediante el ensayo utilizamos la norma respectiva, en la tabla 7 apreciamos los cálculos encontrados.

Tabla 7. Ensayo de peso unitario del agregado fino

Agregado	P.U.C.	P.U.S.
Fino	1.74 kg/cm ³	1.6 kg/cm ³

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.4. Contenido de humedad del agregado fino

Se realizó el ensayo de contenido de humedad para la muestra de agregado fino y los resultados fueron los siguientes, los cuales se observan en la tabla 18.

Tabla 8. Ensayo de contenido de humedad del agregado fino

Agregado	Contenido de humedad
Fino	0.40%

Fuente: propia

3.2.2.5. Diseño de mezclas (ACI 318SR-14)

Una vez que hemos completado todos los ensayos en nuestros materiales, podemos generar nuestra tabla de diseño de mezclas siguiendo las directrices del ACI 318SR-14. Esto nos permitirá calcular las proporciones necesarias, así como la cantidad de material requerido.

Tabla 9. Diseño de mezclas Patrón F'c 175 kg/cm² por m³

Materiales	Unidad	Pesos
Cemento	kg	23.23
Arena	kg	78.78
Piedra	kg	31.17
Agua	kg	14.40

Fuente: propia

A continuación, presentamos el proceso de elaboración del ladrillo de concreto en la siguiente secuencia de imágenes:



Figura 31. Proceso de elaboración de mezcla de concreto patrón



Figura 32. Mezcla seca para concreto patrón



Figura 33. Batido de la mezcla patrón



Figura 34. Slump de diseño de 1"



Figura 35. Vaciado de concreto en moldes de ladrillo



Figura 36. Ladrillos de concreto patrón

3.3. Resultados de ensayos a las propiedades físicas

3.3.1. Ensayo de alabeo del ladrillo (NTP 399.613)

Tabla 10. Ensayo de alabeo patrón

Nº ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara Inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	2.0	1.0	0.0	3.0	3.0	0.0
M2	3.0	2.1	0.0	1.0	2.0	0.0
M3	3.0	3.5	0.0	2.0	1.0	0.0
M4	3.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0
M5	1.0	2.0	0.0	0.0	3.0	0.0
Promedio	2.4	2.12	0	1.4	1.8	0
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente propia

Tabla 11. Ensayo de alabeo grupo 1

Nº ESPECIMEN						
M1	3.0	3.0	0.0	0.0	1.0	0.0
M2	1.2	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
M3	1.0	2.0	0.0	1.0	3.0	0.0
M4	1.0	2.0	0.0	1.0	3.0	0.0
M5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Promedio	1.8	1.4	0.2	0.4	1.6	0.2
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente. propia

Tabla 12. Ensayo de alabeo grupo 2

Nº ESPECIMEN						
M1	2.0	2.5	0.0	1.0	1.0	0.0
M2	2.5	1.5	1.0	2.5	1.0	0.0
M3	2.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0
M4	1.5	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0
M5	1.5	2.0	0.0	0.5	0.5	0.0
Promedio	1.9	1.9	0.3	0.9	0.5	0
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: propia

Tabla 13. Ensayo de alabeo grupo 3

Nº ESPECIMEN						
M1	2.5	2.5	0.0	0.5	0.5	0.0
M2	1.5	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0
M3	1.0	1.5	0.0	1.5	0.5	0.0
M4	2.0	1.5	0.0	0.0	1.0	0.0
M5	0.5	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0
Promedio	1.5	1.7	0	0.8	0.6	0
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: propia

Tabla 14. Ensayo de alabeo grupo 4

Nº ESPECIMEN						
M1	2.0	1.5	0.0	0.0	0.5	0.0
M2	1.5	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0
M3	2.0	2.0	0.0	1.5	2.5	0.0
M4	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0
M5	1.0	1.5	0.0	1.0	1.5	0.0
Promedio	1.4	1.5	0	0.8	0.9	0.2
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: propia

Tabla 15. Ensayo de alabeo grupo 5

Nº ESPECIMEN						
M1	2.5	2.5	0.0	2.0	2.0	0.0
M2	1.0	2.0	0.0	1.5	0.0	0.0
M3	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M4	2.0	2.5	0.0	0.0	0.5	0.0
M5	1.5	0.0	0.0	1.5	2.0	0.0
Promedio	1.7	1.6	0	1	0.9	0
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: propia

Tabla 16. Ensayo de alabeo grupo 6

Nº ESPECIMEN						
M1	1.5	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0
M2	1.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.0
M3	2.5	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0
M4	1.5	2.0	0.0	0.5	0.5	0.0
M5	1.5	1.5	0.0	1.0	1.0	0.0
Promedio	1.6	1.5	0	1	1	0
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: propia

Tabla 17. Ensayo de alabeo grupo 7

Nº ESPECIMEN						
M1	1.0	0.5	0.0	0.5	1.0	0.0
M2	1.5	1.5	0.0	1.5	2.0	0.0
M3	1.5	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0
M4	1.0	1.5	0.0	1.0	2.0	0.0
M5	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0
Promedio	1.2	1.3	0	1.2	1.2	0
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: propia

Tabla 18. Ensayo de alabeo grupo 8

Nº ESPECIMEN						
M1	2.0	2.0	0.0	1.0	1.5	0.0
M2	2.0	2.5	0.0	1.0	1.0	0.0
M3	2.5	2.0	0.0	0.5	0.5	0.0
M4	0.0	1.0	0.0	1.0	1.5	0.0
M5	1.0	0.5	0.0	1.0	0.5	0.0
Promedio	1.5	1.6	0	0.9	1	0
ALABEO MAX. (mm)	10	10	10	10	10	10
	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Fuente: propia

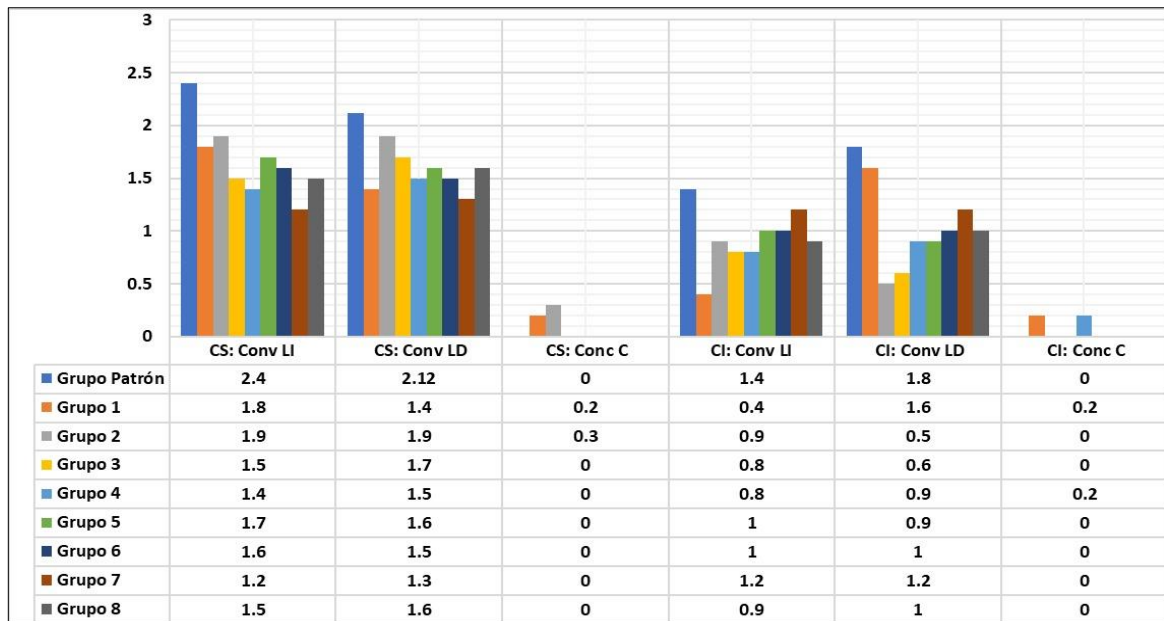


Figura 37. Alabeo del ladrillo de concreto

El Grupo Patrón muestra los mayores niveles de alabeo en la mayoría de las condiciones, el Grupo 1 a Grupo 8 presentan variaciones en el alabeo, pero en general muestran menos alabeo comparado con el Grupo Patrón. En las condiciones centradas en la concavidad (Conc C), todos los grupos muestran niveles de alabeo muy bajos, indicando que el alabeo es mínimo en estas configuraciones. Esto sugiere que el Grupo Patrón puede tener una mayor propensión al alabeo en varias configuraciones, mientras que los otros grupos presentan una mayor resistencia o menor tendencia al alabeo bajo las mismas condiciones.

3.3.2. Ensayo de absorción del ladrillo

Tabla 19. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto patrón

PATRON			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	4207	4272	1.55%
M2	4161	4216	1.32%
M3	4335	4404	1.59%
M4	4212	4328	2.75%
M5	4195	4350	3.69%
PROMEDIO			2.18%

Tabla 20. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 1

FACTORIAL 1			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	3950	4019	1.75%
M2	4164	4259	2.28%
M3	4138	4193	1.33%
M4	4112	4198	2.09%
M5	4002	4098	2.40%
PROMEDIO			1.97%

Tabla 21. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 2

FACTORIAL 2			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	4292	4358	1.54%
M2	3964	4134	4.29%
M3	4088	4262	4.26%
M4	4202	4238	0.86%
M5	4153	4195	1.01%
PROMEDIO			2.39%

Tabla 22. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 3

FACTORIAL 3			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	3865	4047	4.71%
M2	4269	4375	2.48%
M3	4182	4204	0.53%
M4	4095	4138	1.05%
M5	4152	4186	0.82%
PROMEDIO			1.92%

Tabla 23. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 4

FACTORIAL 4			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	3953	4127	4.40%
M2	4070	4134	1.57%
M3	4116	4262	3.55%
M4	4113	4146	0.80%
M5	4156	4192	0.87%
PROMEDIO			2.24%

Tabla 24. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 5

FACTORIAL 5			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	4146	4155	0.22%
M2	4154	4228	1.78%
M3	4220	4253	0.78%
M4	4198	4215	0.40%
M5	4201	4236	0.83%
PROMEDIO			0.80%

Tabla 25. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 6

FACTORIAL 6			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	4217	4230	0.31%
M2	4243	4288	1.06%
M3	4121	4125	0.10%
M4	4215	4256	0.97%
M5	4156	4185	0.70%
PROMEDIO			0.63%

Tabla 26. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 7

FACTORIAL 7			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	3982	4043	1.53%
M2	4027	4134	2.66%
M3	4103	4367	6.43%
M4	4223	4256	0.78%
M5	4210	4235	0.59%
PROMEDIO			2.40%

Tabla 27. Ensayo de absorción del ladrillo de concreto grupo 8

FACTORIAL 8			
Nº ESPECIMEN	PESO SIN HUMEDAD DE LA MUESTRA (KG)	PESO SATURADO DEL ESPECIMEN (kg)	ABSORCION (%)
M1	4102	4140	0.93%
M2	4363	4423	1.38%
M3	4042	4130	2.18%
M4	4212	4225	0.31%
M5	4298	4332	0.79%
PROMEDIO			1.12%

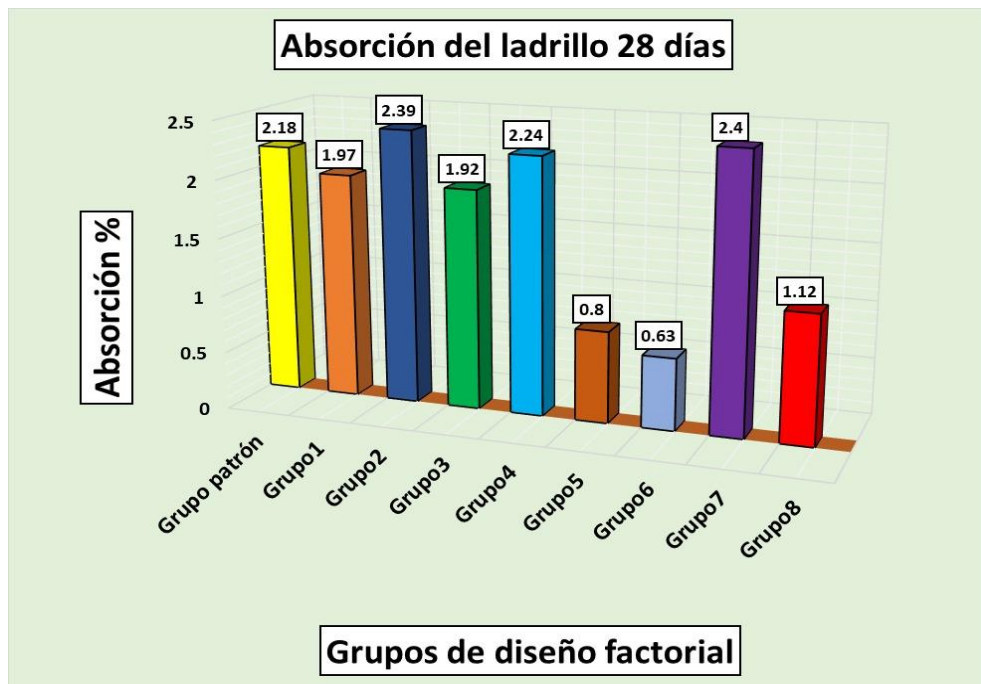


Figura 38. Promedio de absorción del ladrillo a los 28 días

Interpretación: la figura 38 el grupo patrón tiene una absorción de 2.18%. En la gráfica de barras, el Grupo 7 muestra el mayor incremento de absorción con respecto al patrón, con un aumento del 10.1%. Mientras tanto, el Grupo 6 tiene una absorción menor que el patrón, disminuyendo aproximadamente un 71.1%.

3.3.3. Ensayo de variación dimensional del ladrillo (NTP 399.613)

Variación dimensional ladrillo patrón

Tabla 28. Ensayo de variación dimensional patrón (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	220.5	221.5	221.0	221.0	221.0	225	4.0	1.78%
M2	223.5	223.5	223.5	223.5	223.5	225	1.5	0.67%
M3	224.0	224.0	223.0	223.0	223.5	225	1.5	0.67%
M4	223.5	223.5	223.5	223.5	223.5	225	1.5	0.67%
M5	223.5	223.5	224.5	224.5	224.0	225	1.0	0.44%

Fuente: propia

Tabla 29. Ensayo de variación dimensional patrón (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	123.5	124.0	124.0	124.5	124.0	125	1.0	0.80%
M2	124.5	122.5	123.5	123.5	123.5	125	1.5	1.20%
M3	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125	-0.5	-0.40%
M4	126.0	126.0	124.0	124.0	125.0	125	0.0	0.00%
M5	128.0	129.5	132.5	132.0	130.5	125	-5.5	-4.40%

Fuente: propia

Tabla 30. Ensayo de variación dimensional patrón (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	83.0	81.5	81.5	82.0	82.0	90	8.0	8.89%
M2	88.0	89.0	87.0	86.0	87.5	90	2.5	2.78%
M3	83.5	84.5	84.9	83.0	84.0	90	6.0	6.69%
M4	87.5	85.5	86.5	86.5	86.5	90	3.5	3.89%
M5	87.3	85.5	84.3	84.9	85.5	90	4.5	5.00%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 1

Tabla 31. Ensayo de variación dimensional grupo 1 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	220.5	223.0	223.5	221.0	222.0	225	3.0	1.33%
M2	224.3	224.1	224.9	224.8	224.5	225	0.5	0.21%
M3	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225	1.0	0.44%
M4	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225	-2.0	-0.88%
M5	224.5	223.5	225.5	224.5	224.5	225	0.5	0.22%

Fuente: propia

Tabla 32. Ensayo de variación dimensional grupo 1 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	123.8	124.9	124.3	124.8	124.5	125	0.5	0.44%
M2	124.5	123.5	124.5	125.5	124.5	125	0.5	0.40%
M3	120.1	120.2	122.5	123.1	121.5	125	3.5	2.82%
M4	126.0	125.0	123.1	124.0	124.5	125	0.5	0.38%
M5	124.9	123.5	124.8	124.9	124.5	125	0.5	0.38%

Fuente: propia

Tabla 33. Ensayo de variación dimensional grupo 1 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	83.8	84.5	81.9	83.7	83.5	90	6.5	7.25%
M2	82.0	80.0	81.0	83.0	81.5	90	8.5	9.44%
M3	83.9	84.9	85.3	83.9	84.5	90	5.5	6.11%
M4	85.0	85.0	84.0	86.0	85.0	90	5.0	5.56%
M5	84.3	83.3	84.3	84.1	84.0	90	6.0	6.67%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 2

Tabla 34. Ensayo de variación dimensional grupo 2 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	223.5	223.7	223.3	221.5	223.0	225	2.0	0.89%
M2	222.0	222.1	222.0	222.0	222.0	225	3.0	1.32%
M3	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225	0.0	0.02%
M4	224.8	224.7	223.8	224.8	224.5	225	0.5	0.21%
M5	225.5	225.5	227.5	227.5	226.5	225	-1.5	-0.67%

Fuente: propia

Tabla 35. Ensayo de variación dimensional grupo 2 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	124.9	124.5	124.0	124.5	124.5	125	0.5	0.42%
M2	124.5	123.0	124.3	124.1	124.0	125	1.0	0.82%
M3	124.5	124.5	125.5	125.5	125.0	125	0.0	0.00%
M4	126.6	126.5	124.7	124.0	125.5	125	-0.5	-0.36%
M5	126.9	125.3	127.0	126.8	126.5	125	-1.5	-1.20%

Fuente: propia

Tabla 36. Ensayo de variación dimensional grupo 2 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	79.0	79.1	81.0	81.0	80.0	90	10.0	11.08%
M2	81.7	81.8	79.5	80.9	81.0	90	9.0	10.03%
M3	83.5	84.5	84.9	83.0	84.0	90	6.0	6.69%
M4	80.5	81.5	82.5	81.5	81.5	90	8.5	9.44%
M5	83.3	80.1	81.6	83.0	82.0	90	8.0	8.89%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 3

Tabla 37. Ensayo de variación dimensional grupo 3 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	226.5	227.0	228.5	228.0	227.5	225	-2.5	-1.11%
M2	228.1	227.1	229.4	229.5	228.5	225	-3.5	-1.57%
M3	224.2	224.6	226.0	225.1	225.0	225	0.0	0.01%
M4	223.9	224.1	225.8	226.3	225.0	225	0.0	-0.01%
M5	226.5	225.1	226.8	227.7	226.5	225	-1.5	-0.68%

Fuente: propia

Tabla 38. Ensayo de variación dimensional grupo 3 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	128.0	127.0	130.0	131.0	129.0	125	-4.0	-3.20%
M2	126.5	127.5	127.8	128.1	127.5	125	-2.5	-1.98%
M3	120.1	120.9	122.5	122.5	121.5	125	3.5	2.80%
M4	124.5	123.0	124.0	124.3	124.0	125	1.1	0.84%
M5	124.5	124.5	129.5	127.5	126.5	125	-1.5	-1.20%

Fuente: propia

Tabla 39. Ensayo de variación dimensional grupo 3 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	78.3	78.5	80.0	81.0	79.5	90	10.6	11.72%
M2	77.0	77.1	77.1	76.9	77.0	90	13.0	14.42%
M3	77.5	77.3	80.0	79.0	78.5	90	11.6	12.83%
M4	81.0	79.0	82.5	81.6	81.0	90	9.0	9.97%
M5	77.0	77.1	78.1	77.8	77.5	90	12.5	13.89%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 4

Tabla 40. Ensayo de variación dimensional grupo 4 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	223.5	223.9	224.2	224.5	224.0	225	1.0	0.43%
M2	225.3	224.9	226.7	228.9	226.5	225	-1.5	-0.64%
M3	227.6	227.5	229.5	229.5	228.5	225	-3.5	-1.57%
M4	227.0	227.0	230.0	229.8	228.5	225	-3.4	-1.53%
M5	226.0	227.0	227.0	228.0	227.0	225	-2.0	-0.89%

Fuente: propia

Tabla 41. Ensayo de variación dimensional grupo 4 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	124.5	125.0	128.4	128.0	126.5	125	-1.5	-1.18%
M2	126.8	127.0	128.0	128.0	127.5	125	-2.5	-1.96%
M3	128.5	128.5	129.5	129.5	129.0	125	-4.0	-3.20%
M4	126.0	126.0	124.0	124.0	125.0	125	0.0	0.00%
M5	124.7	124.4	124.0	125.0	124.5	125	0.5	0.38%

Fuente: propia

Tabla 42. Ensayo de variación dimensional grupo 4 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	83.0	82.5	82.5	82.0	82.5	90	7.5	8.33%
M2	77.5	77.9	79.5	78.9	78.5	90	11.6	12.83%
M3	78.0	77.0	79.4	79.4	78.5	90	11.6	12.83%
M4	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	90	11.0	12.22%
M5	79.5	77.8	80.5	80.0	79.5	90	10.6	11.72%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 5

Tabla 43. Ensayo de variación dimensional grupo 5 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	223.4	223.5	224.0	225.0	224.0	225	1.0	0.46%
M2	228.0	228.2	230.0	229.9	229.0	225	-4.0	-1.79%
M3	226.5	226.5	227.5	227.5	227.0	225	-2.0	-0.89%
M4	224.3	224.5	226.8	226.5	225.5	225	-0.5	-0.23%
M5	221.5	221.5	222.5	224.5	222.5	225	2.5	1.11%

Fuente: propia

Tabla 44. Ensayo de variación dimensional grupo 5 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	123.4	123.5	126.0	126.9	125.0	125	0.1	0.04%
M2	123.5	123.7	124.8	125.8	124.5	125	0.5	0.44%
M3	126.0	126.4	128.5	127.0	127.0	125	-2.0	-1.58%
M4	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125	-2.0	-1.58%
M5	125.3	123.9	125.8	126.8	125.5	125	-0.5	-0.36%

Fuente: propia

Tabla 45. Ensayo de variación dimensional grupo 5 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	79.5	78.0	79.5	79.1	79.0	90	11.0	12.19%
M2	79.8	79.4	81.2	83.5	81.0	90	9.0	10.03%
M3	79.6	79.8	81.4	81.3	80.5	90	9.5	10.53%
M4	79.7	79.4	80.5	80.5	80.0	90	10.0	11.08%
M5	79.5	79.6	79.5	79.5	79.5	90	10.5	11.64%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 6

Tabla 46. Ensayo de variación dimensional grupo 6 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225	-2.0	-0.88%
M2	225.4	225.0	226.5	227.1	226.0	225	-1.0	-0.44%
M3	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225	-2.0	-0.88%
M4	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225	1.0	0.44%
M5	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225	-2.0	-0.88%

Fuente: propia

Tabla 47. Ensayo de variación dimensional grupo 6 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125	-0.5	-0.40%
M2	126.9	125.3	127.0	126.8	126.5	125	-1.5	-1.20%
M3	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125	-2.0	-1.58%
M4	126.9	125.3	127.0	126.8	126.5	125	-1.5	-1.20%
M5	125.0	125.5	127.5	126.1	126.0	125	-1.0	-0.82%

Fuente: propia

Tabla 48. Ensayo de variación dimensional grupo 6 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	77.4	77.2	78.2	79.0	78.0	90	12.1	13.39%
M2	77.4	77.2	78.2	79.0	78.0	90	12.1	13.39%
M3	75.0	75.0	77.0	77.0	76.0	90	14.0	15.56%
M4	82.0	80.0	81.0	83.0	81.5	90	8.5	9.44%
M5	79.5	78.0	79.5	79.1	79.0	90	11.0	12.19%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 7

Tabla 49. Ensayo de variación dimensional grupo 7 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225	1.0	0.44%
M2	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225	1.0	0.44%
M3	224.5	223.5	225.5	224.5	224.5	225	0.5	0.22%
M4	223.5	223.5	224.5	224.5	224.0	225	1.0	0.44%
M5	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225	0.0	0.02%

Fuente: propia

Tabla 50. Ensayo de variación dimensional grupo 7 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125	-0.5	-0.40%
M2	126.0	126.0	124.0	124.0	125.0	125	0.0	0.00%
M3	124.5	122.5	123.5	123.5	123.5	125	1.5	1.20%
M4	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125	-0.5	-0.40%
M5	123.8	124.9	124.3	124.8	124.5	125	0.5	0.44%

Fuente: propia

Tabla 51. Ensayo de variación dimensional grupo 7 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	77.0	77.1	77.1	76.9	77.0	90	13.0	14.42%
M2	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	90	11.0	12.22%
M3	77.4	77.2	78.2	79.0	78.0	90	12.1	13.39%
M4	77.0	77.1	78.1	77.8	77.5	90	12.5	13.89%
M5	83.8	84.5	81.9	83.7	83.5	90	6.5	7.25%

Fuente: propia

Variación dimensional ladrillo grupo 8

Tabla 52. Ensayo de variación dimensional grupo 8 (Largo)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	223.5	223.5	223.5	223.5	223.5	225	1.5	0.67%
M2	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225	0.0	0.02%
M3	223.5	223.7	223.3	221.5	223.0	225	2.0	0.89%
M4	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225	0.0	0.02%
M5	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225	-2.0	-0.88%

Fuente: propia

Tabla 53. Ensayo de variación dimensional grupo 8 (Ancho)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	126.0	126.4	128.5	127.0	127.0	125	-2.0	-1.58%
M2	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125	-2.0	-1.58%
M3	123.5	124.0	124.0	124.5	124.0	125	1.0	0.80%
M4	124.5	123.5	124.5	125.5	124.5	125	0.5	0.40%
M5	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125	-2.0	-1.58%

Fuente: propia

Tabla 54. Ensayo de variación dimensional grupo 8 (Alto)

MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara inferior		DIMENSION PROMEDIO (mm)	DIMENSION (mm)	VARIACIÓN (mm)	VARIACIÓN
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)				
M1	77.0	77.1	78.1	77.8	77.5	90	12.5	13.89%
M2	77.5	77.3	80.0	79.0	78.5	90	11.6	12.83%
M3	79.6	79.8	81.4	81.3	80.5	90	9.5	10.53%
M4	79.0	79.1	81.0	81.0	80.0	90	10.0	11.08%
M5	77.0	77.1	77.1	76.9	77.0	90	13.0	14.42%

Fuente: propia

Tabla 55. Variación dimensional promedio del ladrillo en mm

Ladrillo Patrón	Largo	22
	Ancho	13
	Alto	9
grupo 1	Largo	22
	Ancho	12
	Alto	9
grupo 2	Largo	22
	Ancho	13
	Alto	9
grupo 3	Largo	23
	Ancho	13
	Alto	9
grupo 4	Largo	23
	Ancho	13
	Alto	9
grupo 5	Largo	23
	Ancho	13
	Alto	9
grupo 6	Largo	23
	Ancho	13
	Alto	9
grupo 7	Largo	22
	Ancho	12
	Alto	9
grupo 8	Largo	22
	Ancho	13
	Alto	9

Fuente: propia



Figura 39. Promedio de variación dimensional del ladrillo. Fuente propia

Interpretación: en la presente grafica se puede ver la variación dimensional de los ladrillos del grupo 1 al 8 que son comparados con el ladrillo patrón se puede observar que existe una variación con respecto al valor inicial del ladrillo patrón según lo observa podemos determinar que hay grupos que poseen una variación mayor que otro grupo al comprarlos al ladrillo base.

Seguidamente mostramos la variación dimensional de cada grupo respecto al ladrillo patrón, calculamos las variaciones porcentuales para Largo, Ancho y Alto en cada grupo.

Dimensiones del Patrón

- Largo: 223.1
- Ancho: 125.78
- Alto: 85.09

Cálculo de Variaciones Porcentuales

La fórmula utilizada es:

$$\frac{\text{Valor del grupo} - \text{Valor del patrón}}{\text{Valor del patrón}} \times 100$$

Porcentajes del largo de los ladrillos del grupo 1 al 8

Grupo 1

$$\frac{224.4-223.1}{223.1} \times 100 = 0.58\%$$

Grupo 2

$$\frac{224.2-223.1}{223.1} \times 100 = 0.49\%$$

Grupo 3

$$\frac{226.51-223.1}{223.1} \times 100 = 1.53\%$$

Grupo 4

$$\frac{226.89-223.1}{223.1} \times 100 = 1.70\%$$

Grupo 5

$$\frac{225.6-223.1}{223.1} \times 100 = 1.12\%$$

Grupo 6

$$\frac{226.2-223.1}{223.1} \times 100 = 1.39\%$$

Grupo 7

$$\frac{224.29-223.1}{223.1} \times 100 = 0.53\%$$

Grupo 8

$$\frac{224.67-223.1}{223.1} \times 100 = 0.71\%$$

Porcentajes del ancho de los ladrillos del grupo 1 al 8

Grupo 1

$$\frac{123.89-125.78}{125.78} \times 100 = -1.50\%$$

Grupo 2

$$\frac{125.08-125.78}{125.78} \times 100 = -0.56\%$$

Grupo 3

$$\frac{125.68-125.78}{125.78} \times 100 = -0.08\%$$

Grupo 4

$$\frac{126.49-125.78}{125.78} \times 100 = 0.57\%$$

Grupo 5

$$\frac{125.76-125.78}{125.78} \times 100 = -0.02\%$$

Grupo 6

$$\frac{126.3-125.78}{125.78} \times 100 = 0.41\%$$

Grupo 7

$$\frac{124.79-125.78}{125.78} \times 100 = -0.79\%$$

Grupo 8

$$\frac{125.98-125.78}{125.78} \times 100 = 0.16\%$$

Porcentajes del alto de los ladrillos del grupo 1 al

Grupo 1

$$\frac{83.69-85.09}{85.09} \times 100 = -1.64\%$$

Grupo 2

$$\frac{81.69-85.09}{85.09} \times 100 = -4.00\%$$

Grupo 3

$$\frac{78.69-85.09}{85.09} \times 100 = -7.53\%$$

Grupo 4

$$\frac{78.69-85.09}{85.09} \times 100 = -6.48\%$$

Grupo 5

$$\frac{80.015-85.09}{85.09} \times 100 = -5.96\%$$

Grupo 6

$$\frac{78.48-85.09}{85.09} \times 100 = -7.77\%$$

Grupo 7

$$\frac{78.99-85.09}{85.09} \times 100 = -7.17\%$$

Grupo 8

$$\frac{78.7-85.09}{85.09} \times 100 = -7.51\%$$

Tabla 56. Resumen de Variaciones Porcentuales

Grupo	Largo (%)	Ancho (%)	Alto (%)	Variación Total Absoluta (%)
Grupo 1	0.58	-1.5	-1.64	3.72
Grupo 2	0.49	-0.56	-4	5.05
Grupo 3	1.53	-0.08	-7.53	9.14
Grupo 4	1.7	0.57	-6.48	8.75
Grupo 5	1.12	-0.02	-5.96	7.1
Grupo 6	1.39	0.41	-7.77	9.57
Grupo 7	0.53	-0.79	-7.17	8.49
Grupo 8	0.71	0.16	-7.51	8.38

Fuente: propia

Interpretación de la variación total:

El Grupo 1 presenta la menor variación total absoluta, con una variación de 3.72%. Esto indica que este grupo es el que más se aproxima a las dimensiones del ladrillo patrón en términos de largo, ancho y alto.

3.4. Resultados de ensayos a las propiedades mecánicas

Ensayo de resistencia a la compresión de probetas de concreto

Tabla 57. Ensayo de resistencia a la compresión de probetas cilíndricas

Nº ESPECIMENES	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Promedios (kg/cm ²)
0%	28	10.16	81.07	14600	180.084	188.7
0%	28	10.15	81.07	15700	193.652	
0%	28	10.16	81.07	15585	192.234	
2%R/0.5%C/2%F	28	10.15	80.91	17945	221.780	198.1
2%R/0.5%C/2%F	28	10.16	80.91	19360	239.267	
2%R/0.5%C/2%F	28	10.15	80.91	10790	133.352	
3%R/0.5%C/2%F	28	10.16	81.07	13745	169.538	192.4
3%R/0.5%C/2%F	28	10.16	81.07	16300	201.053	
3%R/0.5%C/2%F	28	10.15	81.07	16740	206.480	
2%R/1%C/2%F	28	10.15	80.91	13325	164.682	162.6
2%R/1%C/2%F	28	10.15	80.91	12685	156.772	
2%R/1%C/2%F	28	10.16	80.91	13470	166.474	
3%R/1%C/2%F	28	10.15	80.91	16960	209.606	203.4
3%R/1%C/2%F	28	10.14	80.91	16440	203.179	
3%R/1%C/2%F	28	10.16	80.91	15970	197.371	
2%R/0.5%C/3%F	28	10.15	80.91	15305	189.152	177.7
2%R/0.5%C/3%F	28	10.16	80.91	12315	152.199	
2%R/0.5%C/3%F	28	10.14	80.91	15505	191.624	
3%R/0.5%C/3%F	28	10.14	80.75	11210	138.816	142.3
3%R/0.5%C/3%F	28	10.16	80.75	11415	141.355	
3%R/0.5%C/3%F	28	10.16	80.75	11850	146.741	
2%R/1%C/3%F	28	10.16	81.07	10535	129.944	132.9
2%R/1%C/3%F	28	10.16	81.07	11760	145.054	
2%R/1%C/3%F	28	10.15	81.07	10040	123.839	
3%R/1%C/3%F	28	10.16	81.07	12630	155.785	151.5
3%R/1%C/3%F	28	10.14	81.07	12545	154.737	
3%R/1%C/3%F	28	10.16	81.07	11680	144.067	

El diseño de concreto patrón alcanzo la resistencia requerida de 175 kg/cm² que se habría propuesto como f'c de diseño, se logra observar también una variación en la resistencia de los grupos factorial, donde se aprecia incrementos y disminuciones, lo cual se podrá consolidar mejor una vez realizado los ensayos al ladrillo de concreto endurecido y determinar el valor de los resultados.

3.4.1. Ensayo de resistencia a la compresión (NTP 399.604)

Tabla 58. Ensayo de compresión a los 14 días

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	EDAD (días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Ag (cm ²)	W (kg)	F_b ($\frac{kg}{cm^2}$)	Promedios Kg/cm ²
0%	14	22.4	12.5	280.0	20370	72.8	75
0%	14	22.4	12.3	275.5	20395	74.0	
0%	14	22.5	12.4	279.0	21825	78.2	
2%R/0.5%C/2%F	14	22.2	12.4	275.3	29450	107.0	106.3
2%R/0.5%C/2%F	14	22.4	12.4	277.8	30460	109.7	
2%R/0.5%C/2%F	14	22.4	12.5	280.0	28635	102.3	
3%R/0.5%C/2%F	14	22.4	12.4	280.9	24760	88.2	88.3
3%R/0.5%C/2%F	14	22.3	12.4	281.3	24965	88.8	
3%R/0.5%C/2%F	14	22.5	12.4	280.6	24690	88.0	
2%R/1%C/2%F	14	22.3	12.4	277.8	23920	86.1	90.7
2%R/1%C/2%F	14	22.3	12.4	281.3	26695	94.9	
2%R/1%C/2%F	14	22.4	12.3	278.8	25400	91.1	
3%R/1%C/2%F	14	22.3	12.4	283.3	28110	99.2	96.8
3%R/1%C/2%F	14	22.3	12.5	287.9	27475	95.4	
3%R/1%C/2%F	14	22.4	12.4	290.6	27835	95.8	
2%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	295.4	28850	97.7	97.9
2%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	293.1	28870	98.5	
2%R/0.5%C/3%F	14	22.4	12.3	294.1	28660	97.4	
3%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	276.5	23140	83.7	80.6
3%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	277.8	22375	80.6	
3%R/0.5%C/3%F	14	22.4	12.3	275.5	21375	77.6	
2%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	276.5	25635	92.7	87.2
2%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	276.5	23185	83.8	
2%R/1%C/3%F	14	22.4	12.3	275.5	23470	85.2	
3%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	276.5	20080	72.6	76.5
3%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	278.8	21235	76.2	
3%R/1%C/3%F	14	22.4	12.3	277.8	22425	80.7	

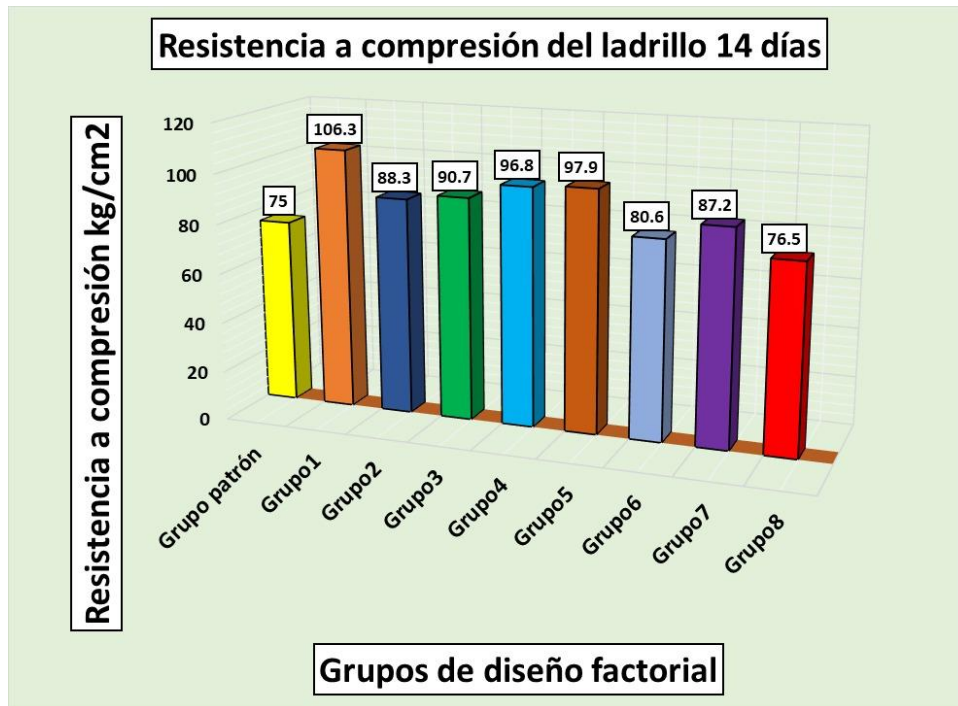


Figura 40. Resistencia compresión del ladrillo 14 días

Interpretación: Basado en estos cálculos, el grupo con mejor resistencia a la compresión comparándolo con el ladrillo patrón es el Grupo 1, ya que tiene una resistencia mayor al patrón. Los otros grupos pasaron la resistencia del patrón, y muestran un incremento en resistencia en comparación, pero no superan al grupo 1, esto a los 14 días de realizada la rotura de ladrillos.

Tabla 59. Ensayo de compresión a los 28 días

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	EDAD (días)	Largo(cm)	Ancho (cm)	Ag (cm ²)	W (kg)	F_b (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
0%	28	22.4	8.8	284.5	32695	114.9	114.7
0%	28	22.4	8.7	286.1	32090	112.2	
0%	28	22.4	8.6	279.4	32715	117.1	
2%R/0.5%C/2%F	28	22.7	8.5	283.8	31270	110.2	110.5
2%R/0.5%C/2%F	28	22.5	8.5	282.9	30740	108.7	
2%R/0.5%C/2%F	28	22.4	8.4	275.5	30990	112.5	
3%R/0.5%C/2%F	28	22.7	8.4	277.8	35560	128.0	123.2
3%R/0.5%C/2%F	28	22.5	8.2	276.5	34890	126.2	
3%R/0.5%C/2%F	28	22.5	8.2	279.0	32198	115.4	
2%R/1%C/2%F	28	22.7	7.85	287.7	28515	99.1	101.6
2%R/1%C/2%F	28	22.5	8.0	285.8	28970	101.4	
2%R/1%C/2%F	28	22.5	8.1	272.3	28405	104.3	
3%R/1%C/2%F	28	22.9	7.9	276.5	32035	115.9	117.2

3%R/1%C/2%F	28	22.9	8.0	276.5	32975	119.5	
3%R/1%C/2%F	28	22.7	8.3	275.5	32095	116.5	
2%R/0.5%C/3%F	28	22.6	8.1	268.6	28930	107.7	107.1
2%R/0.5%C/3%F	28	22.7	8.3	265.2	29460	111.1	
2%R/0.5%C/3%F	28	22.9	8.0	268.6	27520	102.5	90.8
3%R/0.5%C/3%F	28	22.7	7.9	283.8	25910	91.3	
3%R/0.5%C/3%F	28	22.4	7.8	277.8	25010	90.0	
3%R/0.5%C/3%F	28	22.7	8.2	279.2	25395	90.9	92.3
2%R/1%C/3%F	28	22.5	7.8	282.9	24705	87.3	
2%R/1%C/3%F	28	22.4	7.9	283.8	25475	89.8	91.4
2%R/1%C/3%F	28	22.4	8.4	282.1	28145	99.8	
3%R/1%C/3%F	28	22.7	8.05	281.4	25135	89.3	91.4
3%R/1%C/3%F	28	22.4	8.0	282.1	25615	90.8	
3%R/1%C/3%F	28	22.4	7.9	272.7	25680	94.2	

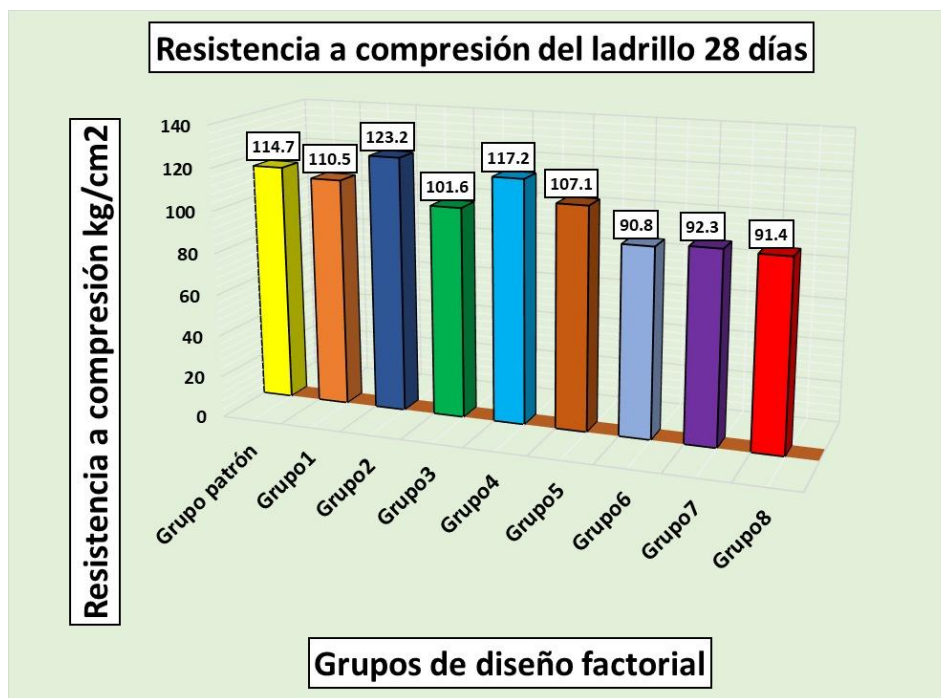


Figura 41. Resistencia compresión del ladrillo 28 días

Interpretación: Basado en estos cálculos, el grupo con mejor promedio a la compresión comparándolo con el ladrillo patrón es el grupo 2, ya que tiene una resistencia superior al patrón. el grupo 4 también supero al patrón, pero no al grupo 2, los otros no pasaron al ladrillo patrón y mostraron disminución en su resistencia en comparación con el ladrillo patrón, esto ya realizada la rotura de ladrillos a los 28 días de curado.

3.4.2. Ensayo de resistencia a la flexión (NTP 334.129)

Tabla 60. Ensayo de flexión a los 14 días

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	EDAD (días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Luz entre apoyos (cm)	W (kg)	F_b ($\frac{kg}{cm^2}$)	Promedios Kg/cm ²
0%	14	22.4	12.5	17.0	1275	36.86	35.2
0%	14	22.4	12.3	17.0	1225	33.94	
0%	14	22.5	12.4	17.0	1240	34.88	
2%R/0.5%C/2%F	14	22.2	12.4	17.0	1640	48.37	42.4
2%R/0.5%C/2%F	14	22.4	12.4	17.0	1400	40.32	
2%R/0.5%C/2%F	14	22.4	12.5	17.0	1360	38.40	
3%R/0.5%C/2%F	14	22.4	12.4	17.0	1300	37.89	39.2
3%R/0.5%C/2%F	14	22.3	12.4	17.0	1335	41.33	
3%R/0.5%C/2%F	14	22.5	12.4	17.0	1255	38.38	
2%R/1%C/2%F	14	22.4	12.4	17.0	1420	44.51	50.4
2%R/1%C/2%F	14	22.5	12.5	17.0	1695	54.71	
2%R/1%C/2%F	14	22.3	12.5	17.0	1570	51.97	
3%R/1%C/2%F	14	22.3	12.4	17.0	1965	59.37	53.6
3%R/1%C/2%F	14	22.3	12.4	17.0	1480	49.39	
3%R/1%C/2%F	14	22.4	12.3	17.0	1565	51.99	
2%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	1310	39.47	41.9
2%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	1295	40.98	
2%R/0.5%C/3%F	14	22.4	12.3	17.0	1330	45.30	
3%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	1135	32.95	38.6
3%R/0.5%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	1205	36.85	
3%R/0.5%C/3%F	14	22.4	12.3	17.0	1495	45.92	
2%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	1085	31.59	30.5
2%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	990	32.62	
2%R/1%C/3%F	14	22.4	12.3	17.0	815	27.30	
3%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	965	32.20	31.6
3%R/1%C/3%F	14	22.3	12.4	17.0	935	29.67	
3%R/1%C/3%F	14	22.4	12.3	17.0	1010	32.99	

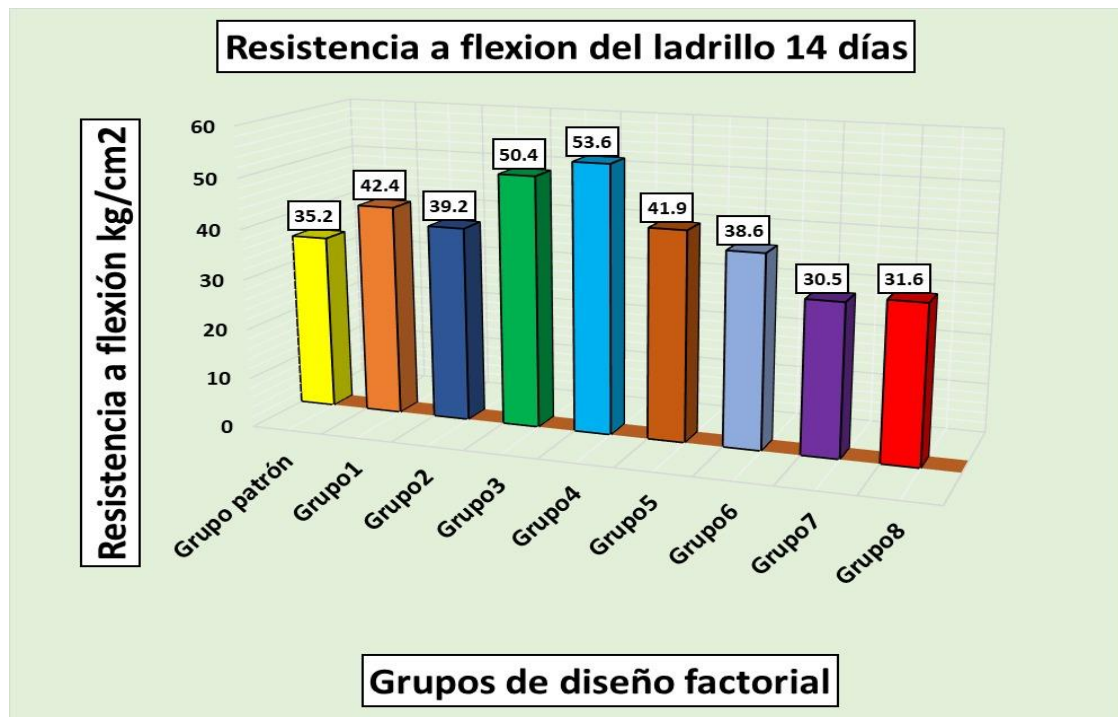


Figura 42. Promedios de ensayos de resistencia a flexión del ladrillo 14 días

Interpretación: La figura 42 nos detalla la resistencia a la flexión para diferentes grupos, donde el grupo patrón tiene una resistencia de 35.2 kg/cm²

En la gráfica de barras, el Grupo 4 muestra un incremento más grande en resistencia con respecto al patrón, con un aumento del 52.3%. Mientras tanto, el Grupo 7 y 8 tienen una resistencia menor que el patrón.

Tabla 61. Ensayo de flexión a los 28 días

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	EDAD (días)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Luz entre apoyos (cm)	W (kg)	F_b ($\frac{kg}{cm^2}$)	Promedios Kg/cm ²
0%	28	22.4	12.5	17.0	1365	42.29	42.3
0%	28	22.4	12.3	17.0	1233	38.68	
0%	28	22.5	12.4	17.0	1380	46.05	
2%R/0.5%C/2%F	28	22.2	12.4	17.0	1800	52.46	57.4
2%R/0.5%C/2%F	28	22.4	12.4	17.0	1875	61.29	
2%R/0.5%C/2%F	28	22.4	12.5	17.0	1725	58.54	
3%R/0.5%C/2%F	28	22.4	12.4	17.0	1420	43.44	45.3
3%R/0.5%C/2%F	28	22.3	12.4	17.0	1960	48.37	
3%R/0.5%C/2%F	28	22.5	12.4	17.0	1369	44.04	
2%R/1%C/2%F	28	22.4	12.4	17.0	1525	61.71	55.2

2%R/1%C/2%F	28	22.5	12.5	17.0	1595	50.41	
2%R/1%C/2%F	28	22.3	12.5	17.0	1665	53.57	
3%R/1%C/2%F	28	22.3	12.4	17.0	1815	53.75	58.1
3%R/1%C/2%F	28	22.3	12.4	17.0	1880	61.02	
3%R/1%C/2%F	28	22.4	12.3	17.0	1855	59.51	
2%R/0.5%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	1730	56.55	53.5
2%R/0.5%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	1705	50.29	
2%R/0.5%C/3%F	28	22.4	12.3	17.0	1695	53.60	
3%R/0.5%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	1600	52.72	52.8
3%R/0.5%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	1790	55.87	
3%R/0.5%C/3%F	28	22.4	12.3	17.0	1475	49.86	
2%R/1%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	2065	60.66	62.2
2%R/1%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	1910	58.90	
2%R/1%C/3%F	28	22.4	12.3	17.0	2280	67.02	
3%R/1%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	2120	64.84	64.9
3%R/1%C/3%F	28	22.3	12.4	17.0	2365	63.78	
3%R/1%C/3%F	28	22.4	12.3	17.0	2295	66.09	

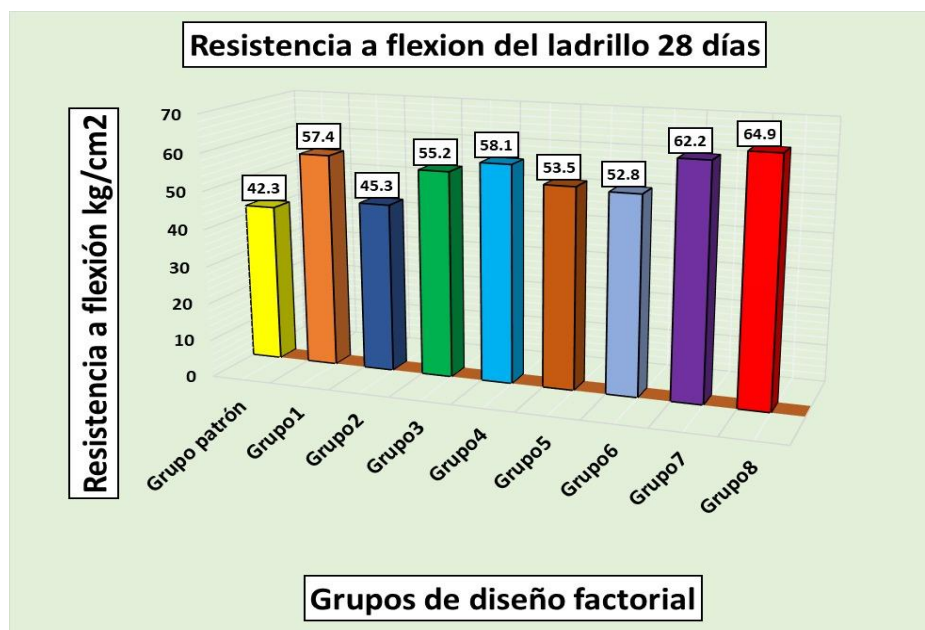


Figura 43. Promedios de ensayos de resistencia a flexión del ladrillo 28 días

Interpretación: La figura 43 se muestra la resistencia a la flexión en kg/cm² para diferentes grupos, donde el grupo patrón tiene una resistencia de 42.3 kg/cm². En la gráfica de barras, el Grupo 8 muestra el incremento más elevado en resistencia con respecto al patrón, con un aumento del 53.4%.

3.4.3. Ensayo de compresión axial en pilas

Tabla 62. Ensayo de compresión axial en pilas 28 días

Muestras	Lado (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área Bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia (kg/cm ²)
0%	22.1	12.4	28.4	13613.0	274.04	13465	49.14
0%	22.4	12.4	29.3	13208.0	276.02	12225	44.29
0%	22.4	12.6	29.7	14077.0	280.49	10415	37.13
2%R/0.5%C/2%F	22.2	12.5	28.9	14278.0	276.39	13440	48.63
2%R/0.5%C/2%F	22.5	12.5	29.1	15300.0	279.50	13170	47.12
2%R/0.5%C/2%F	22.4	12.2	28.9	14741.0	272.16	13595	49.95
3%R/0.5%C/2%F	22.3	12.5	28.7	14472.0	277.64	15450	55.65
3%R/0.5%C/2%F	22.2	12.4	27.9	14885.0	275.28	13075	47.50
3%R/0.5%C/2%F	22.5	12.5	28.0	14607.0	281.25	12545	44.60
2%R/1%C/2%F	22.8	12.9	28.5	14814.0	293.48	10560	35.98
2%R/1%C/2%F	22.9	12.8	26.5	14280.0	291.34	10905	37.43
2%R/1%C/2%F	22.5	12.2	28.3	14943.0	273.50	10935	39.98
3%R/1%C/2%F	22.4	12.7	27.9	14828.0	283.36	10480	36.98
3%R/1%C/2%F	22.7	12.8	28.5	15436.0	288.79	13295	46.04
3%R/1%C/2%F	22.9	12.9	27.8	14511.0	294.77	9815	33.30
2%R/0.5%C/3%F	22.4	12.5	26.4	13920.0	280.00	9160	32.71
2%R/0.5%C/3%F	22.9	12.5	27.8	14192.0	285.11	8890	31.18
2%R/0.5%C/3%F	22.7	12.7	28.2	14317.0	288.29	8470	29.38
3%R/0.5%C/3%F	22.7	12.6	27.8	13748.0	284.89	9285	32.59
3%R/0.5%C/3%F	22.6	12.7	28.0	14510.0	285.89	11400	39.88
3%R/0.5%C/3%F	22.7	12.7	28.1	14591.0	288.29	10825	37.55
2%R/1%C/3%F	22.4	12.6	28.6	14060.0	281.12	9605	34.17
2%R/1%C/3%F	22.4	12.5	28.4	14326.0	279.38	9290	33.25
2%R/1%C/3%F	22.5	12.4	27.9	14012.0	277.26	8925	32.19
3%R/1%C/3%F	22.4	12.7	27.8	13904.0	283.85	9720	34.24
3%R/1%C/3%F	22.5	12.7	27.7	13871.0	285.75	8750	30.62
3%R/1%C/3%F	22.3	12.4	27.0	13916.0	276.52	9990	36.13

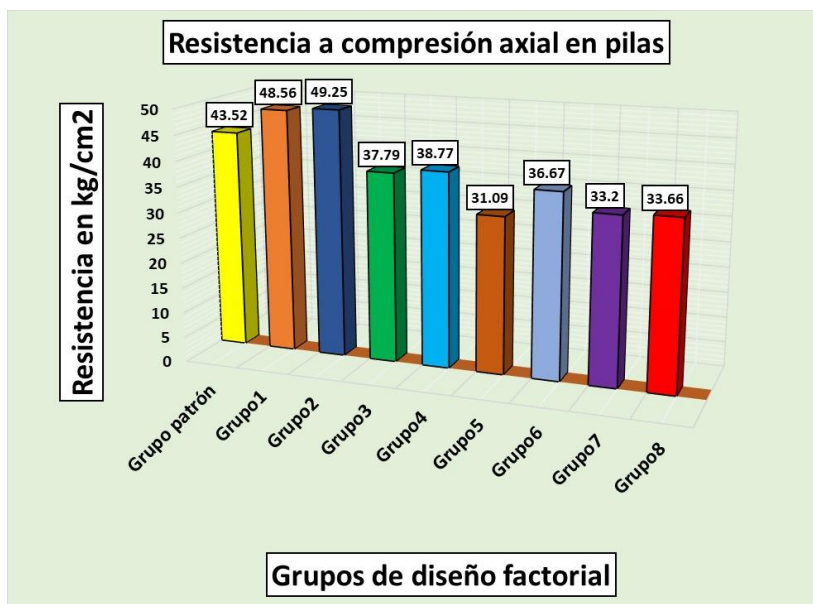


Figura 44. Promedios de ensayos de resistencia a la compresión en pilas 28 días

Según la figura podemos ver que:

Grupo 1: 48.56 kg/cm²

Diferencia: +5.04 kg/cm² (mayor que el grupo patrón)

Grupo 2: 49.25 kg/cm²

Diferencia: +5.73 kg/cm² (mayor que el grupo patrón)

Grupo 3: 37.79 kg/cm²

Diferencia: -5.73 kg/cm² (menor que el grupo patrón)

Grupo 4: 38.77 kg/cm²

Diferencia: -4.75 kg/cm² (menor que el grupo patrón)

Grupo 5: 31.09 kg/cm²

Diferencia: -12.43 kg/cm² (menor que el grupo patrón)

Grupo 6: 36.67 kg/cm²

Diferencia: -6.85 kg/cm² (menor que el grupo patrón)

Grupo 7: 33.2 kg/cm²

Diferencia: -10.32 kg/cm² (menor que el grupo patrón)

Grupo 8: 33.66 kg/cm²

Diferencia: -9.86 kg/cm² (menor que el grupo patrón)

Podemos ver que los grupos 1 y 2 tienen una mayor resistencia a la compresión axial en comparación con el grupo patrón, siendo el grupo 2 el que mayor resistencia obtuvo, mientras que los demás grupos tienen una menor resistencia.

3.5. Contrastación estadística de hipótesis

3.5.1. Contrastación de hipótesis específica 1

H0: La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero no influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto.

H1: La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa fibra de acero influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto.

Prueba de normalidad de variación dimensional

Tabla 63. Normalidad de la variación dimensional

	Media	Desv.Est.	N	AD	P
Ladrillo grupo 1	0.08156	0.02015	5	0.319	0.371
Ladrillo grupo 2	0.09519	0.02712	5	0.375	0.254
Ladrillo grupo 3	0.1135	0.02955	5	0.278	0.485
Ladrillo grupo 4	0.09557	0.01626	5	0.368	0.267
Ladrillo grupo 5	0.1022	0.02166	5	0.434	0.168
Ladrillo grupo 6	0.1123	0.01697	5	0.221	0.666
Ladrillo grupo 7	0.1272	0.02914	5	0.579	0.061
Ladrillo grupo 8	0.1199	0.006650	5	0.202	0.743

Al llevar a cabo la prueba de normalidad, obtuvimos una significancia mayor a 0.05 para todos los datos, lo cual indica que estos provienen de una distribución normal. Por consiguiente, dado que todos los valores son superiores a 0.05, podemos emplear pruebas paramétricas que suponen la normalidad de los datos, como el análisis de varianza Anova.

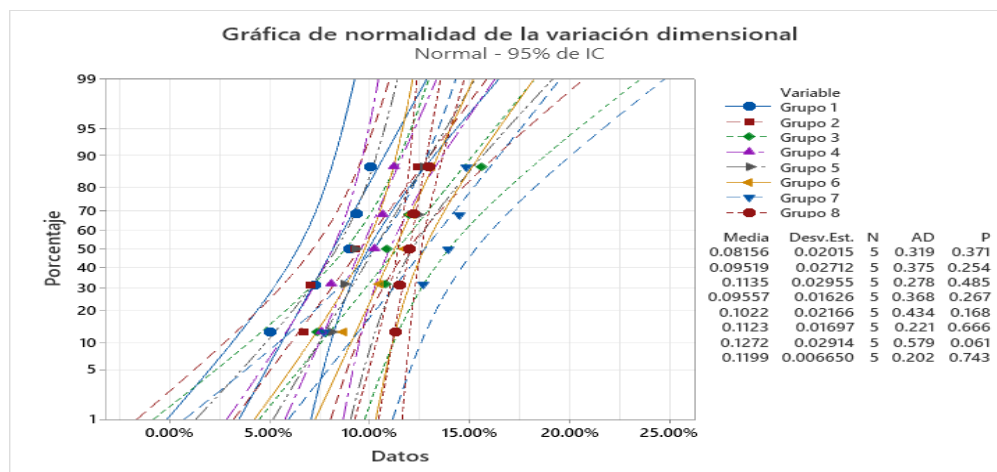


Figura 45. Gráfica de normalidad de la variación dimensional del ladrillo de concreto

En la figura 45 se puede apreciar que los datos tienen una distribución normal esto se hace notar debido a que todos están dentro de los límites de probabilidad y el valor p de todos los datos son mayores a 0.05.

Prueba estadística de varianzas de la variación dimensional

Tabla 64. Análisis de varianza de la variación dimensional

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	7	0.007865	0.001124	2.29	0.052
Lineal	3	0.006212	0.002071	4.22	0.013
RC	1	0.000001	0.000001	0.00	0.958
CCP	1	0.002630	0.002630	5.35	0.027
FA	1	0.003580	0.003580	7.29	0.011
Interacciones de 2 términos	3	0.001529	0.000510	1.04	0.389
RC*CCP	1	0.001497	0.001497	3.05	0.090
RC*FA	1	0.000031	0.000031	0.06	0.802
CCP*FA	1	0.000000	0.000000	0.00	0.992
Interacciones de 3 términos	1	0.000125	0.000125	0.25	0.618
RC*CCP*FA	1	0.000125	0.000125	0.25	0.618
Error	32	0.015717	0.000491		
Total	39	0.023582			

Dado que el modelo general y sus interacciones presentan valores p mayores que 0.05, podemos concluir que ni los factores individuales ni sus interacciones tienen efectos significativos en la respuesta. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa que sugería que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero sódica influye en la variación dimensional del ladrillo de concreto. Esto indica que estas variables no ejercen un impacto significativo en la respuesta medida.

Diagrama de Pareto

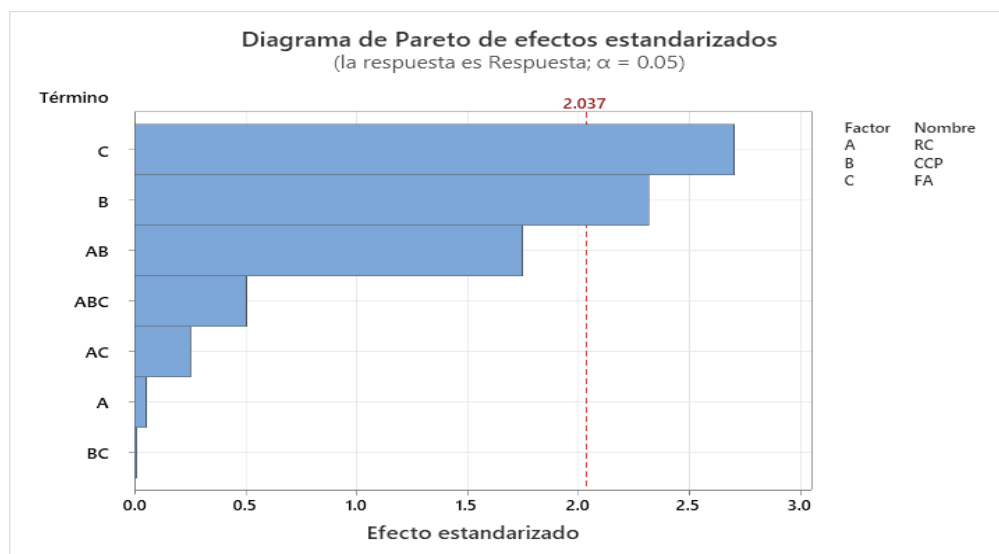


Figura 46. Diagrama de Pareto de la variación dimensional

En la figura 46, la línea roja horizontal representa el umbral de significancia a $\alpha=0.05$, marcado como 2.037. Los términos que superan este valor son considerados estadísticamente significativos. Podemos ver que las interacciones individuales C y B superan el umbral de significancia, las interacciones de dos términos AB, BC y AC y las interacciones de tres términos ABC no superan el umbral.

Efectos principales en la variación dimensional

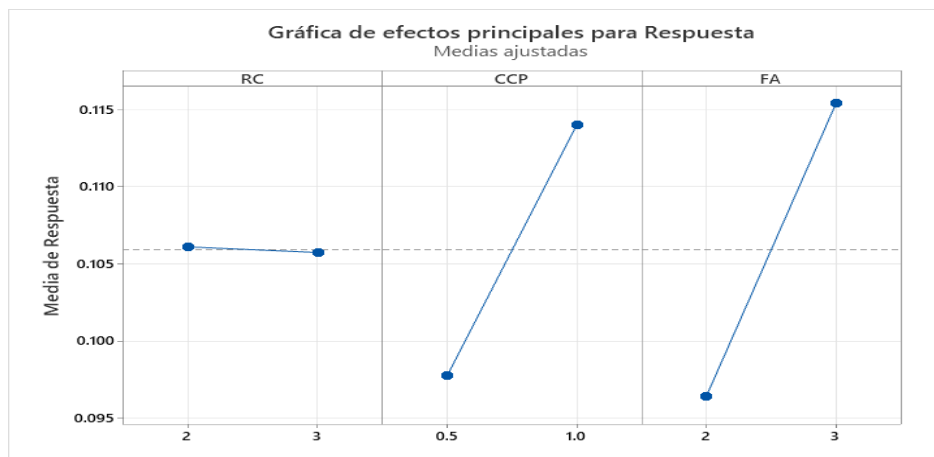


Figura 47. Grafica de efectos principales de la variación dimensional

En la figura 47, se presentan las dosificaciones sugeridas en la investigación mediante una gráfica que muestra los efectos en la variación dimensional de ladrillo de concreto

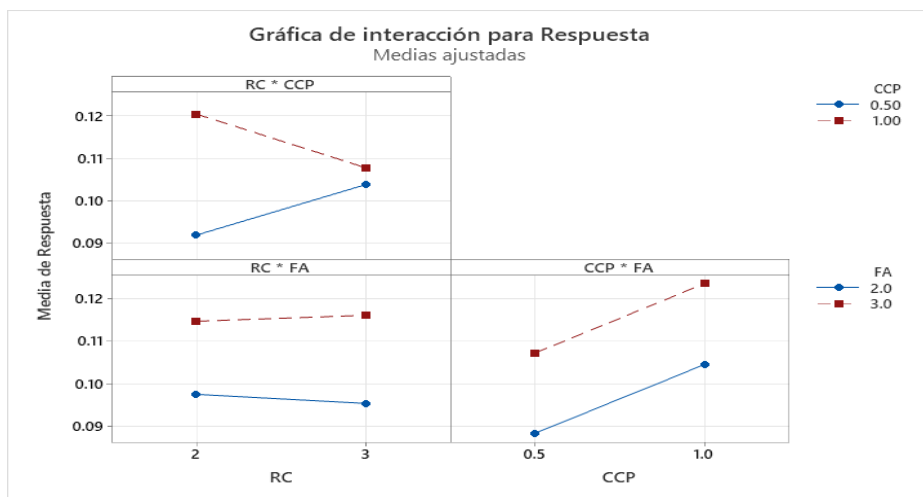


Figura 48. Graficas de efectos principales en pares de la variación dimensional

En la figura 48, se presenta la interacción entre los factores evaluados por pares, mostrando las medias de las respuestas obtenidas ante el efecto combinado de RC con CCP, RC con FA, y CCP con FA en la variación dimensional de ladrillo de concreto.

Grafica de contorno y grafica de superficie de la variación dimensional

Las figuras 49 a 54 destacan acciones adicionales tomadas desde una perspectiva 2D y 3D para identificar y determinar qué adiciones pueden tener un resultado más favorable, incluso si no se mostraron originalmente.

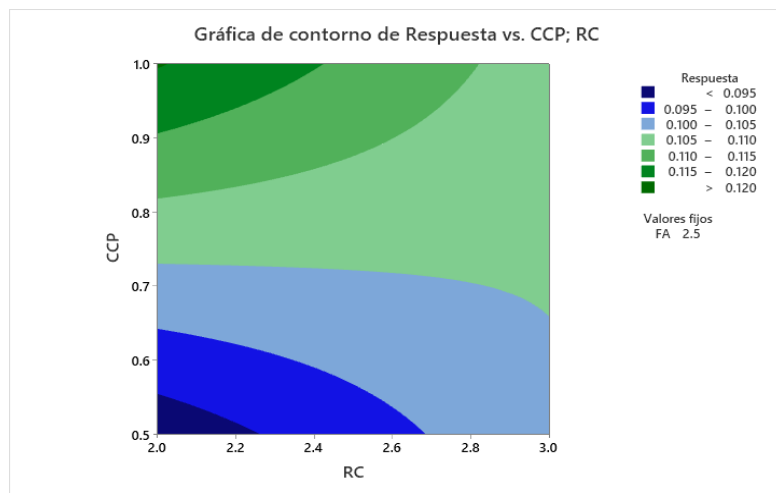


Figura 49. Grafica de contorno de variación dimensional vs CCP con RC

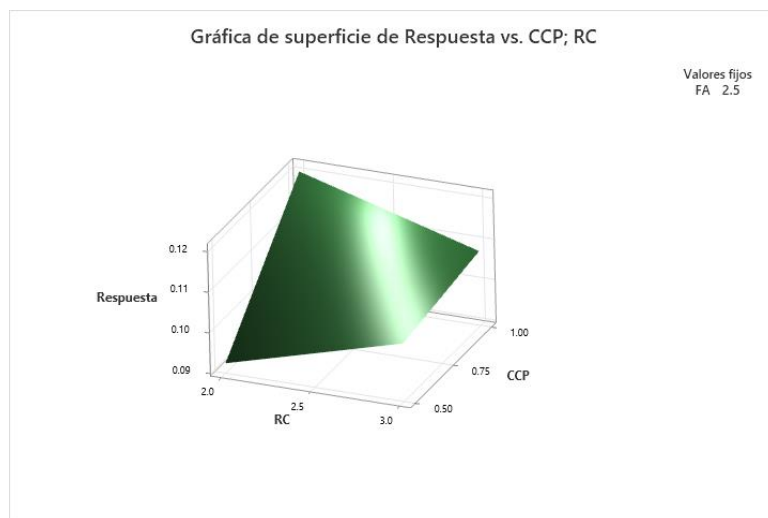


Figura 50. Grafica de superficie de variación dimensional vs CCP con RC

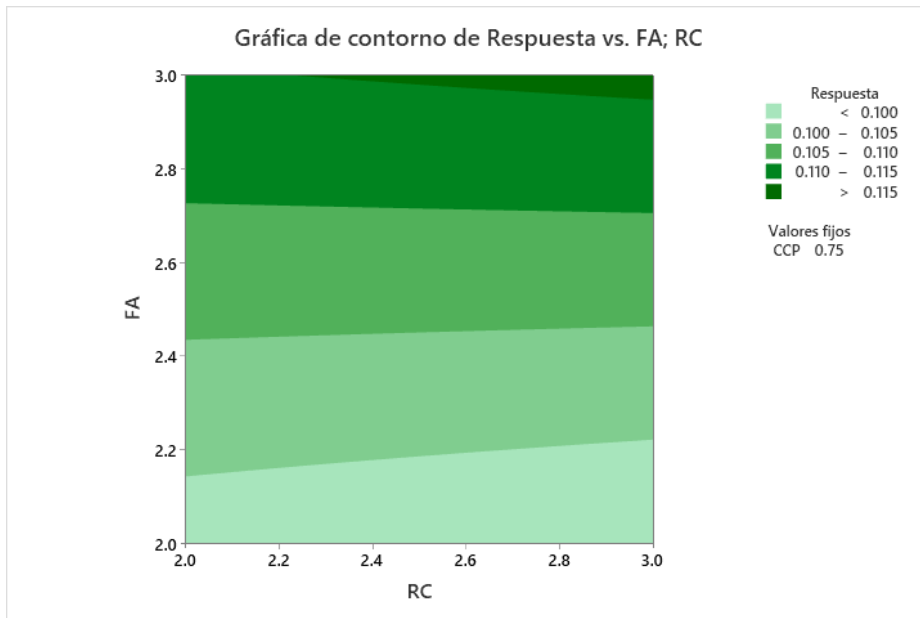


Figura 51. Gráfica de contorno de variación dimensional vs FA con RC

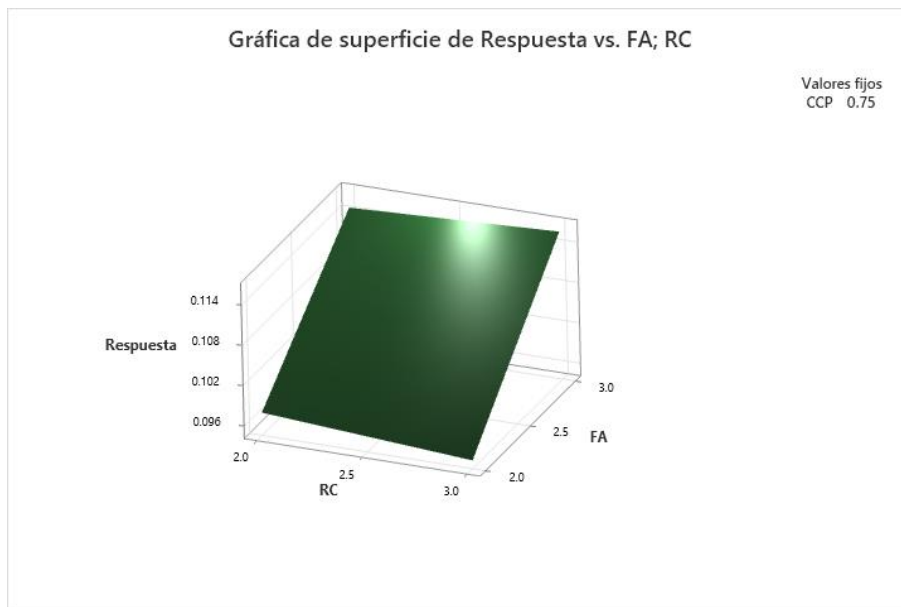


Figura 52. Gráfica de superficie de variación dimensional vs FA con RC

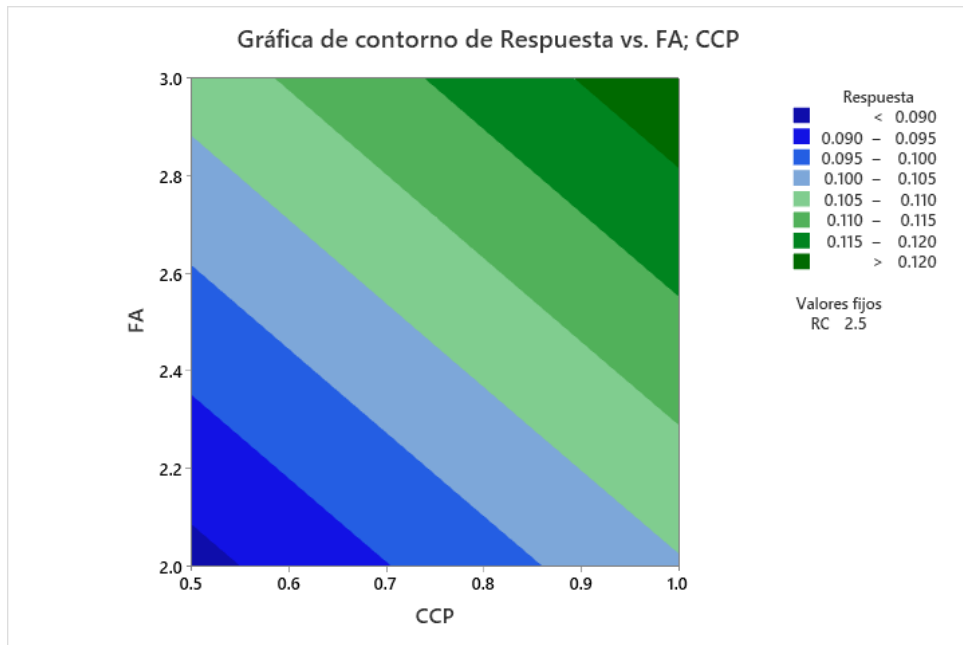


Figura 53. Grafica de contorno de variación dimensional vs FA con CCP

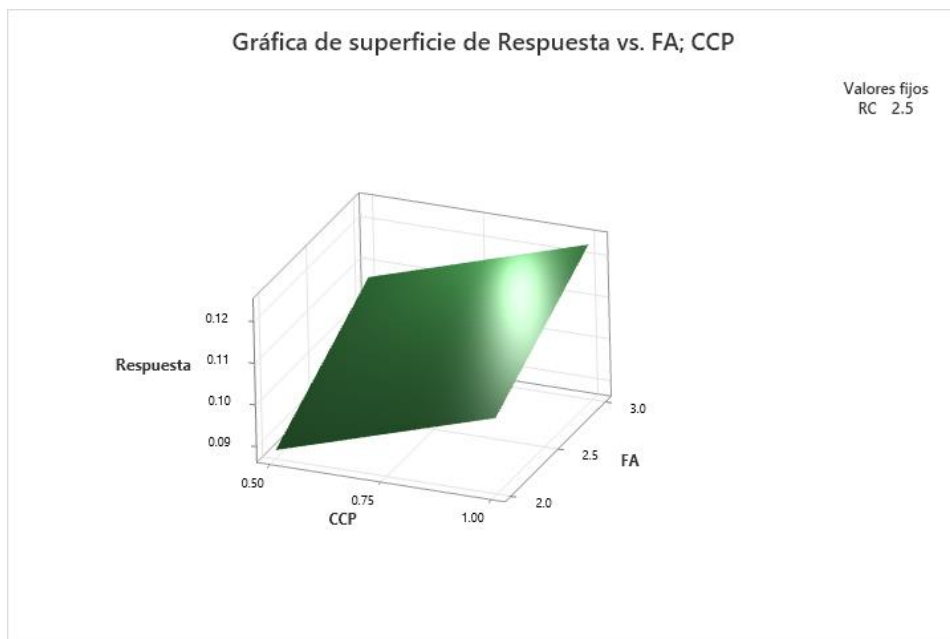


Figura 54. Grafica de superficie de variación dimensional vs FA con CCP

Prueba de normalidad de la absorción del ladrillo de concreto

Tabla 65. Normalidad de la absorción del ladrillo de concreto

	Media	Desv.Est.	N	AD	P
Ladrillo grupo 1	0.01970	0.004348	5	0.245	0.572
Ladrillo grupo 2	0.02390	0.01737	5	0.562	0.069
Ladrillo grupo 3	0.01917	0.01733	5	0.441	0.160
Ladrillo grupo 4	0.02238	0.01642	5	0.393	0.224
Ladrillo grupo 5	0.008037	0.006042	5	0.348	0.306
Ladrillo grupo 6	0.006273	0.004168	5	0.254	0.543
Ladrillo grupo 7	0.02400	0.02397	5	0.487	0.116
Ladrillo grupo 8	0.01116	0.007047	5	0.215	0.687

Al llevar a cabo la prueba de normalidad, obtuvimos una significancia mayor a 0.05 para todos los datos, lo cual indica que estos provienen de una distribución normal. Por consiguiente, dado que todos los valores son superiores a 0.05, podemos emplear pruebas paramétricas que suponen la normalidad de los datos, como el análisis de varianza Anova.

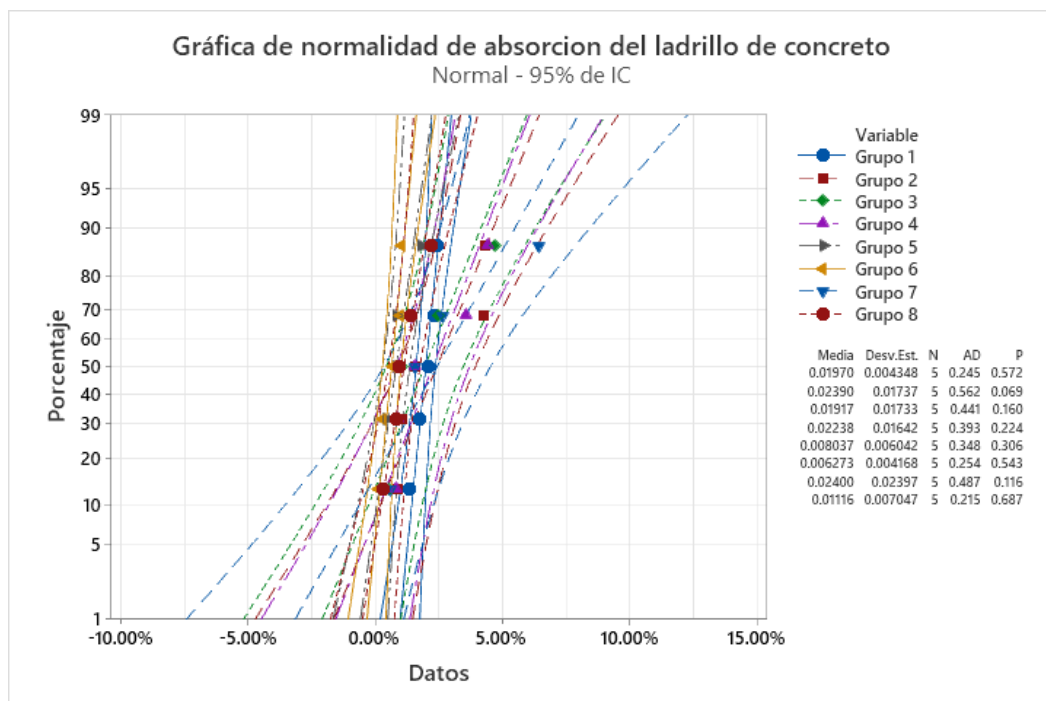


Figura 55. Gráfica de normalidad de la absorción del ladrillo de concreto

En la figura 55 se puede apreciar que los datos tienen una distribución normal esto se hace notar debido a que todos están dentro de los límites de probabilidad y el valor p de todos los datos son mayores a 0.05.

Prueba estadística de varianzas de la absorción

Tabla 66. Análisis de varianza de la absorción

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	7	0.001888	0.00027	1.39	0.245
Lineal	3	0.001099	0.000366	1.88	0.152
RC	1	0.000047	0.000047	0.24	0.625
CCP	1	0.000187	0.000187	0.96	0.335
FA	1	0.000865	0.000865	4.45	0.043
Interacciones de 2 términos	3	0.000704	0.000235	1.21	0.323
RC*CCP	1	0.00007	0.00007	0.36	0.554
RC*FA	1	0.000262	0.000262	1.35	0.254
CCP*FA	1	0.000372	0.000372	1.92	0.176
Interacciones de 3 términos	1	0.000084	0.000084	0.43	0.515
RC*CCP*FA	1	0.000084	0.000084	0.43	0.515
Error	32	0.006222	0.000194		
Total	39	0.00811			

Dado que el modelo general y casi la totalidad de sus interacciones presentan valores p mayores que 0.05, podemos concluir que ni los factores individuales ni sus interacciones tienen efectos significativos en la respuesta. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alternativa, que sugiere que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero afecta la absorción del ladrillo de concreto. Esto indica que estas variables no tienen un efecto significativo en la respuesta medida.

Diagrama de Pareto de la absorción

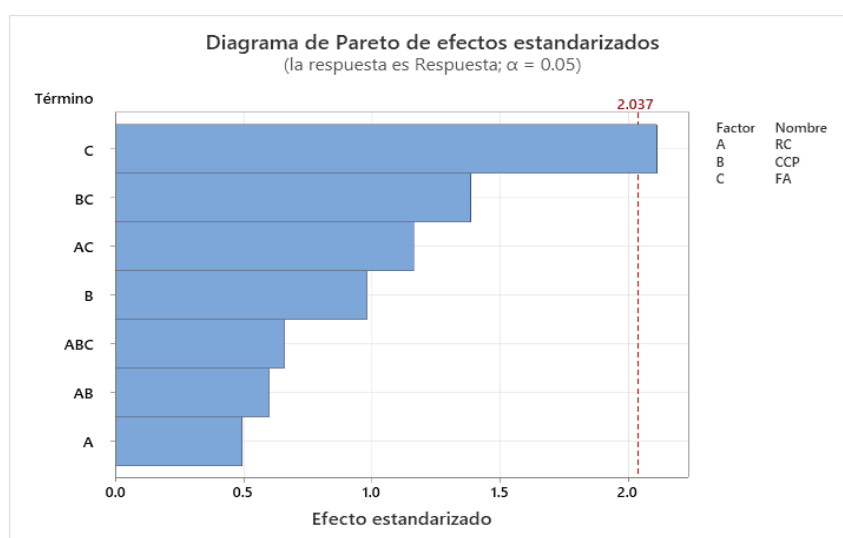


Figura 56. Diagrama de Pareto de la absorción

En la figura 46, la línea roja horizontal representa el umbral de significancia a $\alpha=0.05$, marcado como 2.037. Los términos que superan este valor son considerados estadísticamente significativos. Podemos ver que la interacción individual C superan el umbral de significancia, las interacciones A y B, la de dos términos AB, BC y AC y las interacciones de tres términos ABC no superan el umbral. Podemos interpretar que los residuos de conchas de abanico fue el material que más influyo en la absorción.

Efectos principales en la absorción

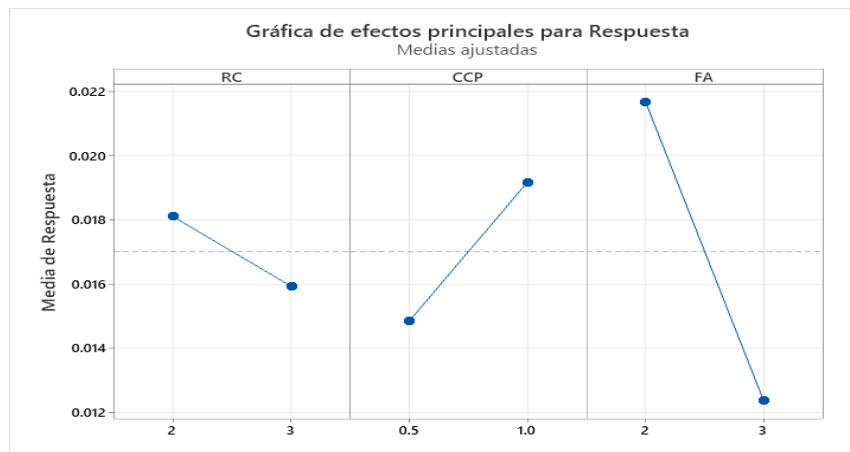


Figura 57. Grafica de efectos principales de la absorción

En la figura 57, se presentan las dosificaciones sugeridas en la investigación mediante una gráfica que muestra los efectos en la absorción del ladrillo de concreto

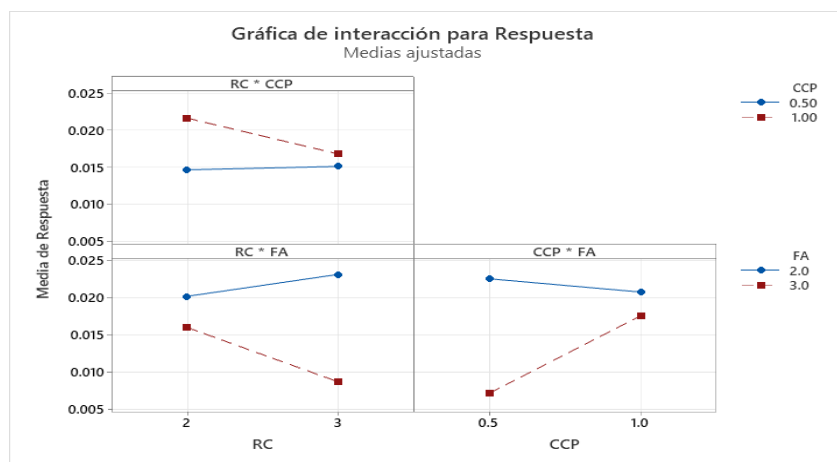


Figura 58. Graficas de efectos principales en pares de la absorción

En la figura 58, se presenta la interacción entre los factores evaluados por pares, mostrando las medias de las respuestas obtenidas ante el efecto combinado de RC con CCP, RC con FA, y CCP con FA en la absorción del ladrillo de concreto.

Grafica de contorno y grafica de superficie de la absorción

Las figuras 59 a 64 destacan acciones adicionales tomadas desde una perspectiva 2D y 3D para identificar y determinar qué adiciones pueden tener un resultado más favorable, incluso si no se mostraron originalmente.

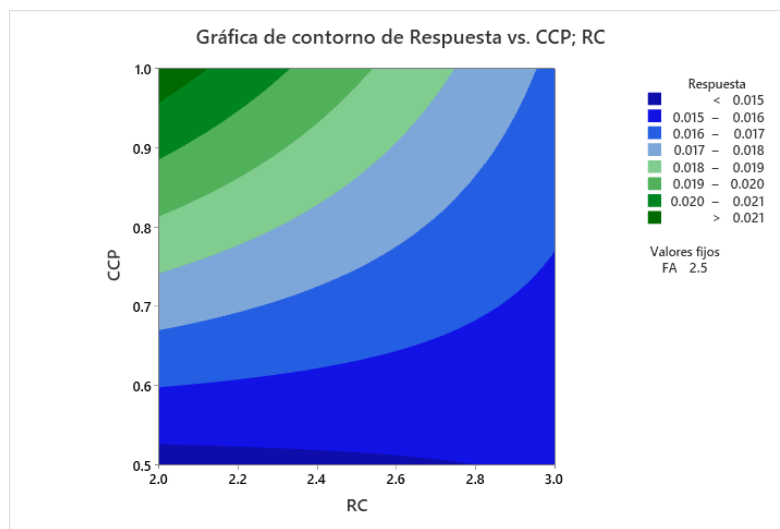


Figura 59. Grafica de contorno de la absorción vs CCP con RC

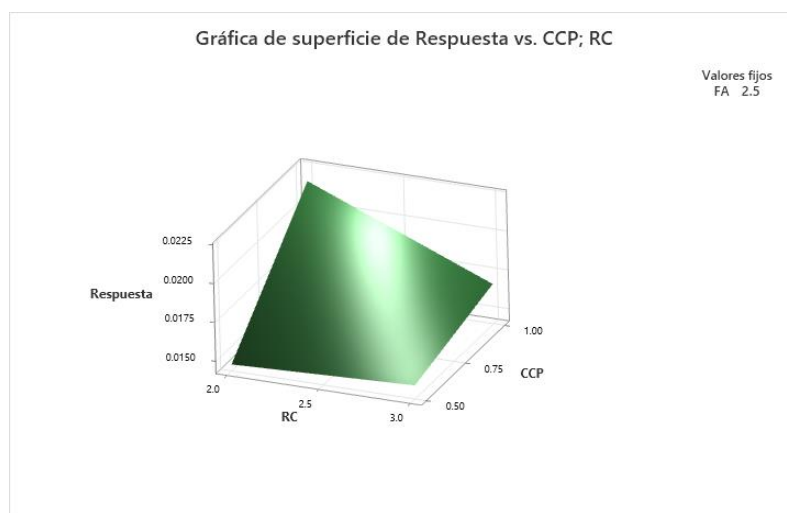


Figura 60. Grafica de superficie de la absorción vs CCP con RC

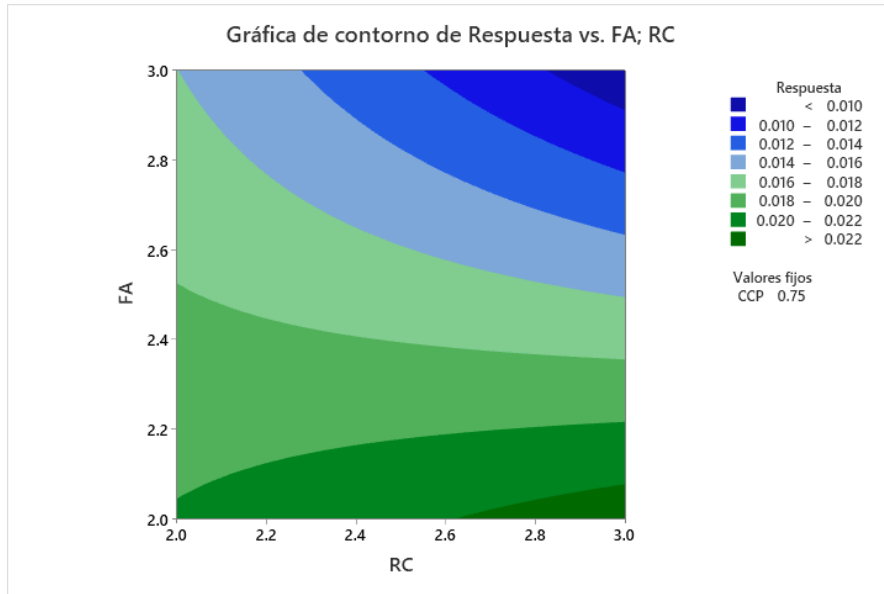


Figura 61. Grafica de contorno de la absorción vs FA con RC

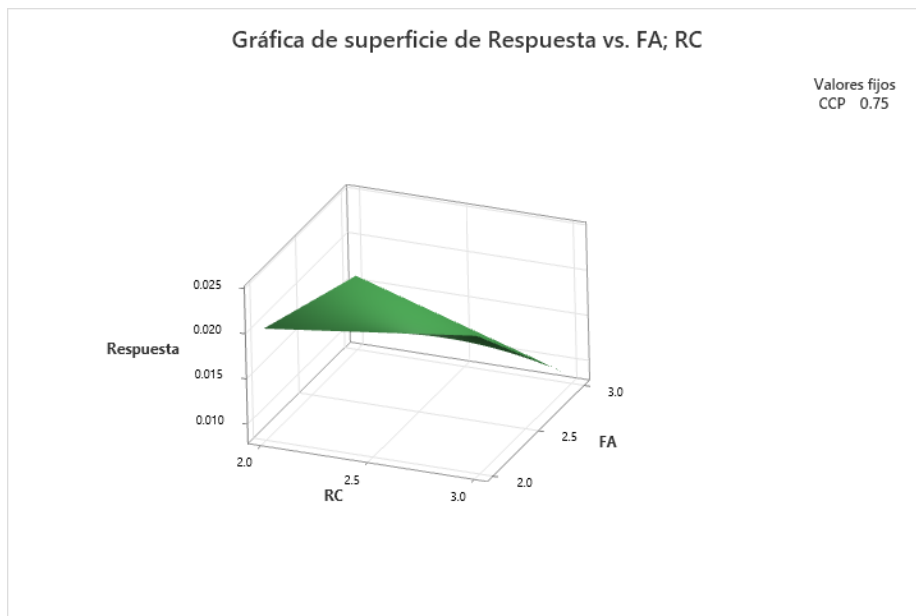


Figura 62. Grafica de superficie de la absorción vs FA con RC

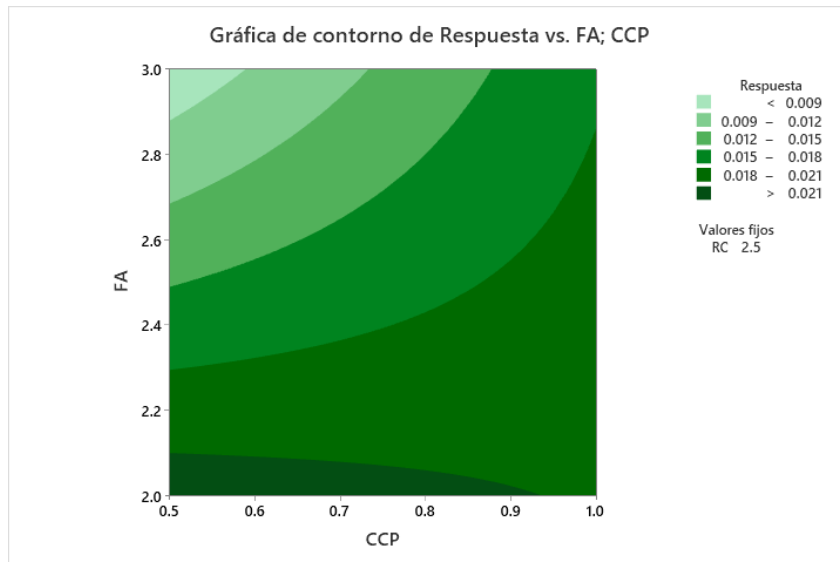


Figura 63. Grafica de contorno de la absorción vs FA con CCP

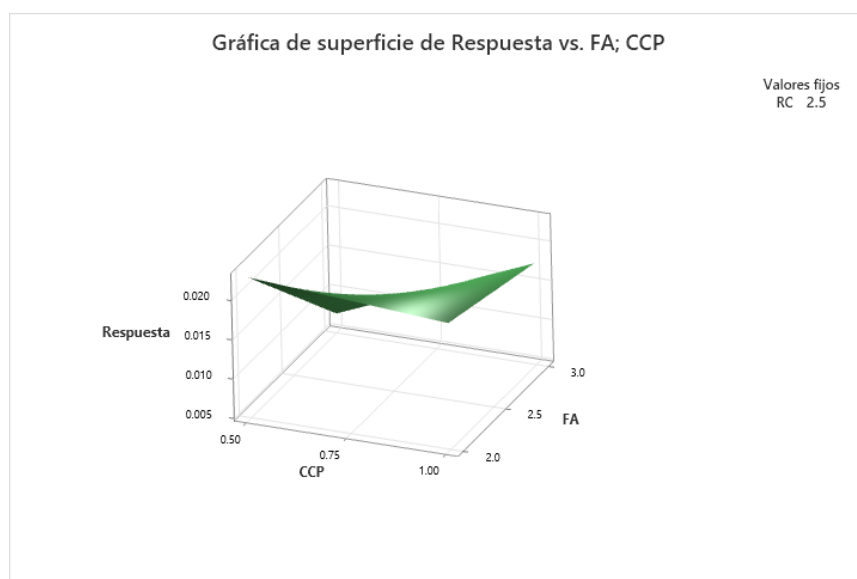


Figura 64. Grafica de superficie de la absorción vs FA con CCP

Después de realizar el análisis estadístico de las propiedades físicas, se observó que ambas propiedades no alcanzaron una significancia estadística por encima de 0.05. Por lo tanto, podemos rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula, que plantea que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero no afecta las propiedades físicas del ladrillo de concreto.

3.5.2. Contrastación de hipótesis específica 2

Prueba de normalidad de ensayo de compresión

H0: La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa fibra de acero no influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto.

H1: La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa fibra de acero influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto.

Tabla 67. Normalidad de la compresión del ladrillo de concreto

	Media	Desv.Est.	N	AD	P
Ladrillo grupo 1	110.5	1.914	3	0.206	0.559
Ladrillo grupo 2	123.2	6.815	3	0.358	0.169
Ladrillo grupo 3	101.6	2.606	3	0.194	0.607
Ladrillo grupo 4	117.3	1.929	3	0.338	0.200
Ladrillo grupo 5	107.1	4.331	3	0.206	0.560
Ladrillo grupo 6	90.73	0.6658	3	0.242	0.440
Ladrillo grupo 7	92.3	6.614	3	0.312	0.249
Ladrillo grupo 8	91.43	2.511	3	0.243	0.437

Al llevar a cabo la prueba de normalidad, obtuvimos una significancia mayor a 0.05 para todos los datos, lo cual indica que estos provienen de una distribución normal. Por consiguiente, dado que todos los valores son superiores a 0.05, podemos emplear pruebas paramétricas que suponen la normalidad de los datos, como el análisis de varianza Anova.

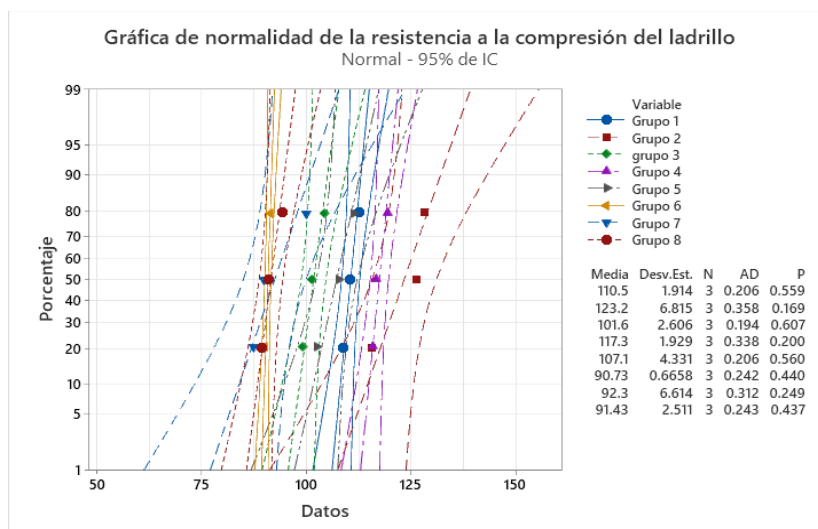


Figura 65. Grafica de normalidad de la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto

En la figura 65 se puede apreciar que los datos tienen una distribución normal esto se hace notar debido a que todos están dentro de los límites de probabilidad y el valor p de todos los datos son mayores a 0.05.

Prueba estadística de varianzas de la resistencia a la compresión

Tabla 68. Análisis de varianza de la compresión

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	7	3271.39	467.34	27.6	0
Lineal	3	2294.73	764.91	45.17	0
RC	1	41.61	41.61	2.46	0.137
CCP	1	327.08	327.08	19.32	0
FA	1	1926.04	1926.04	113.74	0
Interacciones de 2 términos	3	923.86	307.95	18.19	0
RC*CCP	1	118.81	118.81	7.02	0.018
RC*FA	1	805.04	805.04	47.54	0
CCP*FA	1	0	0	0	1
Interacciones de 3 términos	1	52.81	52.81	3.12	0.096
RC*CCP*FA	1	52.81	52.81	3.12	0.096
Error	16	270.94	16.93		
Total	23	3542.33			

Dado que el modelo general y la mayoría sus interacciones presentan valores p menores que 0.05, podemos concluir que los factores individuales y sus interacciones tienen efectos significativos en la respuesta. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, que sugería que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero no influye en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto. Esto indica que estas variables tienen una influencia significativa en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto.

Diagrama de Pareto de la resistencia a la compresión

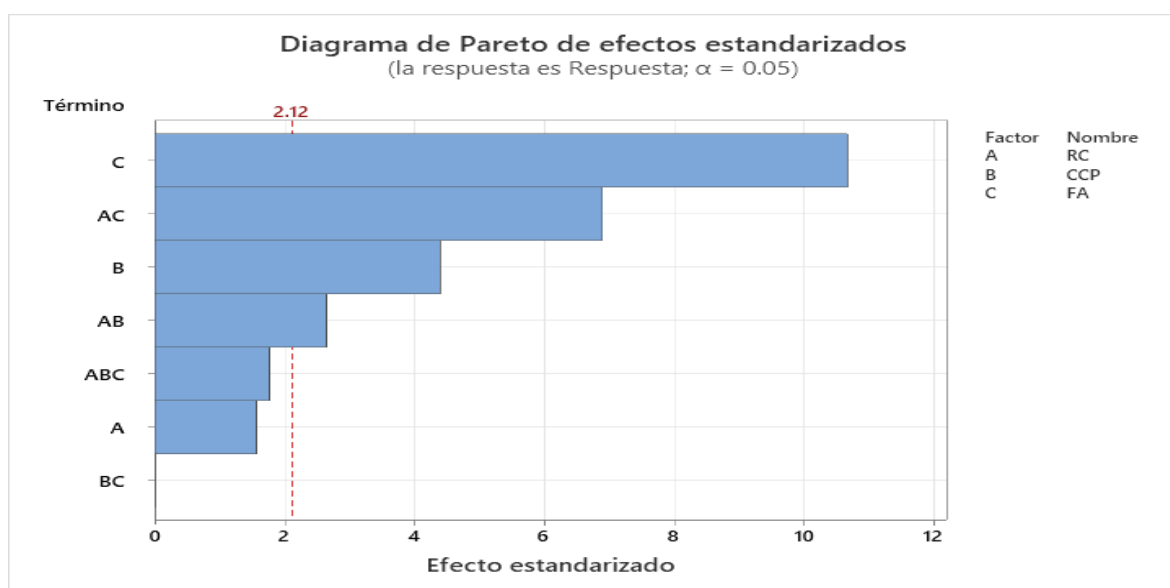


Figura 66. Diagrama de Pareto de la compresión

En la figura 66, la línea roja vertical representa el umbral de significancia a $\alpha=0.05$, marcado como 2.12. Los términos que superan este valor son considerados estadísticamente significativos. Podemos ver las interacciones individuales C y B superan el umbral, también las interacciones de dos términos AB y AC y las interacciones de tres términos ABC, la individual A y la de par BC no superan el umbral. Podemos interpretar que la fibra de acero fue el material que más influyó en la resistencia a la compresión.

Efectos principales en la resistencia a la compresión

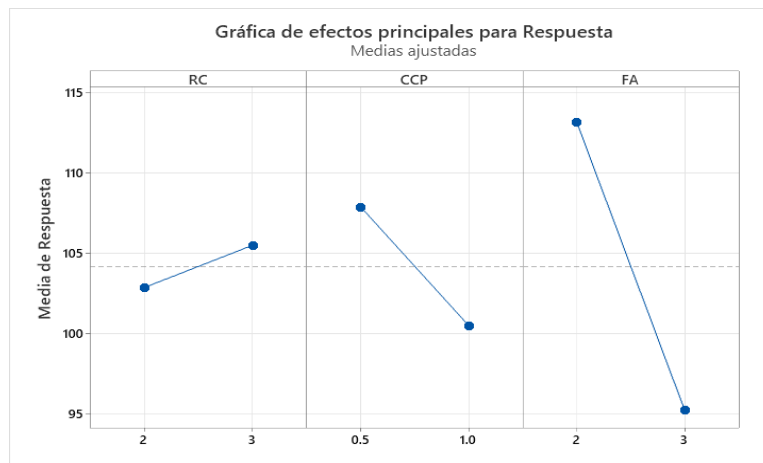


Figura 67. Gráfica de efectos principales de la compresión

En la figura 67, se presentan las dosificaciones sugeridas en la investigación mediante una gráfica que muestra los efectos en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto.

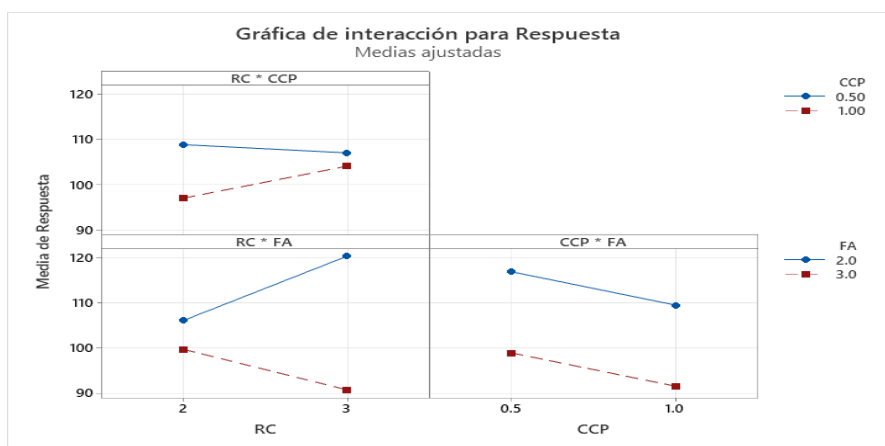


Figura 68. Gráficas de efectos principales en pares de la compresión

En la figura 68, se presenta la interacción entre los factores evaluados por pares, mostrando las medias de las respuestas obtenidas ante el efecto combinado de RC con CCP, RC con FA, y CCP con FA en la resistencia a la compresión del ladrillo de concreto.

Grafica de contorno y grafica de superficie de la resistencia a la compresión

Las figuras 69 a 74 destacan acciones adicionales tomadas desde una perspectiva 2D y 3D para identificar y determinar qué adiciones pueden tener un resultado más favorable, incluso si no se mostraron originalmente.

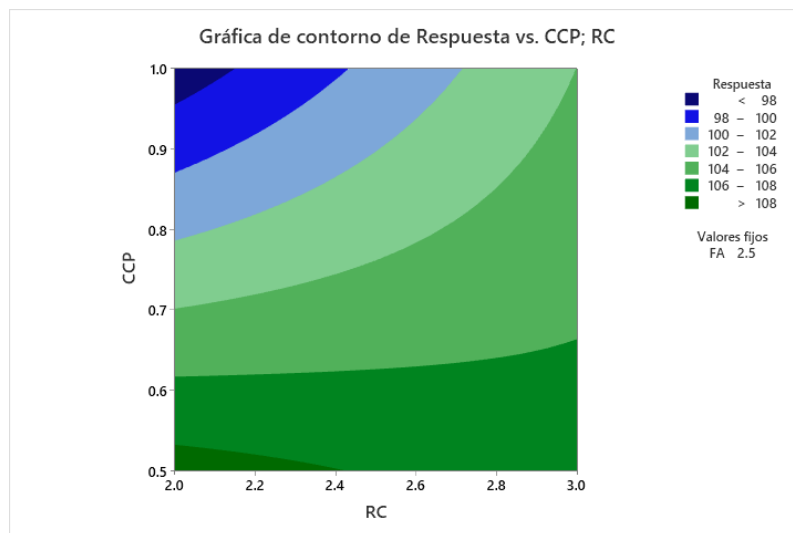


Figura 69. Grafica de contorno de la compresión vs CCP con RC

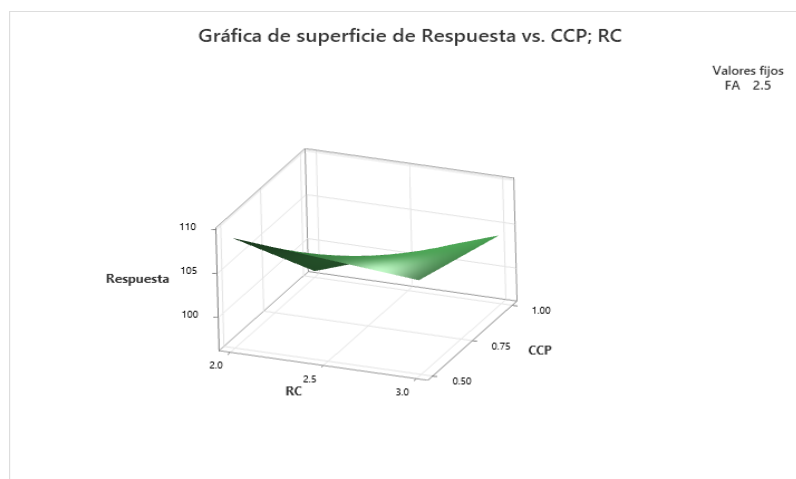


Figura 70. Grafica de superficie de la compresión s CCP con RC

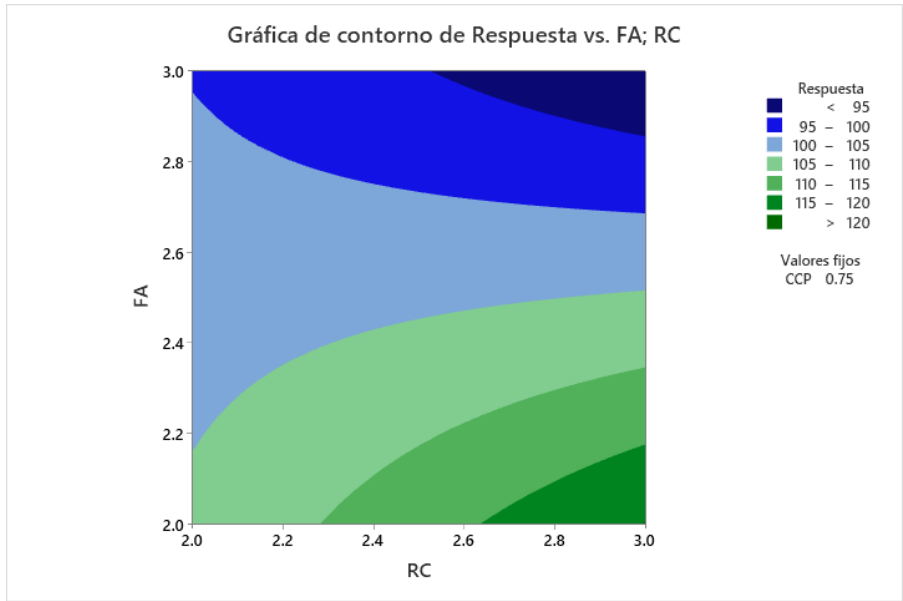


Figura 71. Grafica de contorno de la compresión vs FA con RC

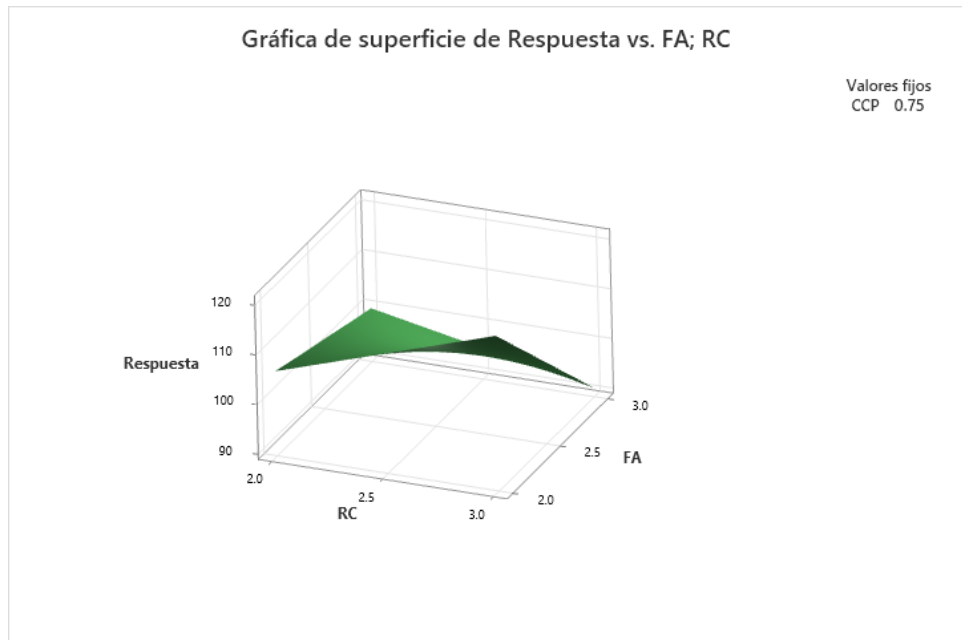


Figura 72. Grafica de superficie de la compresión vs FA con RC

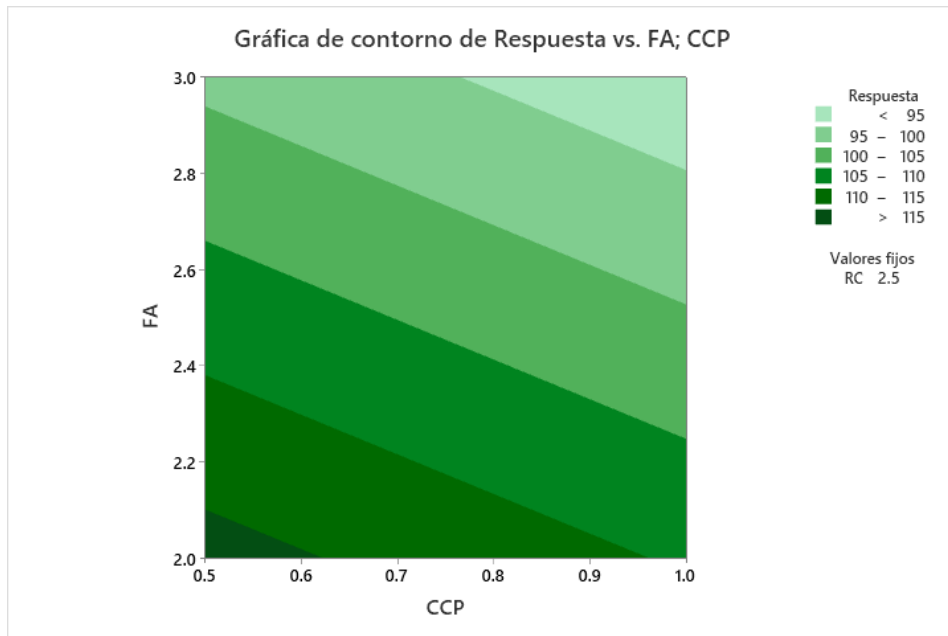


Figura 73. Grafica de contorno de la compresión vs FA con CCP

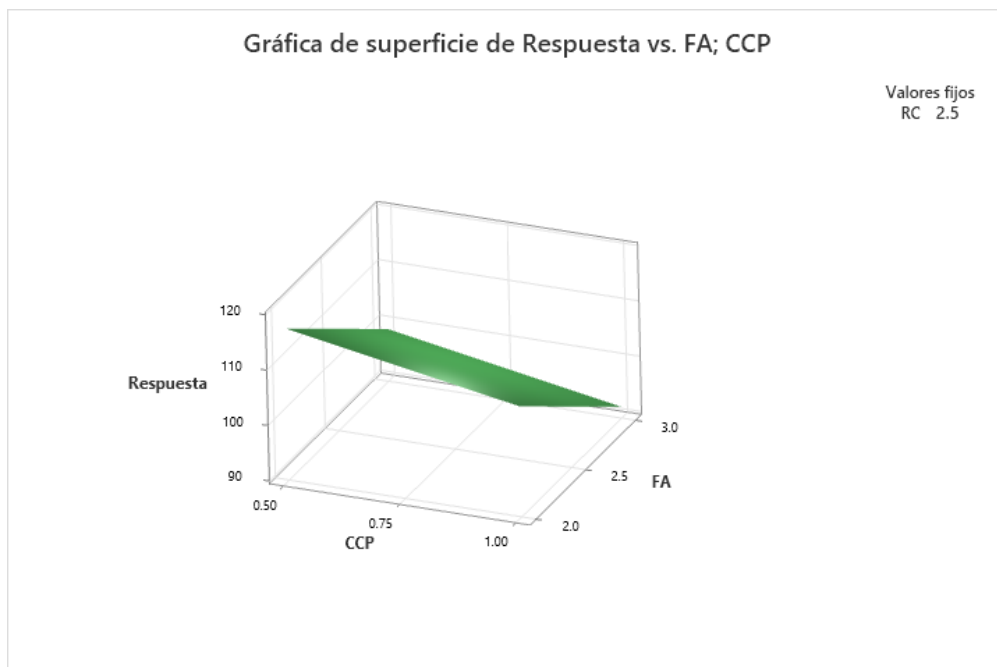


Figura 74. Grafica de superficie de la compresión vs FA con CCP

Prueba de normalidad de ensayo de flexión

Tabla 69. Normalidad de la flexión del ladrillo de concreto

	Media	Desv.Est.	N	AD	P
Ladrillo grupo 1	57.43	4.518	3	0.241	0.447
Ladrillo grupo 2	45.28	2.690	3	0.376	0.145
Ladrillo grupo 3	55.23	5.830	3	0.258	0.388
Ladrillo grupo 4	58.09	3.836	3	0.306	0.262
Ladrillo grupo 5	53.48	3.132	3	0.191	0.625
Ladrillo grupo 6	52.82	3.006	3	0.190	0.627
Ladrillo grupo 7	62.19	4.272	3	0.300	0.276
Ladrillo grupo 8	64.90	1.156	3	0.192	0.619

Al llevar a cabo la prueba de normalidad, obtuvimos una significancia mayor a 0.05 para todos los datos, lo cual indica que estos provienen de una distribución normal. Por consiguiente, dado que todos los valores son superiores a 0.05, podemos emplear pruebas paramétricas que suponen la normalidad de los datos, como el análisis de varianza Anova.

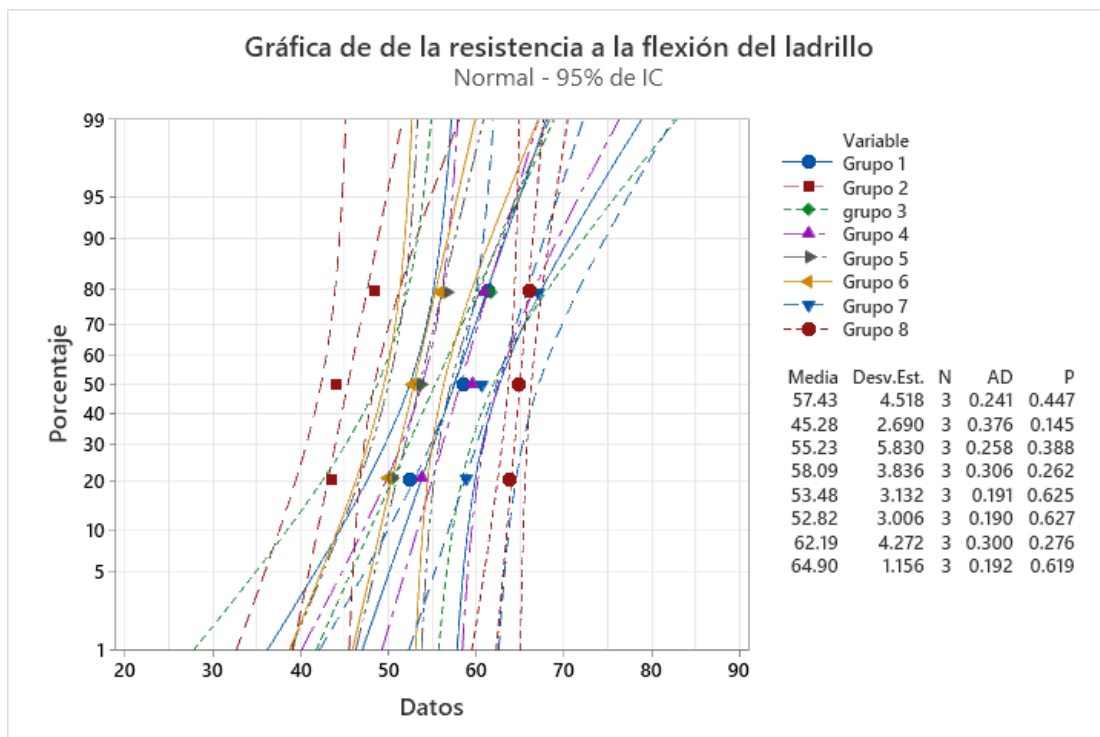


Figura 75. Grafica de normalidad de la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto

En la figura 65 se puede apreciar que los datos tienen una distribución normal esto se hace notar debido a que todos están dentro de los límites de probabilidad y el valor p de todos los datos son mayores a 0.05.

Prueba estadística de varianzas de la resistencia a la flexión

Tabla 70. Análisis de varianza de la flexión

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	7	767.17	109.6	7.64	0
Lineal	3	502.58	167.53	11.68	0
RC	1	19.64	19.64	1.37	0.259
CCP	1	369.97	369.97	25.78	0
FA	1	112.97	112.97	7.87	0.013
Interacciones de 2 términos	3	213.81	71.27	4.97	0.013
RC*CCP	1	126.73	126.73	8.83	0.009
RC*FA	1	48.14	48.14	3.35	0.086
CCP*FA	1	38.94	38.94	2.71	0.119
Interacciones de 3 términos	1	50.78	50.78	3.54	0.078
RC*CCP*FA	1	50.78	50.78	3.54	0.078
Error	16	229.58	14.35		
Total	23	996.74			

Dado que el modelo general y la mayoría sus interacciones presentan valores p menores que 0.05, podemos concluir que los factores individuales y sus interacciones tienen efectos significativos en la respuesta. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, que sugiere que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero afecta la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto. Esto indica que estas variables tienen una influencia significativa en la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto.

Diagrama de Pareto de la resistencia a la flexión

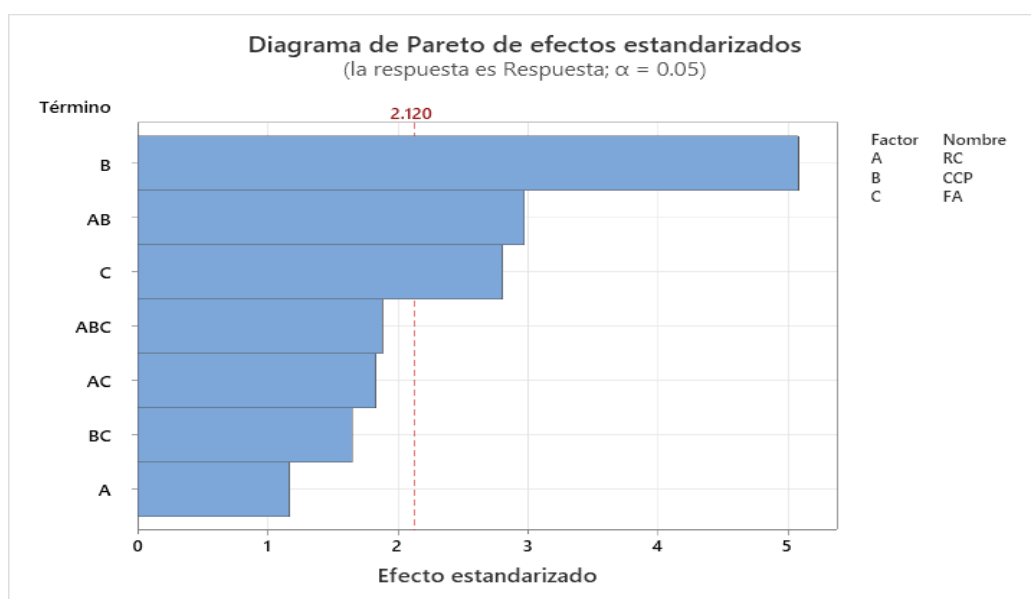


Figura 76. Diagrama de Pareto de la flexión

En la figura 76, la línea roja vertical representa el umbral de significancia a $\alpha=0.05$, marcado como 2.120. Los términos que superan este valor son considerados estadísticamente significativos. Podemos ver las interacciones individuales B y C superan el umbral, también la interacción de dos términos AB y las interacciones de tres términos ABC, la individual A y los de par BC y AC no superan el umbral. Podemos interpretar que los residuos de concha de abanico fueron el material que más influyo en la resistencia a la flexión.

Efectos principales en la resistencia a la flexión

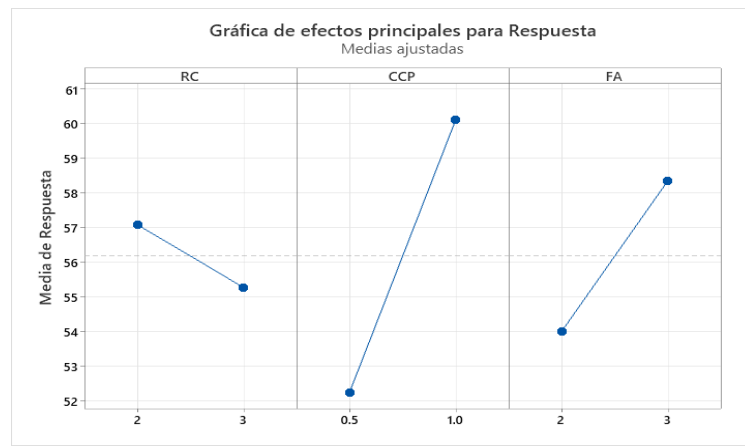


Figura 77. Grafica de efectos principales de la flexión

En la figura 77, se presentan las dosificaciones sugeridas en la investigación mediante una gráfica que muestra los efectos en la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto.

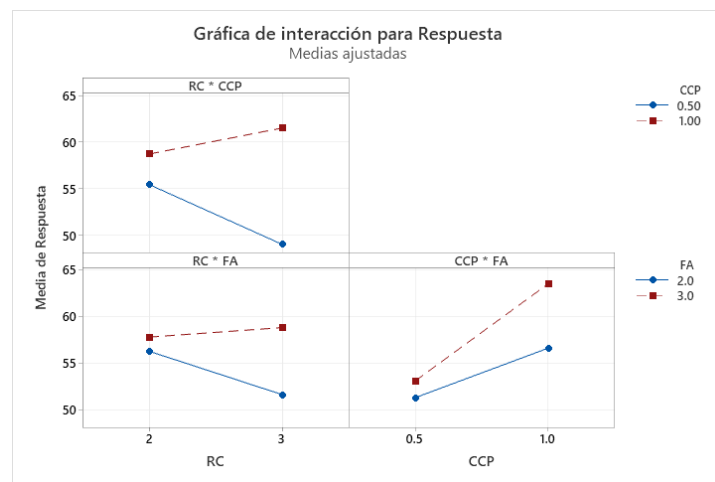


Figura 78. Graficas de efectos principales en pares de la flexión

En la figura 78, se presenta la interacción entre los factores evaluados por pares, mostrando las medias de las respuestas obtenidas ante el efecto combinado de RC con CCP, RC con FA, y CCP con FA en la resistencia a la flexión del ladrillo de concreto.

Grafica de contorno y grafica de superficie de la resistencia a la flexión

Las figuras 79 a 84 destacan acciones adicionales tomadas desde una perspectiva 2D y 3D para identificar y determinar qué adiciones pueden tener un resultado más favorable, incluso si no se mostraron originalmente.

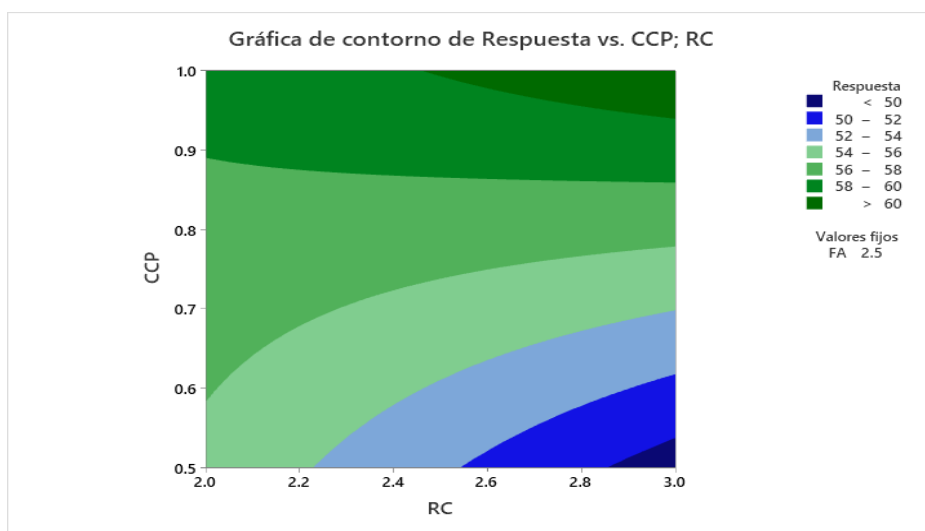


Figura 79. Grafica de contorno de la flexión vs CCP con RC

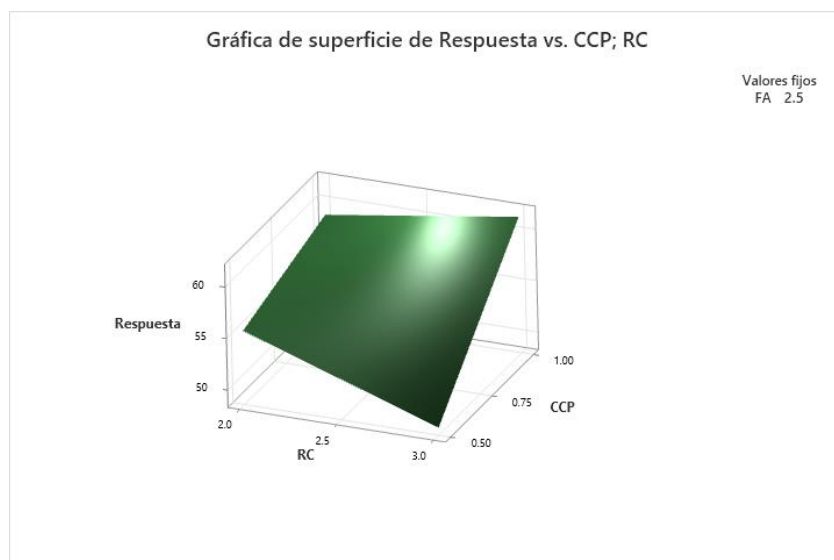


Figura 80. Grafica de superficie de la flexión vs CCP con RC

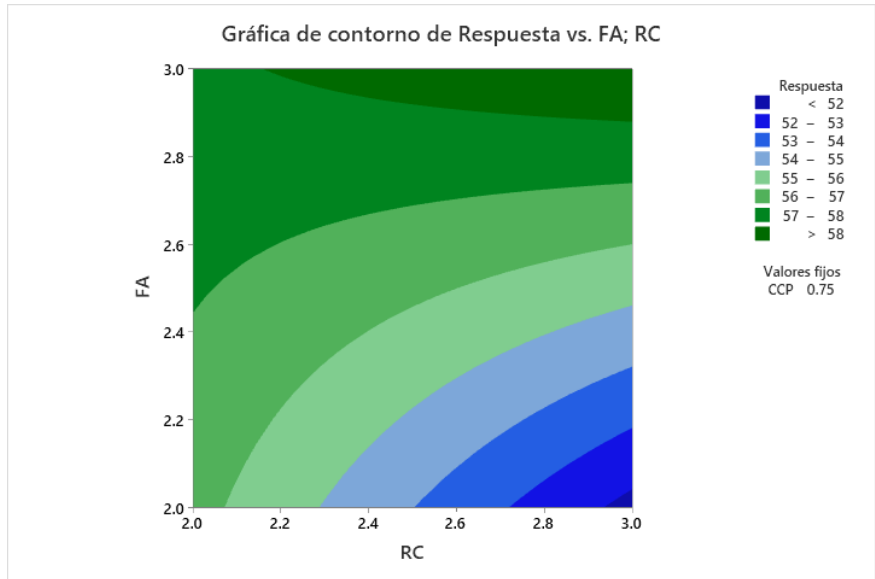


Figura 81. Grafica de contorno de la flexión vs FA con RC

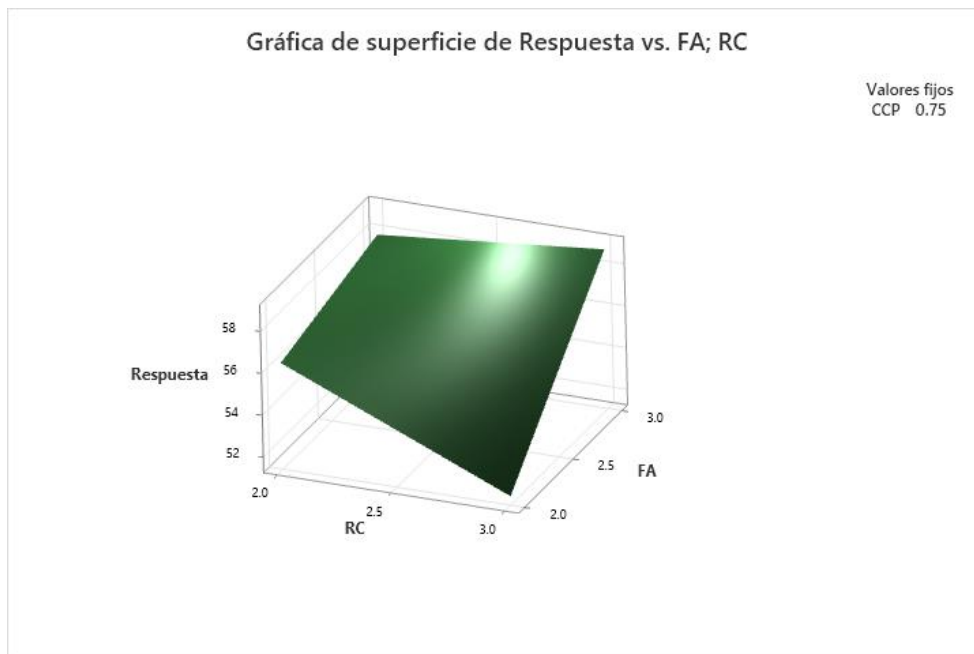


Figura 82. Grafica de superficie de la flexión vs FA con RC

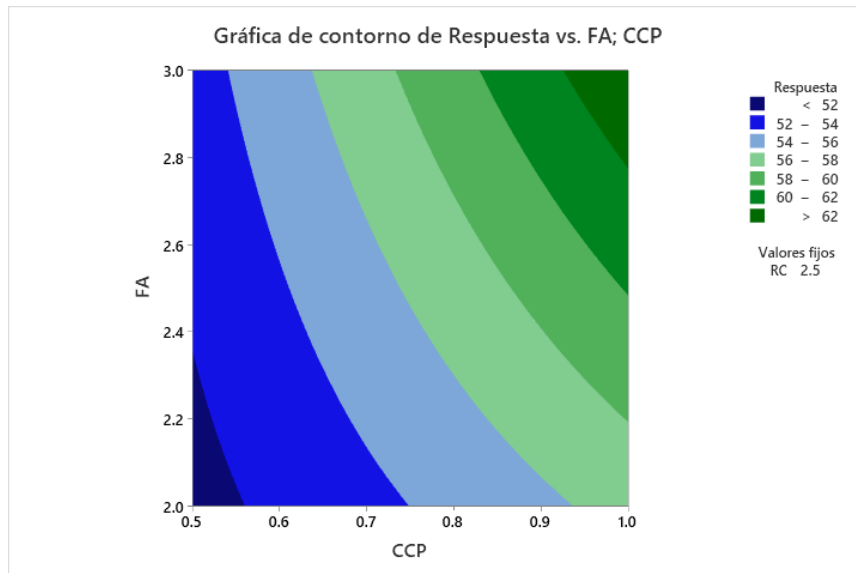


Figura 83. Gráfica de contorno de la flexión vs FA con CCP

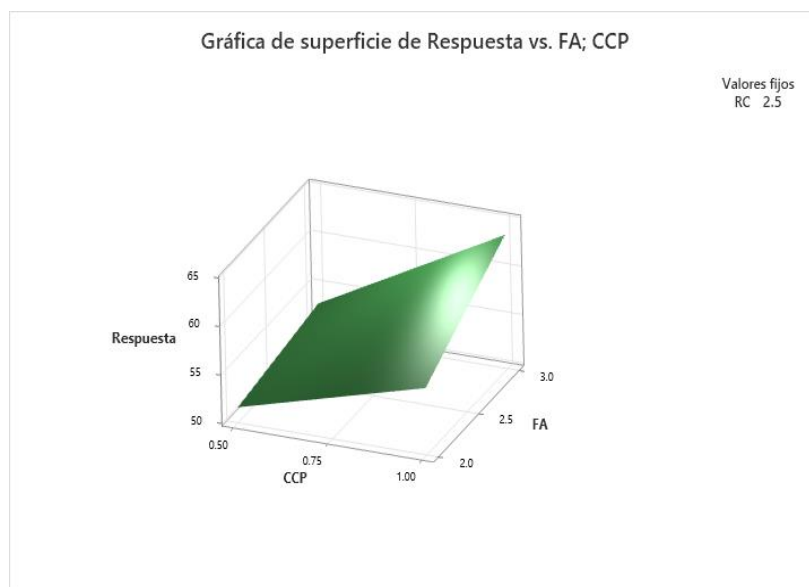


Figura 84. Gráfica de superficie de la flexión vs FA con CCP

Después de realizar el análisis estadístico de las propiedades físicas, se observó que ambas propiedades no alcanzaron una significancia estadística por encima de 0.05. Por lo tanto, podemos rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula, que sugiere que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero no influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto.

3.5.3. Contrastación de hipótesis específica 3

Prueba de normalidad de ensayo de compresión axial de pilas

H0: La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero no impacta en las propiedades mecánicas de las pilas de albañilería de ladrillos de concreto.

H1: La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero impacta en las propiedades mecánicas de las pilas de albañilería de ladrillos de concreto.

Tabla 71. Normalidad de la compresión axial de pilas

	Media	Desv.Est.	N	AD	P
Ladrillo grupo 1	48.57	1.416	3	0.191	0.623
Ladrillo grupo 2	49.25	5.729	3	0.269	0.356
Ladrillo grupo 3	37.80	2.025	3	0.217	0.522
Ladrillo grupo 4	38.77	6.557	3	0.253	0.405
Ladrillo grupo 5	31.09	1.667	3	0.192	0.619
Ladrillo grupo 6	36.67	3.723	3	0.236	0.462
Ladrillo grupo 7	33.20	0.9908	3	0.191	0.622
Ladrillo grupo 8	33.66	2.800	3	0.225	0.504

Al llevar a cabo la prueba de normalidad, obtuvimos una significancia mayor a 0.05 para todos los datos, lo cual indica que estos provienen de una distribución normal. Por consiguiente, dado que todos los valores son superiores a 0.05, podemos emplear pruebas paramétricas que suponen la normalidad de los datos, como el análisis de varianza Anova.

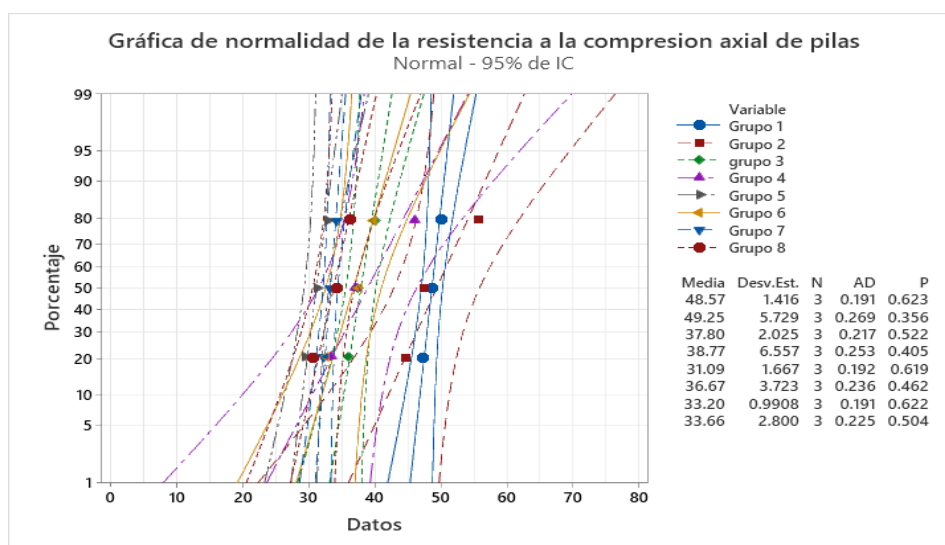


Figura 85. Grafica de normalidad de la resistencia de la compresión axial de pilas

En la figura 65 se puede apreciar que los datos tienen una distribución normal esto se hace notar debido a que todos están dentro de los límites de probabilidad y el valor p de todos los datos son mayores a 0.05.

Prueba estadística de varianzas de la resistencia a la compresión de pilas

Tabla 72. Análisis de varianza de la resistencia a la compresión de pilas

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	7	981.1	140.157	10.44	0
Lineal	3	798.85	266.283	19.84	0
RC	1	22.25	22.253	1.66	0.216
CCP	1	183.87	183.873	13.7	0.002
FA	1	592.72	592.722	44.16	0
Interacciones de 2 términos	3	171.25	57.083	4.25	0.022
RC*CCP	1	8.75	8.748	0.65	0.431
RC*FA	1	7.21	7.205	0.54	0.474
CCP*FA	1	155.3	155.296	11.57	0.004
Interacciones de 3 términos	1	11	11.003	0.82	0.379
RC*CCP*FA	1	11	11.003	0.82	0.379
Error	16	214.76	13.422		
Total	23	1195.86			

Dado que el modelo general y la mayoría sus interacciones presentan valores p menores que 0.05, podemos concluir que los factores individuales y sus interacciones tienen efectos significativos en la respuesta. Por lo tanto, aceptamos la hipótesis alterna y rechazamos la hipótesis nula, que plantea que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero influye en la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de concreto. Esto indica que estas variables tienen una influencia significativa en la resistencia a la compresión axial de pilas.

Diagrama de Pareto de la resistencia a la compresión axial de pilas

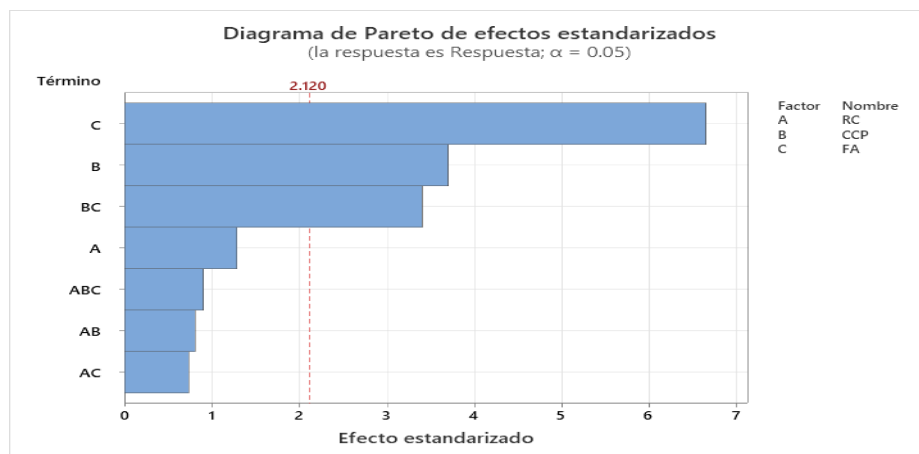


Figura 86. Diagrama de Pareto de la compresión axial de pilas

En la figura 86, la línea roja vertical representa el umbral de significancia a $\alpha=0.05$, marcado como 2.120. Los términos que superan este valor son considerados estadísticamente significativos. Podemos ver las interacciones individuales C y B superan el umbral, también la interacción de dos términos BC y las interacciones de tres términos ABC, la individual A y los de par AB y AC no superan el umbral. Podemos interpretar que los residuos de concha de abanico fueron el material que más influyo en la resistencia a la compresión axial de pilas.

Efectos principales en la resistencia a la compresión axial de pilas

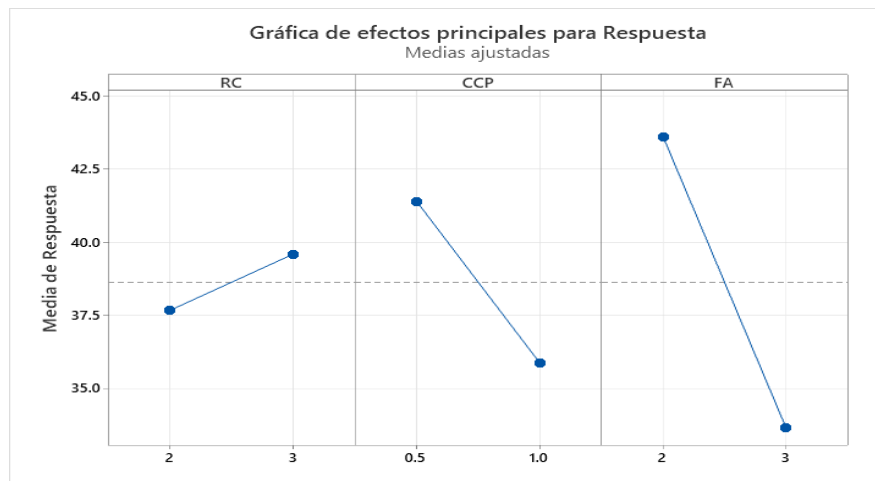


Figura 87. Grafica de efectos principales de la compresión axial de pilas

En la figura 87, se presentan las dosificaciones sugeridas en la investigación mediante una gráfica que muestra los efectos en la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de concreto.

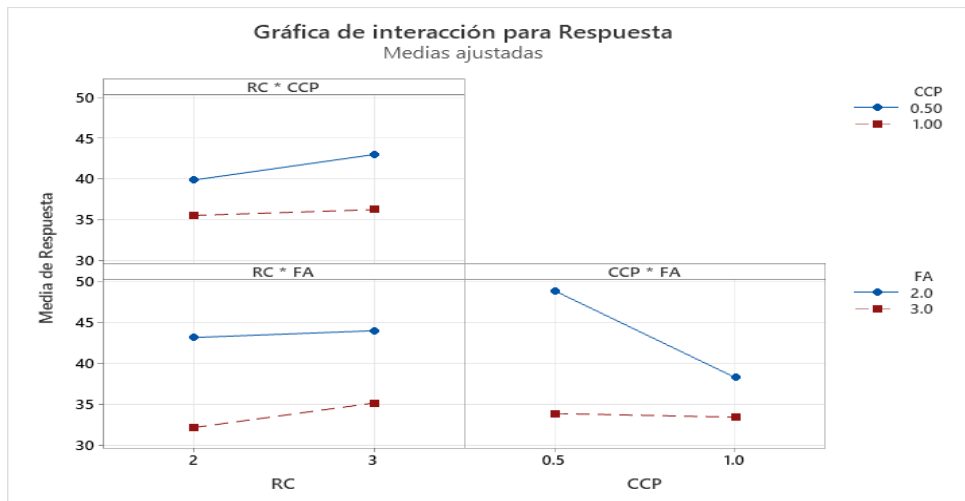


Figura 88. Graficas de efectos principales en pares de la compresión axial de pilas

En la figura 88, se presenta la interacción entre los factores evaluados por pares, mostrando las medias de las respuestas obtenidas ante el efecto combinado de RC con CCP, RC con FA, y CCP con FA en la resistencia a la compresión axial de pilas del ladrillo de concreto.

Grafica de contorno y grafica de superficie de la resistencia a la compresión axial de pilas

Las figuras 89 a 94 destacan acciones adicionales tomadas desde una perspectiva 2D y 3D para identificar y determinar qué adiciones pueden tener un resultado más favorable, incluso si no se mostraron originalmente.

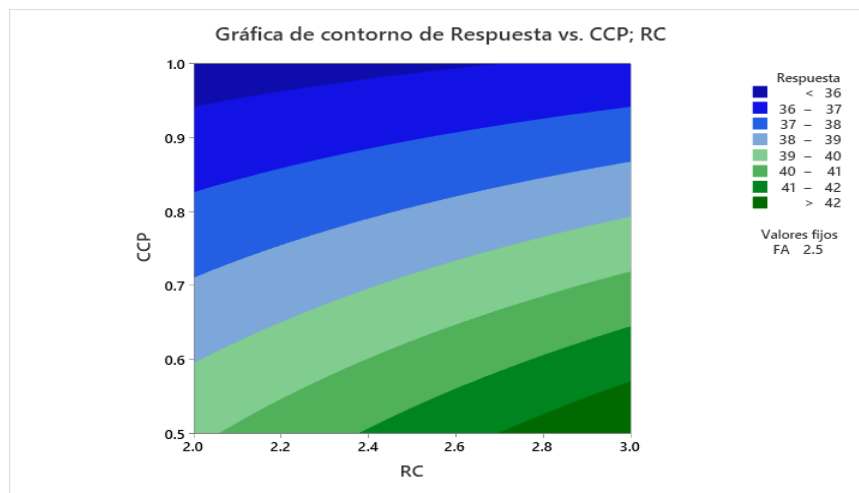


Figura 89. Grafica de contorno de la compresión axial de pilas vs CCP con RC

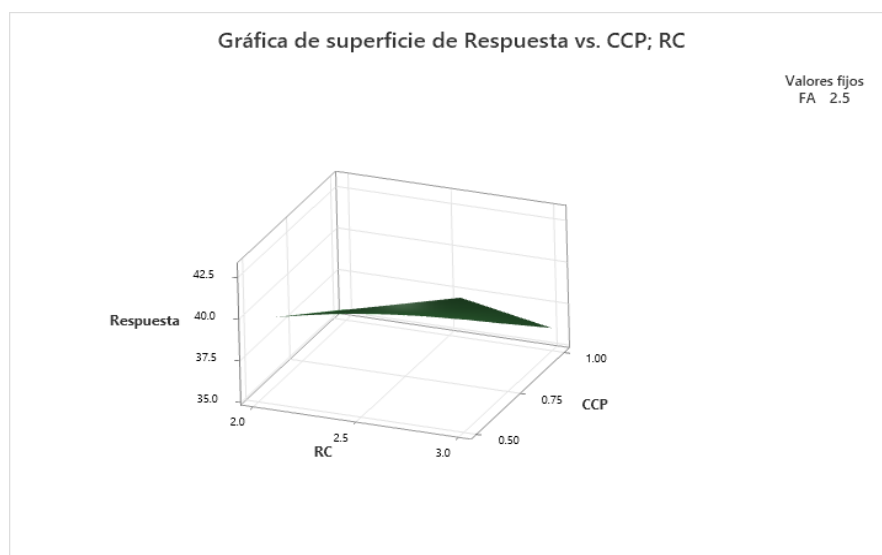


Figura 90. Grafica de superficie de la compresión axial de pilas CCP con RC

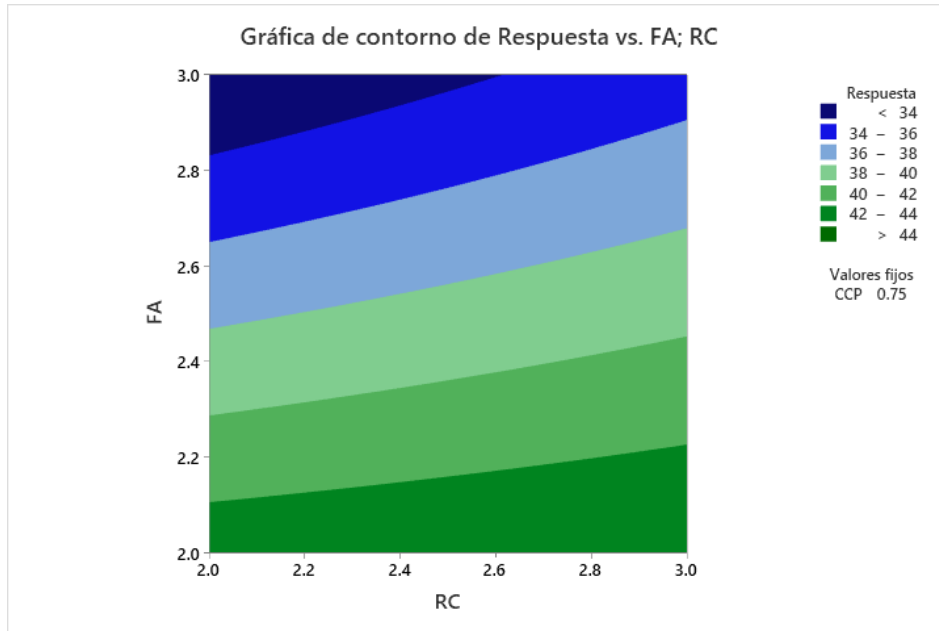


Figura 91. Gráfica de contorno de la compresión axial de pilas vs FA con RC

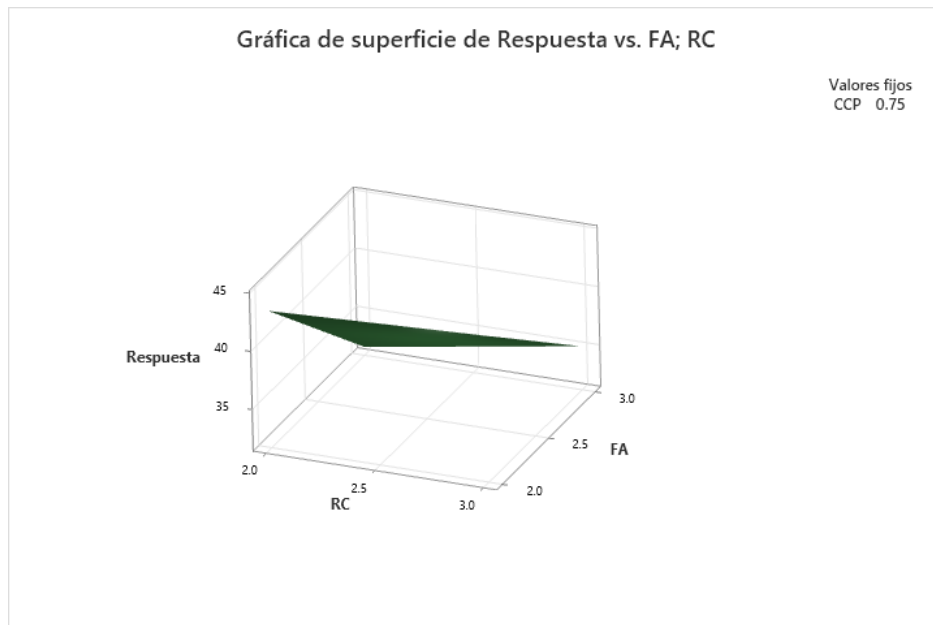


Figura 92. Gráfica de superficie de la compresión axial de pilas vs FA con RC

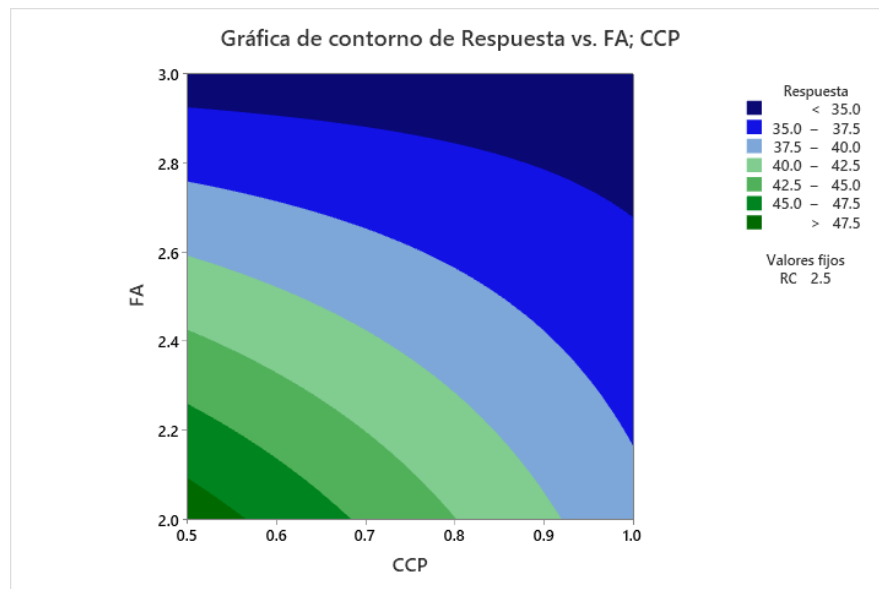


Figura 93. Grafica de contorno de la compresión axial de pilas vs FA con CCP

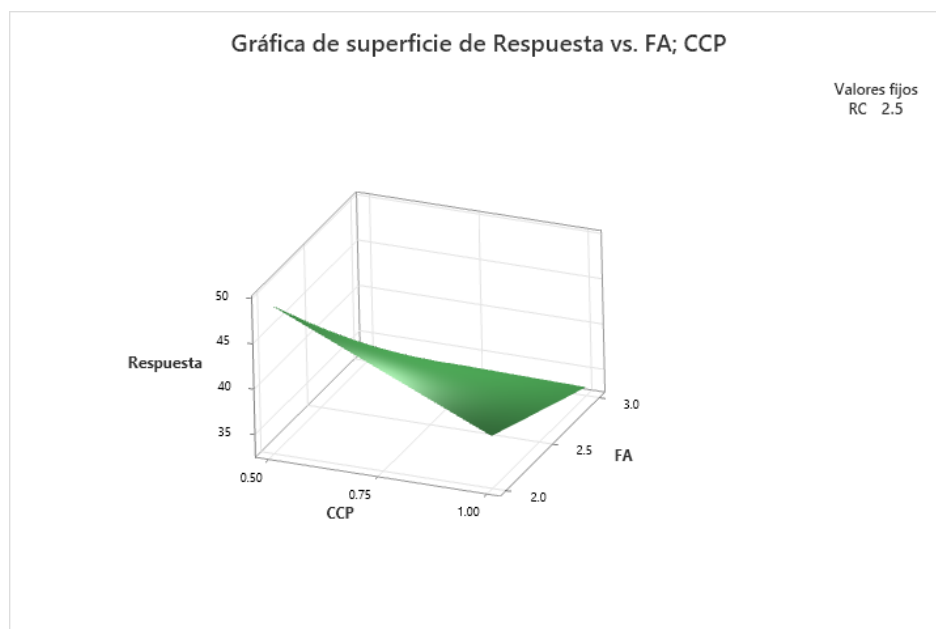


Figura 94. Grafica de superficie de la compresión axial de pilas vs FA con CCP

Después de realizar el análisis estadístico de la resistencia a compresión axial de pilas, se observó una significancia estadística mayor a 0.05. Por lo tanto, podemos rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula, que plantea que la adición de residuos de concha de abanico, ceniza de cáscara de papa y fibra de acero no impacta en las propiedades mecánicas de las pilas de albañilería de ladrillos de concreto.

IV. DISCUSIÓN

Se expresa según el objetivo específico 1 sobre establecer la incidencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades físicas del ladrillo de concreto, los autores Sánchez, Leiva & Monteza (2021), tuvieron como resultados sobre las propiedades físicas, para la prueba de absorción mostraron que la concentración de cenizas afectó la tasa de absorción de agua, se encontró que el porcentaje de 5% tenía la menor absorción de agua de un 5,24% en comparación con el grupo de control. Con base en los resultados obtenidos de la absorción de agua, se concluyó que el reemplazo del 5% de la ceniza de cáscara de arroz tiene un potencial prometedor para la producción de ladrillos de concreto. También para Ghorbani, Dahrazma, Saghravani & Yousofizinsaz (2020) mostro como resultados de su experimento una absorción de agua del 15,95% que es mas elevado al anterior autor y en caso de nuestros resultados nuestros grupos experimentales obtuvieron los siguientes resultados, grupo1 fue 1.97%, grupo 2 fue 2.39%, grupo 3 fue 1.92%, grupo 4 fue 2.24%, grupo 5 fue 0.8%, grupo 6 fue 0.63%, grupo 7 fue 2.4% y el grupo 8 fue 1.12%, que en comparación del patrón que fue de 2.18% el grupo 6 muestra una absorción mucho menor en consideración de los demás grupos experimentales, por lo que discute que escogiendo un porcentaje adecuado de material la absorción disminuye lo cual puede ser mas beneficio para la vida útil del ladrillo.

Se expresa según el objetivo específico 2 sobre determinar la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto, los autores Huayta (2019) examinó el impacto de cal de concha de abanico en la resistencia a la compresión del concreto con una resistencia $f'c$ de 175 kg / cm². Para esto, investigó las características de los áridos, diseñó y preparó una mezcla de concreto con diferentes proporciones de CCA, incluyendo 0%, 3%, 4% y 5%. Los resultados revelaron que la compresión resistente del concreto con CCA superó a la mezcla base en todos los casos. Se concluyó que la cal presente en las conchas de abanico aumenta la resistencia del hormigón, siendo el porcentaje óptimo el 3% (220.34 kg/cm²). Luego n Villarial (2021) evaluó el impacto de la cal de concha de abanico

en 3%, 4% y 5% sobre la resistencia a la compresión con un valor f'_c de 210 kg/cm². Como parte del proceso, se analizaron las características de los áridos y se prepararon diversas mezclas con CCA para su evaluación. Los resultados indicaron que la compresión resistente a los 28 días para el concreto con CCA en los porcentajes del 3%, 4% y 5% fue de 242.63, 245.25 y 261.17 kg/cm² respectivamente. Se llegó a la conclusión de que la cal presente en las conchas de abanico influye en el aumento de la resistencia del hormigón, y se señaló que el porcentaje que tuvo el mayor impacto fue el 5%, seguidamente Villarial (2021) evaluó el impacto de la cal de concha de abanico en 3%, 4% y 5% sobre la resistencia a la compresión. Los resultados indicaron que la compresión resistente a los 28 días para el concreto con CCA en los porcentajes del 3%, 4% y 5% fue de 242.63, 245.25 y 261.17 kg/cm² respectivamente. Se llegó a la conclusión de que la cal presente en las conchas de abanico influye en el aumento de la resistencia del hormigón, y se señaló que el porcentaje que tuvo el mayor impacto fue el 5%. También Curo (2023) sus resultados indicaron un impacto en la resistencia a la compresión y a la flexión en comparación con el concreto patrón, siendo el porcentaje más favorable el de 5% a los 28 días. Luego Zhang, Wang, Li, Wan, & Ling (2021) sus resultados destacaron mejoras notables al agregar fibras de acero en la dosis óptima, con incrementos en el módulo de compresión, resistencia a la compresión estérica y axial. Aunque se observó una disminución al superar el 2% de contenido de fibra de acero, las propiedades aún superaron las del concreto geopolimérico sin fibras. Además, el aumento en la concentración de fibras mejoró significativamente la resistencia a la tracción y flexión, con incrementos del 39.8% y 134.6%, respectivamente, al utilizar un 2.5% de fibra de acero, en cuanto a nuestros resultados de los grupos experimentales desarrollados para la resistencia a la compresión fueron, para el grupo 1 un total de 110.5 kg/cm², grupo 2 un total de 123.2 kg/cm², grupo 3 un total de 101.6 kg/cm², grupo 4 un total de 117.2 kg/cm², grupo 5 un total de 107.1 kg/cm², grupo 6 un total de 90.8 kg/cm², grupo 7 un total de 92.3 kg/cm² y grupo 8 un total de 91.4 kg/cm², podemos ver que algunos grupos también muestra resultados favorables si son comparados los grupos experimentales con el grupo patrón y otros grupos disminuciones, teniendo como grupo más destacado el grupo 2 con un 7.4% de aumento de resistencia a la compresión y para la flexión fueron, en el grupo 1 un total de 57.4 kg/cm², grupo 2

un total de 45.3 kg/cm², grupo 3 un total de 55.2 kg/cm², grupo 4 un total de 58.1 kg/cm², grupo 5 un total de 53.5 kg/cm², grupo 6 un total de 52.8 kg/cm², grupo 7 un total de 62.2 kg/cm² y grupo 8 un total de 64.9 kg/cm², podemos ver que también muestra resultados favorables si son comparados los grupos experimentales con el grupo patrón, teniendo como grupo más destacado el grupo 8 con un 53.4% de aumento de resistencia a la flexión. Pudiendo así notar que existe beneficios al agregar este tipo de aditivos en las mezclas para la elaboración de ladrillos, si es que se agregan las proporciones optimas y adecuadas, si no también existe la posibilidad que no ayude en el beneficio del elemento diseñado.

Se expresa según el objetivo específico 3 sobre analizar el impacto de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas de las pilas de albañilería de ladrillos de concreto. Para la compresión axial de pilas los resultados obtenidos se comparan con lo mencionado por el autor Zhang, Wang, Li, Wan, & Ling (2021) donde se indica que se obtuvo mejoras en la compresión axial de pilas. En cuanto a nuestros resultados para los 8 grupos experimentales se obtuvo lo siguiente, en el grupo 1 un total de 48.56 kg/cm², grupo 2 un total de 49.25 kg/cm², grupo 3 un total de 37.79 kg/cm², grupo 4 un total de 38.77 kg/cm², grupo 5 un total de 31.09 kg/cm², grupo 6 un total de 36.67 kg/cm², grupo 7 un total de 33.2 kg/cm² y grupo 8 un total de 33.66 kg/cm². Con un patrón de 43.52 kg/cm².

V. CONCLUSIONES

Se concluye que, comparado con el patrón, que presentó una absorción de 2.18%, observamos que el Grupo 6 mostró la absorción más baja con un 0.63%. Este hallazgo es significativo, ya que sugiere que, al optimizar el porcentaje de ciertos aditivos en la mezcla, es posible reducir la absorción de agua, lo cual es crucial para mejorar la durabilidad y vida útil de los ladrillos. La menor absorción de agua en el Grupo 6 indica una mayor resistencia a la intemperie y a las condiciones ambientales adversas.

Se concluye que, al comparar estos resultados con el grupo patrón, algunos grupos demostraron un rendimiento superior para la mejora de las propiedades mecánicas. En particular, el Grupo 2 destacó con una resistencia a la compresión de 123.2 kg/cm², lo que representa un aumento del 7.4% en comparación con el patrón. Este incremento sugiere que la adición de ciertos aditivos en las proporciones adecuadas puede mejorar significativamente la resistencia estructural de los ladrillos, haciéndolos más robustos y adecuados para aplicaciones de carga elevada.

Se concluye que, para la propiedad mecánica el Grupo 8 sobresalió con una resistencia a la flexión de 64.9 kg/cm², lo que representa un aumento del 53.4% en comparación con el patrón. Este resultado es notable, ya que una mayor resistencia a la flexión indica que los ladrillos pueden soportar mejor las fuerzas transversales, lo que es crucial para aplicaciones donde se esperan esfuerzos de flexión significativos.

Se concluye que, comparado con el patrón, que tiene una resistencia global de 43.52 kg/cm², algunos grupos mostraron mejoras, mientras que otros presentaron disminuciones. En particular, el Grupo 2 nuevamente mostró un rendimiento superior, lo que sugiere que la mezcla y proporciones utilizadas en este grupo podrían ser consideradas óptimas para mejorar las propiedades del ladrillo.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para futuras investigaciones realizar otros ensayos al ladrillo de concreto y con distintas resistencias para obtener nueva información de este campo.
- Se recomienda utilizar las dosificaciones que fueron óptimas para la mejora de los elementos estructurales hechos de concreto.
- Se recomienda utilizar el diseño factorial en las investigaciones futuras debido a que este diseño permite conocer un amplio margen de error y beneficio con las combinaciones de los distintos materiales.
- Se recomienda realizar más estudios con respecto al ladrillo de concreto adicionándole un material extra para elevar el diseño de factores.

REFERENCIAS

ADAZABRA, A. N.; VIRUTHAGIRI, G.; SHANMUGAM, N. Manufacture of lightweight clay bricks with improved thermal insulation properties via the incorporation of spent shea waste. *Journal of applied research and technology*, 2018, vol. 16, no 3, p. 186-203. disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/474/47471671003/>

AKKAOUI, Abdessamad; CARÉ, Sabine; VANDAMME, Matthieu. Experimental and micromechanical analysis of the elastic properties of wood-aggregate concrete. *Construction and Building Materials*, 2017, vol. 134, p. 346-357. disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061816320104>

ARIAS GONZÁLES, J.L. y COVINOS GALLARDO, M., 2021. Diseño y metodología de la investigación [en línea]. Arequipa: Enfoques Consulting EIRL. [Consulta: 7 octubre 2023]. ISBN 978-612-48444-2-3. Disponible en: <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>.

BARRIGA, Omar A.; HENRÍQUEZ, Guillermo. La relación Unidad de Análisis- Unidad de Observación-Unidad de Información: Una ampliación de la noción de la Matriz de Datos propuesta por Samaja. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social: ReLMIS*, 2011, no 1, p. 61-69. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5275943>

BERENGUER, R. A., Mariz, J. C., Just, Â., Monteiro, E. C. B., Helene, P., Oliveira, R. A., & Carneiro, A. M. P. Comparative assessment of the mechanical behaviour of aerated lightweight concrete. *Revista ALCONPAT*, 2018, vol. 8, no 2, p. 178-193. disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4276/427655117017/>

BORJA, M. Metodología de la investigación científica para ingenieros. [en línea]. Chiclayo, 2016. Disponible en: <https://acortar.link/LE6rFc>

CÁCERES, Samuel Huaquisto; FLORES, Darwin Quenta. Resistencia del concreto con inclusión de ceniza. *Journal of Research and Innovation in Civil Engineering*, 2021, vol. 1, no 1, p. 9-13. Disponible en: <https://revistas.unam.edu.pe/index.php/jrice/article/view/65/48>

CAMARENA FLORES, Armando; DÍAZ GARAMENDI, David. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión, flexión y trabajabilidad del concreto tradicional versus un concreto utilizando escoria de acero como agregado fino. *Gaceta*

Técnica, 2022, vol. 23, no 1, p. 20-34. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1856-95602022000100020

CAMINO, Ramiro Stalin coronel; PÉREZ, Sócrates Pedro Muñoz; LAFITTE, Ernesto Dante Rodriguez. Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades del concreto. *ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 2021, vol. 8, no 2, p. 61-76 Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1904>

CAMPOY-BENCOMO, N. A., CHÁVEZ-ALEGRIA, O., ROJAS-GONZÁLEZ, E., GAXIOLA-CAMACHO, J. R., MILLÁN-ALMARAZ, J. R., & DE LA ROSA-HERNÁNDEZ, D. Análisis esfuerzo-deformación de concreto reforzado con fibras metálicas y polímeros. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 2021, vol. 22, no 1, p. 7. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/404/40471795007/40471795007.pdf>

CHÁVEZ, W. Sechura producirá hasta 15 millones de mallas de concha de abanico. 2019. <https://eltiempo.pe/sechura-producira-hasta-15-millones-demallas-de-concha-de-abanico/>

CÓRDOVA, M. F., DÍAZ, D. I. P., NOVOA, J. A., & ALAYO, J. O. Fibras de acero en la resistencia a la compresión del concreto. *Gaceta técnica*, 2019, vol. 20, no 2, p. 4-13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7074366>

CORRAL, Yadira; CORRAL, Itzama; CORRAL, Angie Franco. Procedimientos de muestreo. *Revista ciencias de la educación*, 2015, no 46, p. 151-167. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7472483>

CURO CORNETERO, Rosmery. Incidencia de la adición de ceniza de cáscara de papa en las propiedades mecánicas del concreto para pavimento rígido. 2023. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/120278>

DE LA CRUZ ACOSTA, Francisco Javier; LÓPEZ, Agustín Sáenz; MARTÍNEZ, Facundo Cortés. Concreto Ligero utilizando Cáscara de Nuez. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 2015, vol. 9, no 1, p. 1-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193948443004>

DE LA CRUZ VEGA, S. A., La Borda Dueñas Tovar, L. A., Mendoza Flores, C. M., & Garrido Oyola, J. A. Resistencia a compresión simple del concreto con yeso y residuos de conchas de abanico. *Revista Boliviana de Química*, 2022, vol. 39, no 1, p. 1-9. disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4263/426371936001/>

FERNÁNDEZ de Castro Martínez, G., VÁZQUEZ Selem, L., PALACIO Prieto, J. L., PERALTA Higuera, A., & GARCÍA Romero, A. Geomorfometría y cálculo de erosión hídrica en diferentes litologías a través de fotogrametría digital con drones. *Investigaciones geográficas*, 2018, no 96, p. 0-0. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56962459003>

GHORBANI, M., DAHRAZMA, B., SAGHRAVANI, S. F., & YOUSOFIZINSAZ, G.A. comparative study on physicochemical properties of environmentally-friendly lightweight bricks having potato peel powder and sour orange leaf. *Construction and Building Materials*, 2021, vol. 276, p. 121937. disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121937>

GUERINI, V., CONFORTI, A., PLIZZARI, G., & KAWASHIMA, S. Influence of steel and macro-synthetic fibers on concrete properties. *Fibers*, 2018, vol. 6, no 3, p. 47. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/fib6030047>

GUTIERREZ JIMENEZ, Miguel Angel; VIZARRETA VALENZUELA, Manuel Edgard. Incremento del módulo de rotura por flexo tracción de losas de concreto hidráulico empleando fibras de acero provenientes de neumáticos reciclados para uso como losas en pavimento. 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/656618>

HERNANDEZ TENORIO, Angel Antonio. Resistencia de concreto con cemento sustituido parcialmente al 15% por arcilla de Cuscuden-San Pablo (Cajamarca) con 5% de cenizas de conchas de abanico. 2018. Disponible en: <http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/7939>

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., y BAPTISTA, M. Metodología de la investigación [en línea] 5ª ed. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A., 2010 [Consulta: 7 de octubre de 2023]. Disponible en: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/2707>

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto; MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Mcgraw-hill, 2020. Disponible en: <https://acortar.link/j946mk>

HUAYTA ALPACA, Jimmy Dustin. Análisis comparativo entre la resistencia a la compresión del Concreto Tradicional y Concreto Modificado con Cal de Conchas de Abanico. 2019. disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/29956>

KHAN, M., CAO, M., XIE, C., & ALI, M. Effectiveness of hybrid steel-basalt fiber reinforced concrete under compression. *Case Studies in Construction Materials*, 2022, vol. 16, p. e00941. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e00941>

LIAO, Y., FAN, J., LI, R., DA, B., CHEN, D., & ZHANG, Y. Influence of the usage of waste oyster shell powder on mechanical properties and durability of mortar. *Advanced Powder Technology*, 2022, vol. 33, no 3, p. 103503. disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103503>

ÑAUPAS, Humberto, VALDIVIA, Marcelino, PALACIOS, Jesús y ROMERO, Hugo. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis [en línea] 5ª. Ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2018 [Consulta: 13 octubre 2023]. Disponible en: <https://acortar.link/BVIBXU>

RUIZ, A. F., PEÑARANDA, C. J., FUENTES, G., & SEMPRUN, M. D. 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. *Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 2020, vol. 11, no 2, p. 8-17. Disponible en: <http://revistas.unitecnar.edu.co/index.php/sth/article/view/51>

SÁNCHEZ, H., REYES, C. y MEJÍA, K., 2018. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. En: Universidad Ricardo Palma [en línea], [Consulta: 13 octubre 2023]. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>.

SÁNCHEZ-VÁSQUEZ, Elver; LEIVA-PIEDRA, Jorge-Luis; MONTEZA-ARBULÚ, Cesar-Augusto. Elaboration and Characterization of Bricks Made with Addition of Calcined Rice Husk. *Revista Facultad de Ingeniería*, 2021, vol. 30, no 57. disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4139/413969566005/>

SULAIMAN, T. A., EJEH, S. P., LAWAN, A., & KAURA, J. M. Effects of Sesame Straw Ash as a Substitute for Cement on Strength Characteristics of Concrete. *FUOYE Journal of Engineering and Technology (FUOYEJET)*, 2022, vol. 7, no 2, p. 274-279. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/fuoyejet/article/view/228709>

SYARIF, Muhammad, et al. Development and assessment of cement and concrete made of the burning of quinary by-product. *journal of materials research and technology*, 2021, vol. 15, p. 3708-3721. disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2238785421011285>

USECHE, María Cristina, et al. Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos. 2019. Disponible en: <https://acortar.link/yb87vA>

VILLARRIAL, Mauricio; ALEX, Ronal. Efecto de la cal de conchas de abanico en la resistencia a compresión en el concreto $f_c = 210$ kg/cm². Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_9111ef3256dbdb22fffd069555b0bd37

WU, F., LIU, C., SUN, W., MA, Y., & ZHANG, L. Effect of peach shell as lightweight aggregate on mechanics and creep properties of concrete. European Journal of Environmental and Civil Engineering, 2020, vol. 24, no 14, p. 2534-2552. disponible en: <https://doi.org/10.1080/19648189.2018.1515667>

YAÑEZ JUAREZ, Jeancarlo Miguel. Control de calidad en los componentes para la obtención de concretos. 2014. disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/d3f1bd9d-8585-43ec-b5a7-fcdf2721233d>

ZAID, O., AHMAD, J., SIDDIQUE, MS Y ASLAM, F. Effect of incorporation of rice husk ash instead of cement on the performance of steel fibers reinforced concrete. Frontiers in materials, 2021, vol. 8, p. 665625. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmats.2021.665625>

ZHANG, P., WANG, J., LI, Q., WAN, J., & LING, Y. Mechanical and fracture properties of steel fiber-reinforced geopolymers concrete. Science and Engineering of Composite Materials, 2021, vol. 28, no 1, p. 299-313. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/secm-2021-0030>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA:

TITULO: "Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024".						
PROBLEMAS	OBJETVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General	Objetivo General	Objetivo General	VARIABLE INDEPENDIENTE: Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero	Dosificación	Residuos de concha de abanico (0%, 2% y ·3%).	Enfoque de investigación: Cuantitativo Nivel de investigación: Explicativo Tipo de investigación: Aplicada Diseño de investigación: Experimental Población: Ladrillos de concreto Muestra: 216 ladrillos de concreto Muestreo: No probabilístico Técnica: Observación directa. Análisis documental Instrumentos: Ficha de recolección de datos
¿Cómo influye la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto?	Indagar la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto.	La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero influye en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo de concreto.			Ceniza de cascara de papa (0%, 0.5% y 1%)	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específico	VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades físico-mecánicas del ladrillo de concreto	Características	Fibra de acero (0%, 2% y 3%).	
¿Cómo incide la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las en las propiedades físicas del ladrillo de concreto?	Establecer la incidencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las en las propiedades físicas del ladrillo de concreto.	La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero incide en las en las propiedades físicas del ladrillo de concreto.			Alabeo	
¿Cuál es la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto?	Determinar la influencia de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto.	La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa fibra de acero influye en las propiedades mecánicas del ladrillo de concreto.			Absorción	
¿Cuánto impacta la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas de las pilas de albañilería de ladrillos de concreto?	Analizar el impacto de la adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero en las propiedades mecánicas de las pilas de albañilería de ladrillos de concreto.	La adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero impacta en las propiedades mecánicas de las pilas de albañilería de ladrillos de concreto.			Resistencia a la compresión	
					Resistencia a la flexión	
					Compresión Axial en pilas	

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN:

TITULO: “Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024”.

VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONLES	INDICACIONES	UNIDAD DE MEDIDA	ESCALA DE MEDICION	METODOLOGIA
VARIABLE INDEPENDIENTE: Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero	Los ladrillos de concreto son unidades de construcción prefabricadas fabricadas a partir de una mezcla de cemento, arena, agua y, en ocasiones, otros agregados como grava o piedra triturada. Esta mezcla se coloca en moldes y se compacta para dar forma a los ladrillos antes de que el material fragüe y adquiera resistencia. Después del fraguado, los ladrillos de concreto se utilizan para la construcción de paredes y otras estructuras. Estos se caracterizan por su durabilidad y resistencia, lo que los hace adecuados para una variedad de aplicaciones en la construcción. La composición del concreto utilizado en la fabricación de estos ladrillos puede variar según las necesidades específicas del proyecto, pero en general, el concreto proporciona propiedades estructurales sólidas.	Los ladrillos de concreto están disponibles en diferentes tamaños y formas, lo que permite a los constructores adaptar su uso a diversas necesidades arquitectónicas. Debido a su resistencia y versatilidad, los ladrillos de concreto son comúnmente utilizados en la construcción de paredes, edificios y otras estructuras, ofreciendo una opción durable y económica para proyectos de construcción.	Dosificación	Residuos de concha de abanico (0%, 2% y 3%).	(%)	La razón	Enfoque de investigación: Cuantitativo Nivel de investigación: Explicativo Tipo de investigación: Aplicada Diseño de investigación: Experimental Población: Ladrillos de concreto Muestra: 216 ladrillos de concreto Muestreo: No probabilístico Técnica: Observación directa. Análisis documental Instrumentos: Ficha de recolección de datos
				Ceniza de cascara de papa (0%, 0.5% y 1%)	(%)	La razón	
				Fibra de acero (0%, 2% y 3%).	(%)	La razón	
			Características	Análisis granulométrico	(%)	La razón	
VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades físico-mecánicas del ladrillo de concreto	Las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto se refieren a las características y comportamientos físicos que determinan la resistencia, durabilidad, aislamiento y otras cualidades del material. Estas propiedades son fundamentales para comprender cómo se comportará el ladrillo en diversas condiciones de uso y cómo puede contribuir de manera efectiva a la construcción y el diseño estructural.	Las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de concreto implican una serie de pruebas y mediciones específicas destinadas a comprender a fondo las características fundamentales del material. Entre estas propiedades se incluyen la densidad aparente, la cual se determina mediante la medición precisa de la masa y el volumen del ladrillo, y que desempeña un papel crucial al influir en su resistencia y durabilidad. La resistencia a la compresión se evalúa aplicando una fuerza controlada a las muestras de ladrillo para determinar la carga máxima que pueden soportar sin sufrir daños significativos. Esta prueba es indicativa de la capacidad del ladrillo para resistir cargas estructurales, lo que ayuda a determinar su idoneidad para distintas aplicaciones en la construcción.	Propiedades físicas	Alabeo	(mm)	La razón	
				Absorción	(%)	La razón	
				Variación dimensional	(cm)	La razón	
			Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	(kg/cm ²)	La razón	
				Resistencia a la flexión	(kg/cm ²)	La razón	
				Compresión axial en pilas	(kg/cm ²)	La razón	

ANEXO 3: CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo Luis Clemente Condori CIP N° 92196, como profesional en carrera de ingeniería civil, por medio de este presente hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y efectos de su aplicación por los investigadores para la elaboración de la tesis titulada:

“Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024”

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

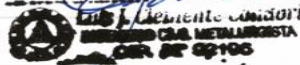
TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Investigador: Coronel Requelme Alvirer	D.N.I: 76318236
Investigador: Gomez Huaman Anthony	D.N.I: 72234721
Título de la investigación: “Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto”	
Universidad: Universidad César Vallejo	
Experto: Luis Clemente Condori	D.N.I: 09957407
Grado académico: Doctor () Magister (X) Otros () Especifique:	
Institución donde labora:	

Criterios		INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible													
2	OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos													
3	ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación													
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica													
5	SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6	INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis													
7	CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos													
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores													
9	METODOLÓGICA	La estrategia responde una metodología y diseños aplicados para lograr probar las hipótesis													
10	PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico													


PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Firma del experto

Luis Clemente Condori

INGENIERO CIVIL METALURGISTA
CIP N° 92196

Investigador:		Coronel Requelme Alvier				DNI:		76318236		
Investigador:		Gomez Huaman Anthony				DNI:		72234721		
Título de la investigación:		"Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades fisico-mecánicas de ladrillos de concreto"				Programa:		Pregrado		
Universidad:		Universidad César Vallejo				Sede:		Ate		
Experto:		LUIS CLEMENTE CONDORI				DNI:		09957407		
Grado Académico:		Magister								
Fecha		Día		Mes		Año				
		5		ABRIL		2024				
Aspecto por Evaluar						Opinión del experto				
Variables	Dimensiones	Indicadores	Item/pregunta	Escala	PUNTUACIÓN					Observaciones/ Sugerencias
					1	2	3	4	5	
Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero	Dosificación	Residuos de concha de abanico 0%, 2% y 3%.	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que, tiene efectos favorables al adicionar residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero como aditivos para el ladrillo de concreto?	La razón					X	
		Ceniza de cascara de papa 0%, 0.5% y 1%.								
		Fibra de acero 0%, 2% y 3%.								
Propiedades fisico-mecánicas del ladrillo de concreto	Propiedades físicas	Variación dimensional (cm)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de variación dimensional nos permitirá determinar la variación dimensional del ladrillo de concreto?	La razón					X	
		Alabeo (mm)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de alabeo nos permitirá medir el alabeo del ladrillo de concreto?				X			
		Absorción (%)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de absorción nos permitirá medir la absorción del ladrillo de concreto?				X			
	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm2)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de compresión nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico del ladrillo de concreto?	La razón			X			
		Resistencia a la flexión (kg/cm2)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de flexión nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico del ladrillo de concreto?					X		
		Resistencia de compresión axial de pilas (kg/cm2)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de compresión axial de pilas nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico de las pilas con el ladrillo de concreto?					X		

Firma del experto


Luis Clemente Condori
 INGENIERO CIVIL METALURGISTA
 CIP. N° 92196

Investigador:		Coronel Requelme Alviter Gomez Huaman Anthony				DNI:		76318236			
Investigador:						DNI:		72234721			
Título de la investigación:		"Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto"				Programa:		Pregrado			
Universidad:		Universidad César Vallejo				Sede:		Ate			
Experto:		PAULINO PINTO RAWILLA				DNI:		30583044			
Grado Académico:		MAGISTER.									
Fecha		Día		Mes		Año					
		5		Abril		2024					
Aspecto por Evaluar					Opinión del experto						
Variables	Dimensiones	Indicadores	Item/pregunta	Escala	PUNTUACIÓN					Observaciones/ Sugerencias	
					1	2	3	4	5		
Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero	Dosificación	Residuos de concha de abanico 0%, 2% y 3%.	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que, tiene efectos favorables al adicionar residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero como aditivos para el ladrillo de concreto?	La razón				X			
		Ceniza de cascara de papa 0%, 0.5% y 1%.									
		Fibra de acero 0%, 2% y 3%.									
Propiedades físico-mecánicas del ladrillo de concreto	Propiedades físicas	Variación dimensional (cm)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de variación dimensional nos permitirá determinar la variación dimensional del ladrillo de concreto?	La razón			X				
		Alabeo (mm)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de alabeo nos permitirá medir el alabeo del ladrillo de concreto?					X			
		Absorción (%)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de absorción nos permitirá medir la absorción del ladrillo de concreto?					X			
	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de compresión nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico del ladrillo de concreto?	La razón					X		
		Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de flexión nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico del ladrillo de concreto?						X		
		Resistencia de compresión axial de pilas (kg/cm ²)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de compresión axial de pilas nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico de las pilas con el ladrillo de concreto?						X		

Firma del experto



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo PAULINO PINTO RANILLA.....CIP N° 49658....., como profesional en carrera de ingeniería civil, por medio de este presente hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y efectos de su aplicación por los investigadores para la elaboración de la tesis titulada:

“Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024”

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

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Investigador: Coronel Requelme Alviter	D.N.I: 76318236
Investigador: Gomez Huaman Anthony	D.N.I: 72234721
Título de la investigación: "Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto"	
Universidad: Universidad César Vallejo	
Experto: <u>PAULINO PINTO RANILLA</u>	D.N.I: <u>30583044</u>
Grado académico: Doctor () Magister (X) Otros () Especifique:	
Institución donde labora: <u>Universidad Cesar Vallejo</u>	

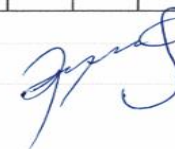
Criterios		INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible										X		
2	OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos										X		
3	ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación											X	
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica											X	
5	SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X	
6	INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis											X	
7	CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos											X	
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores												X
9	METODOLÓGICA	La estrategia responde una metodología y diseños aplicados para lograr probar las hipótesis												X
10	PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al metodocientífico												X

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Firma del experto 

Investigador: Investigador:		Coronel Requelme Alvier Gomez Huaman Anthony				DNI: DNI:		76318236 72234721		
Título de la investigación:		"Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto"				Programa:		Pregrado		
Universidad:		Universidad César Vallejo				Sede:		Ate		
Experto:		LUIS VILLAR REQUIS CARBAJAL				DNI:				
Grado Académico:		MAGISTER								
Fecha		Día		Mes		Año				
		5		ABRIL		2024				
Aspecto por Evaluar					Opinión del experto					
Variables	Dimensiones	Indicadores	Item/pregunta	Escala	PUNTUACIÓN					Observaciones/ Sugerencias
					1	2	3	4	5	
Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero	Dosificación	Residuos de concha de abanico 0%, 2% y 3%.	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que, tiene efectos favorables al adicionar residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero como aditivos para el ladrillo de concreto?	La razón						
		Ceniza de cascara de papa 0%, 0.5% y 1%.							X	
		Fibra de acero 0%, 2% y 3%.								
Propiedades físico-mecánicas del ladrillo de concreto	Propiedades físicas	Variación dimensional (cm)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de variación dimensional nos permitirá determinar la variación dimensional del ladrillo de concreto?	La razón				X		
		Alabeo (mm)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de alabeo nos permitirá medir el alabeo del ladrillo de concreto?						X	
		Absorción (%)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de absorción nos permitirá medir la absorción del ladrillo de concreto?						X	
	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de compresión nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico del ladrillo de concreto?	La razón				X		
		Resistencia a la flexión (kg/cm ²)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de flexión nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico del ladrillo de concreto?					X		
		Resistencia de compresión axial de pilas (kg/cm ²)	¿De acuerdo a su conocimiento y su experiencia cree usted que con el ensayo de compresión axial de pilas nos permitirá evaluar el comportamiento mecánico de las pilas con el ladrillo de concreto?					X		

Firma del experto



Dr. Luis V Requis Carbajal
JEFE DE LABORATORIO
SUELOS Y CONCRETO
C.I.P. N° 76748



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo LUIS VILLAR REQUIS CARBAJAL.....CIP N° 76748....., como profesional en carrera de ingeniería civil, por medio de este presente hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y efectos de su aplicación por los investigadores para la elaboración de la tesis titulada:

“Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto, Lima 2024”

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

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS


Investigador: Coronel Requelme Alviter	D.N.I: 76318236
Investigador: Gomez Huaman Anthony	D.N.I: 72234721
Título de la investigación: “Adición de residuos de conchas de abanico, ceniza de cascara de papa y fibra de acero para mejorar sus propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto”	
Universidad: Universidad César Vallejo	
Experto: <u>LUIS VILLAR REQUIS CARBAJAL</u>	D.N.I:
Grado académico: Doctor () Magister (X) Otros () Especifique:	
Institución donde labora:	

Criterios		INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	CLARIDAD	Está formulado con lenguaje comprensible													
2	OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos													
3	ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y a las necesidades reales de la investigación													
4	ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica													
5	SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													
6	INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis													
7	CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos													
8	COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores													
9	METODOLÓGICA	La estrategia responde una metodología y diseños aplicados para lograr probar las hipótesis													
10	PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al metodocientífico													

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

Firma del experto



Dr. Luis V Requis Carbajal
 JEFE DE LABORATORIO
 SUELOS Y CONCRETO
 C.I.P N° 76748 



ANEXO 4: COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACIÓN



Informe de revisión de proyectos de investigación del Comité de Ética en Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

El que suscribe, presidente del Comité de Ética en Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, deja constancia que el proyecto de investigación titulado "ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRAS DE ACERO PARA MEJORAR SUS PROPIEDADES FISICOS-MECANICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO, LIMA 2023" , presentado por los autores CORONEL REQUELME ALVITER y coautor GOMEZ HUAMAN ANTHONY, ha pasado una revisión EXPEDITA/COMPLETA por Dr. Leopoldo, Choque Flores, Mg. Clemente Condori Luis Jimmy, Mg. Aybar Arriola Gustavo Adolfo, Mg. Benites Chero Julio César, Mg. Diaz Garcia Gonzalo Hugo, Mg. Marin Cubas Percy Lethelier, Mg. Escalante Contreras Jorge, Mg. Pinto Barrantes Raul Antonio, Mg. Walter Guevara Bustamante, Mg. Prieto Monzon Pedro Pablo, Dr. Paredes Aguilar Luis, Mg. Noriega Vidal Eduardo Manuel, Abog. Henner Elias Verastegui Perez , y de acuerdo con la comunicación remitida el 25 DE NOVIEMBRE del 2023 por correo electrónico se determina que la continuidad para la ejecución del proyecto de investigación cuenta con un dictamen: (X)favorable ()observado ()desfavorable.

Lima, 30 de noviembre del 2023

Dr. Leopoldo Choque Flores	Presidente Jefe de escuela - Escuela de Ingeniería Civil Ate		Mg. Pinto Barrantes Raul Antonio	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Lima Norte	
Mg. Clemente Condori Luis Jimmy	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Ate		Mg. Walter Guevara Bustamante	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Moyobamba	
Mg. Aybar Arriola Gustavo Adolfo	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Callao	 GUSTAVO ADOLF AYBAR ARRIOLA INGENIERO CIVIL REG. COPIE 47398	Mg. Prieto Monzon Pedro Pablo	Acesitario Docente - Escuela de Ingeniería Civil Piura	
Mg. Benites Chero Julio César	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Chiclayo		Dr. Paredes Aguilar Luis	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Tarapoto	
Mg. Diaz Garcia Gonzalo Hugo	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Chimbote		Mg. Noriega Vidal Eduardo Manuel	Docente - Escuela de Ingeniería Civil Trujillo	 Eduardo Manuel Noriega Vidal INGENIERO CIVIL REG. COPIE 47398
Mg. Marin Cubas Percy Lethelier	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Huaraz		Abog. Henner Elias Verastegui Perez	Miembro externo	
Mg. Escalante Contreras Jorge	Miembro Docente - Escuela de Ingeniería Civil Lima Este				

ANEXO 6: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-5391-2023

Página : 1 de 3

Fecha de Emisión : 2023-10-24

1. SOLICITANTE : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
DIRECCION : Parte de Lotes 120 y 130 Fndo. La Estrella Sub Lt. B- Ate
2. EQUIPO : BALANZA
Marca : OHAUS
Modelo : R31P30
Serie : 8336460676
Alcance : 30 000 g
División mínima (d) : 1 g
Valor de verificación (e) : 1 g
Capacidad mínima : 50 g
Clase de Exactitud : II
AT Local : 22,2 °C hasta 22,5 °C
Coeficiente Deriva Temperatura : 0,00001 / °C
Código Identificación : D8004350
Ubicación : LABORATORIO DE SUELOS
Tipo : Electrónica

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, realizan sus unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados del certificado, se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario esta en la obligación de recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

VMC EQUILAB S.A.C. no se responsabiliza de los prejuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito del laboratorio de lo emite.

El certificado de calibración sin firma o sello carece de validez.

3. FECHA DE CALIBRACIÓN
La calibración se realizó el 23 de Octubre de 2023.
4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN
CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-2009 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II PC-011 4ta. Edición: 2010 del SNM/INDECOPI.
5. PATRÓN DE CALIBRACIÓN
Se utilizó Pesas Patrones con Certificado: PE23-C-0823, LM-C-320-2023, LM-C-318-2023, M-1722-2023 LM-C-321-2023 trazable a patrones nacionales del INACAL/DM.

6. RESULTADOS

6.1 Inspección Visual:

	Tiene	Escala,	No tiene
Ajuste de Cero	Tiene	Cursor	No tiene
Oscilación Libre	Tiene	Nivelación	Tiene
Plataforma	Tiene		
Sistema de Traba	No tiene		

6.2 Los ensayos ejecutados se describen en las páginas siguientes.

7. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN:

Lectura corregida en uso $R_{\text{corregida}} = R - 1,52 \times 10^{-6} R$
 Para cualquier valor de lectura $U_R = 2 \sqrt{1,897 \times 10^{-7} g^2 + 1,25 \times 10^{-11} R^2}$ R = Valor de Lectura en g
 La Incertidumbre asociada a las mediciones ejecutadas se ha calculado con un factor de cobertura K= 2 para un nivel de confianza de 95%.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con la indicación "CALIBRADO"
 La capacidad mínima para este tipo de balanza según la NMP-003-2009 (2da. Edición) es de 50 g.
 La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentos vigentes.


 JEFATURA TÉCNICA
 VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC





VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-5391-2023

Página : 2 de 3

6.2.1 Ensayo de Repetibilidad:

Medición N°	Carga L1 = 15 000 g			Carga L2 = 30 000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	Δ L (g)	E (g)
	1	15 000	0,4	0,1	30 000	0,4
2	15 000	0,4	0,1	30 000	0,5	0,0
3	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1
4	15 000	0,5	0,0	30 000	0,5	0,0
5	15 000	0,4	0,1	30 000	0,5	0,0
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1
7	15 000	0,4	0,1	30 000	0,4	0,1
8	15 000	0,4	0,1	30 000	0,5	0,0
9	15 000	0,5	0,0	30 000	0,4	0,1
10	15 000	0,4	0,1	30 000	0,5	0,0

E = I+1/2d-ML-L

CARGA (g)	E _{max} - E _{min} (g)	e.m.p.(±) (g)
15 000	0,1	2,0
30 000	0,1	3,0



6.2.2 Ensayo de Excentricidad:

3	4	2	5	Condiciones ambientales	Temperatura (°C)		H.Relativa (%)	
					Inicial	Final	Inicial	Final
						21,5	21,7	65

↑ vista frontal

Posic. de la carga	Determinación de Eo			Determinación del error corregido Ec				e.m.p. (±)
	Carga Mínima* (10 g)			Carga L (10 000 g)				
	I (g)	Δ L (g)	Eo (g)	I (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	
1	10	0,5	0,0	10 000	0,5	0,0	0,0	2,0 g
2	10	0,4	0,1	10 000	0,4	0,1	0,0	2,0 g
3	10	0,5	0,0	10 000	0,4	0,1	0,1	2,0 g
4	10	0,4	0,1	10 000	0,5	0,0	-0,1	2,0 g
5	10	0,5	0,0	10 000	0,5	0,0	0,0	2,0 g

* Valor entre 0 y 10e E = I+1/2d-DL-L Ec = E - Eo

6.2.3 Ensayo de Pesaje:

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	Δ L (g)	E (g)	Ec (g)	
	10	10	0,5	0,0					
50	50	0,4	0,1	0,1	50	0,5	0,0	0,0	1,0
100	100	0,5	0,0	0,0	100	0,4	0,1	0,1	1,0
200	200	0,4	0,1	0,1	200	0,5	0,0	0,0	1,0
500	500	0,5	0,0	0,0	500	0,4	0,1	0,1	1,0
1 000	1 000	0,4	0,1	0,1	1 000	0,5	0,0	0,0	1,0
2 000	2 000	0,5	0,0	0,0	2 000	0,4	0,1	0,1	1,0
5 000	5 000	0,4	0,1	0,1	5 000	0,5	0,0	0,0	1,0
10 000	10 000	0,5	0,0	0,0	10 000	0,4	0,1	0,1	2,0
20 000	20 000	0,4	0,1	0,1	20 000	0,4	0,1	0,1	2,0
30 000	30 000	0,5	0,0	0,0	30 000	0,5	0,0	0,0	3,0

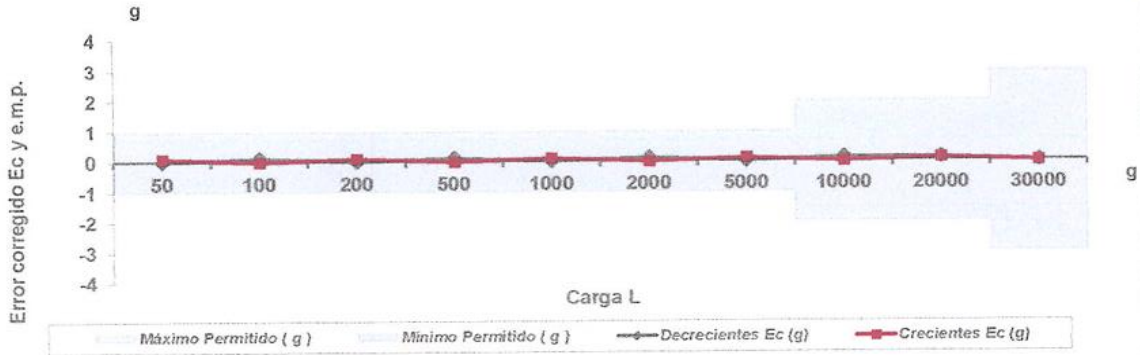


VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-5391-2023

Página : 3 de 3

6.2.4 Gráfica de Resultados:



VMC EQUIPOS & LABORATORIOS S.A.C.

1. SOLICITANTE : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.
DIRECCIÓN : Km 8,2 ATE CARRETERA CENTRAL

2. EQUIPO : PRENSA DE CONCRETO

MARCA : FORNEY
MODELO : F-1100KNB-CPILOT
Nº DE SERIE : 17027
PROCEDENCIA : PERU
INDICADOR DE FUERZA : X5 / WH2011004011
TRANSDUCTOR DE PRESION : YB15 / K2A0472
CAPACIDAD : 100 000 kg
DIVISIÓN DE ESCALA : 5 kg
DIRECCION DE CARGA : ASCENDENTE
CODIGO DE ID. : D8004357
NORMA UTILIZADA : ASTM E4; ISO 7500-1

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN

La calibración se realizó el 23 de Octubre del 2023 en las instalaciones VMC EQUILAB SAC

4. RESULTADOS

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura: Inicial: 22.1 °C Final: 22.2 °C
Humedad Relativa: Inicial: 62 % Final: 63%

5. MÉTODO Y PATRÓN DE MEDICIÓN

Fuerza Indicada Constante.
Patron utilizado tipo BOTELLA, CODIGO FXH-A. Con certificado de calibración N° INF-LE-705-30C PUCP
Tomando como referencia Sistema Internacional de Unidades (SI)

6. OBSERVACIONES

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

La periodicidad de las calibraciones está en función del uso, conservación y mantenimiento del medio de medición.



JEFATURA TÉCNICA
VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC



SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO
LABORATORIO DE METROLOGÍA
VMC EQUIPOS & LABORATORIOS SAC

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE VMC EQUILAB S.A.C.

Cel.: 992 175 679 / 955 423 790 / 993 348 343

ventas@vmcequilab.com.pe - ventas1@vmcequilab.com.pe - ventas2@vmcequilab.com.pe

www.vmcequilab.com.pe

7. DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA: 980 kN Resolución : 0,098 kN Direccion de la Carga: Ascendente
100 000 Kgf 10 kgf Factor de conversión: 0,00 98 kN/kgf

	Indicación de la Maquina (Kgf)	Indicaciones del Patron (series de medicaciones)		
		P1 (Kgf)	P2 (Kgf)	P3 (Kgf)
10	10000	9964	9964	9964
20	20000	20006	20006	20006
30	30000	30006	30006	30006
40	40000	40180	40180	40180
50	50000	50084	50084	50084
60	60000	60082	60082	60082
80	70000	70460	70460	70460
100	80000	80376	80376	80376
Indicación despues de Carga		0,00	0,00	0,00

ESCALA: 490.33 Kn Incertidumbre de Patrón: ± 0,086 %

Indicación de la Maquina			Cálculo de errores relativos		Resolución
			Exactitud	Reversibilidad	
%	kgf	P2(Kgf)	q (%)	b (%)	a (%)
10	10000	9964	0,5	0,04	0,05
20	20000	20006	0,3	0,10	0,03
30	30000	30006	0,8	0,06	0,03
40	40000	40180	0,7	0,04	0,05
50	50000	50084	0,8	0,10	0,02
60	60000	60082	0,9	0,06	0,02
80	70000	70460	0,7	0,08	0,01
100	80000	80376	0,9	0,06	0,01
Error de cero fo (%)			0	0,000	Err max. (0) = 000



PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE VMC EQUILAB S.A.C.

Cel.: 992 175 679 / 955 423 790 / 993 348 343

ventas@vmcequilab.com.pe - ventas1@vmcequilab.com.pe - ventas2@vmcequilab.com.pe

www.vmcequilab.com.pe

CLASIFICACION DE
Errores Relativos maximos absolutos hallados.

MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETO

ESCALA 100 000 kgf

Error de Exactitud	-0,14 %	Error de cero	0
Error de Repetibilidad	0,10 %	Error por accesorios	0 %
Error de Reversibilidad	No Aplica	Resolución	0,02 en el 20 %

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma ISO 7500-I, la maquina de ensayos se clasifica.

ESCALA 100 000 kgf Ascendente

TRAZABILIDAD

VMC EQUILAB SAC, asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo utilizandos en las mediciones, los cuales han sido calibraciones y certificados por la Pontificia Universidad la Catolica del Peru y el Instituto Nacional de Calidad - INACAL.

OBSERVACION.

1. Los cartas de calibración sin las firmas no tiene validez.
2. El Usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de maquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario. Se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a: 12 meses" (ISO 7500-1)
3. "En Cualquier caso, la maquina debe verificarse si se realizar un cambio de ubicación que requiera desmontaje o si se somete a ajuste o reparaciones importantes." (ISO 7500-1)
4. Este Informe Expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas No podra se reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que emite.
5. Los resultados contenido parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.





FECHA		
DÍA	MES	AÑO
02	05	2024

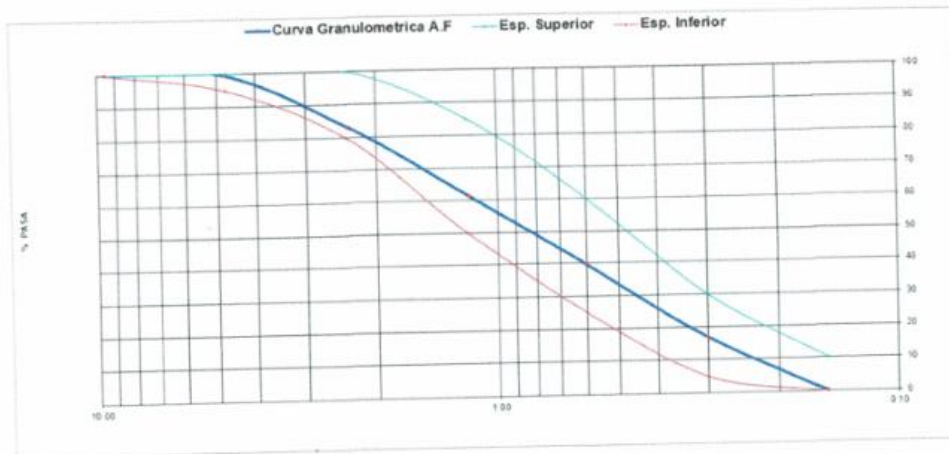
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS





INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO FINO
NORMA:	ASTM C-136
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO

TAMIZ	(mm)	PESO (Gr)	% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	ESPECIFICACIONES ASTM C33
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
N°4	4.75	5.42	0.6	0.6	99.4	95 - 100
N°8	2.36	142.5	16.2	16.8	83.2	80 - 100
N°16	1.18	192.3	21.9	38.7	61.3	50 - 85
N°30	0.60	191.2	21.7	60.4	39.6	25 - 60
N°50	0.30	200.2	22.8	83.1	16.9	5 - 30
N°100	0.15	148.4	16.9	100.0	0.0	0 - 10
FONDO						
TOTAL						



ING:	ING:
FIRMA:   Luis A. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO  C.I.P. N° 76748
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
02	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICIÓN DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO FINO
NORMA:	ASTM C-566
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO

Recipiente N°	Unidad	Cantidad de arena
Peso de muestra húmeda	g	500
Peso de la tara	g	214
Peso de muestra húmeda + tara	g	712
Peso de muestra seca	g	497
Contenido de agua	g	3
Contenido de Humedad (%)	%	0.4

ING:	ING:
FIRMA:   Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92106	FIRMA:   Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
02	05	2024

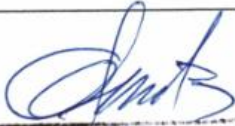
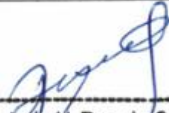
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO
NORMA:	ASTM C-128
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO

Muestra N°	1	2	3
Peso del frasco	156 g	156 g	156 g
Peso de la muestra sat	500 g	500 g	500 g
Peso de la muestra sat+ peso del frasco	656 g	656 g	656 g
Peso de la muestra sat + peso del frasco + peso del agua	963 g	964 g	963.5 g
Peso del agua	307 g	308 g	307.5 g
Peso de la muestra seca	498.2	498.4	498.6
Volumen del frasco	500 ml	500 ml	500 ml
Peso especifico de la masa	2.581 g/cm ³	2.596 g/cm ³	2.589 g/cm ³
Peso especifico de masa saturada superficialmente seca	2.591 g/cm ³	2.604 g/cm ³	2.597 g/cm ³
Peso especifico aparente	2.606 g/cm ³	2.618 g/cm ³	2.612 g/cm ³
% De absorción	0.36 %	0.32 %	0.34 %

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
CIP:  Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	CIP:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 



FECHA		
DIA	MES	AÑO
02	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
NORMA:	ASTM C-29
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Peso de Molde + Muestra suelta	kg	6.5
Peso de Molde	kg	2
Peso de muestra suelta	kg	4.5
Peso del agua + molde	kg	4.9
Peso del agua	kg	2.9
Peso unitario suelto	Kg/m3	1.6

PESO UNITARIO COMPACTADO		
compactado	UNIDAD	CANTIDAD
Peso de Molde + Muestra compactada	kg	6.84
Peso de Molde	kg	2
Peso de muestra suelta	kg	4.84
Peso del agua + molde	kg	4.9
Peso del agua	kg	2.9
Peso unitario suelto	Kg/m3	1.74

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
 Lito Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA CIP. N° 92196	Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
02	05	2024

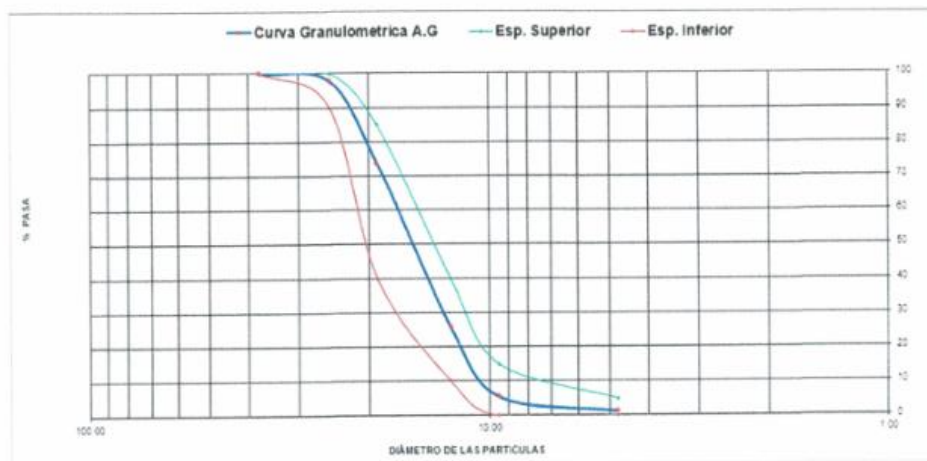
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS





INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO GRUESO
NORMA:	ASTM C-136
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGAGO GRUESO

TAMIZ	(mm)	PESO (Gr)	% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA HUSO
2"	50.00	0.0	0.0	0.0		
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	60	2.1	2.1	97.9	90 - 100
3/4"	19.00	700	24.3	26.3	73.7	40 - 85
1/2"	12.50	1383	47.9	74.3	25.7	10 - 40
3/8"	9.50	581	20.1	94.4	5.6	0 - 15
Nº4	4.76	120.8	4.2	98.6	1.4	0 - 5
Nº8	2.36	40.2	1.4	100.0	0.0	
Nº16	1.18					
TOTAL						



ING:	ING:
FIRMA:   Roberto Clemente Condori INGENIERO CIVIL MECANICISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
02	05	2024



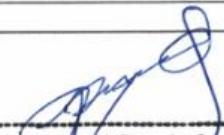


FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADO GRUESO
NORMA:	ASTM C-566
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGAGO GRUESO

Recipiente N°	Unidad	Cantidad de piedra
Peso de muestra húmeda	g	2000
Peso de la tara	g	252
Peso de muestra seca + tara	g	2238
Peso de muestra seca	g	1986
Contenido de agua	g	14
Contenido de Humedad (%)	%	0.70

ING:	ING:
FIRMA:   Luis Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO  C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
02	05	2024

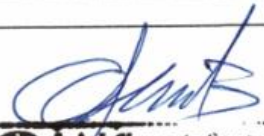


FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
NORMA:	ASTM C-127
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO

Muestra N°	1	2	3
Peso de la muestra SSS	5000 g	5000 g	656 g
Peso de la muestra SSS dentro del agua + canastilla	3800 g	3812 g	3798 g
Peso de la canastilla dentro del agua	620 g	620 g	620 g
Peso del agua	3180	3192	3178
Peso de la muestra seca	4930	4930	4930
Peso específico de la masa	2.708 g/cm ³	2.726 g/cm ³	2.705 g/cm ³
Peso específico de masa saturada superficialmente seca	2.747 g/cm ³	2.765 g/cm ³	2.744 g/cm ³
Peso específico aparente	2.817 g/cm ³	2.836 g/cm ³	2.813 g/cm ³
% De absorción	1.41 %	1.41 %	1.41 %

ING:	ING:
FIRMA:  Luis J. Clemente Condori INGENIERO EN METALURGIA CIP: 87 92196	FIRMA:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
02	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO
NORMA:	ASTM C-29
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)

ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL AGREGAGO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Peso de Molde + Muestra suelta	kg	5.40
Peso de Molde	kg	1.75
Peso de muestra suelta	kg	3.65
Peso del agua + molde	kg	4.60
Peso del agua	kg	2.85
Peso unitario suelto	Kg/m3	1.3

PESO UNITARIO COMPACTADO		
compactado	UNIDAD	CANTIDAD
Peso de Molde + Muestra compactada	kg	5.80
Peso de Molde	kg	1.75
Peso de muestra suelta	kg	4.05
Peso del agua + molde	kg	4.60
Peso del agua	kg	2.85
Peso unitario suelto	Kg/m3	1.48

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



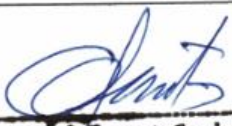
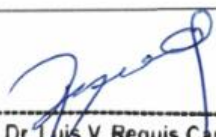



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	PATRON (0% RC – 0% CP – 0% FA)

Nº ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	2.0	1.0	0.0	3.0	3.0	0.0
M2	3.0	2.1	0.0	1.0	2.0	0.0
M3	3.0	3.5	0.0	2.0	1.0	0.0
M4	3.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0
M5	1.0	2.0	0.0	0.0	3.0	0.0
PROMEDIO	2.4	2.12	0.0	1.4	1.8	0.0
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
CIP:  Luis J. Clemente Conderi INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 02196	CIP:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 



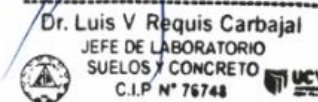
FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 1 (2% RC – 0.5% CP – 2% FA)

N° ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	3.0	3.0	0.0	0.0	1.0	0.0
M2	1.2	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
M3	1.0	2.0	0.0	1.0	3.0	0.0
M4	1.0	2.0	0.0	1.0	3.0	0.0
M5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
PROMEDIO	1.8	1.4	0.2	0.4	1.6	0.2
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:




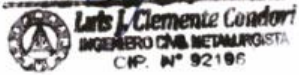

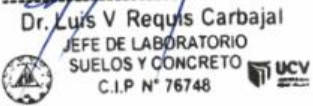
FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 2 (3% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	2.0	2.5	0.0	1.0	1.0	0.0
M2	2.5	1.5	1.0	2.5	1.0	0.0
M3	2.0	2.0	0.5	0.0	0.0	0.0
M4	1.5	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0
M5	1.5	2.0	0.0	0.5	0.5	0.0
PROMEDIO	1.9	1.9	0.3	0.9	0.5	0.0
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 	 
CIP:	CIP:






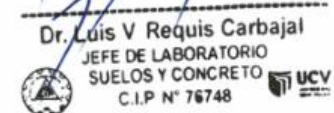
FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 3 (2% RC – 1% CP – 2% FA)

N° ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	2.5	2.5	0.0	0.5	0.5	0.0
M2	1.5	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0
M3	1.0	1.5	0.0	1.5	0.5	0.0
M4	2.0	1.5	0.0	0.0	1.0	0.0
M5	0.5	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0
PROMEDIO	1.5	1.7	0.0	0.8	0.6	0.0
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:




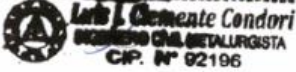

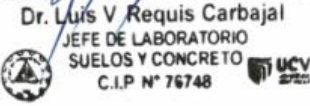
FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 4 (3% RC – 1% CP – 2% FA)

N° ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	2.0	1.5	0.0	0.0	0.5	0.0
M2	1.5	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0
M3	2.0	2.0	0.0	1.5	2.5	0.0
M4	0.5	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0
M5	1.0	1.5	0.0	1.0	1.5	0.0
PROMEDIO	1.4	1.5	0.0	0.8	0.9	0.2
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:


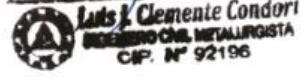



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 5 (2% RC – 0.5% CP – 3% FA)

N° ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	2.5	2.5	0.0	2.0	2.0	0.0
M2	1.0	2.0	0.0	1.5	0.0	0.0
M3	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M4	2.0	2.5	0.0	0.0	0.5	0.0
M5	1.5	0.0	0.0	1.5	2.0	0.0
PROMEDIO	1.7	1.6	0.0	1	0.9	0.0
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:




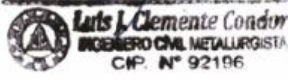
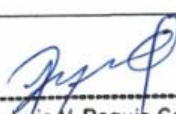
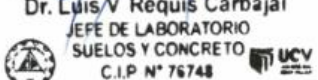
FECHA		
DÍA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 6 (3% RC – 0.5% CP – 3% FA)

N° ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	1.5	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0
M2	1.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.0
M3	2.5	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0
M4	1.5	2.0	0.0	0.5	0.5	0.0
M5	1.5	1.5	0.0	1.0	1.0	0.0
PROMEDIO	1.6	1.5	0.0	1	1	0.0
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:





FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 7 (2% RC – 1% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	1.0	0.5	0.0	0.5	1.0	0.0
M2	1.5	1.5	0.0	1.5	2.0	0.0
M3	1.5	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0
M4	1.0	1.5	0.0	1.0	2.0	0.0
M5	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0
PROMEDIO	1.2	1.3	0.0	1.2	1.2	0.0
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:   Luis J. Clemente Condori INGENIERO EN CIENCIAS METALURGICAS C.I.P. N° 92198	FIRMA:   Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:






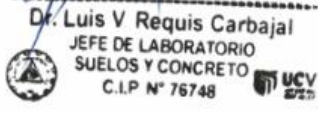
FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ALABEO EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 8 (3% RC – 1% CP – 3% FA)

N° ESPECIMEN	Medida de cara superior (mm)			Medida de cara inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izq.	Lado Der.	Centro	Lado Izq.	Lado Der.	Centro
M1	2.0	2.0	0.0	1.0	1.5	0.0
M2	2.0	2.5	0.0	1.0	1.0	0.0
M3	2.5	2.0	0.0	0.5	0.5	0.0
M4	0.0	1.0	0.0	1.0	1.5	0.0
M5	1.0	0.5	0.0	1.0	0.5	0.0
PROMEDIO	1.5	1.6	0.0	0.9	1	0.0
ALABEO	10	10	10	10	10	10
MAX. (mm)	OK	OK	OK	OK	OK	OK

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:

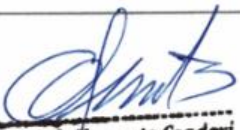

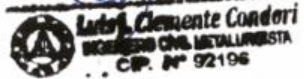
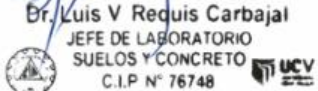


FECHA		
DIA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	PATRON (0% RC – 0% CP – 0% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	4207	4272	1.55%
M2	4161	4216	1.32%
M3	4335	4404	1.59%
M4	4212	4328	2.75%
M5	4195	4350	3.69%
PROMEDIO			2.18%

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
	
CIP:	CIP:



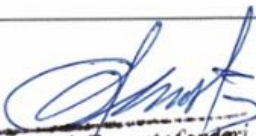
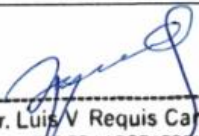



FECHA		
DIA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 1 (2% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	3950	4019	1.75%
M2	4164	4259	2.28%
M3	4138	4193	1.33%
M4	4112	4198	2.09%
M5	4002	4098	2.40%
PROMEDIO			1.97%

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
CIP:  Luis J. Clemente Conderi INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	CIP:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 



FECHA		
DIA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICIÓN DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 2 (3% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	4292	4358	1.54%
M2	3964	4134	4.29%
M3	4088	4262	4.26%
M4	4202	4238	0.86%
M5	4153	4195	1.01%
PROMEDIO			2.39%

ING:	ING:
FIRMA:   Luis Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 82196	FIRMA:   Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:




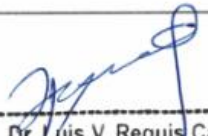

FECHA		
DÍA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 3 (2% RC – 1% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	3865	4047	4.71%
M2	4269	4375	2.48%
M3	4182	4204	0.53%
M4	4095	4138	1.05%
M5	4152	4186	0.82%
PROMEDIO			1.92%

ING:	ING:
FIRMA:  Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:


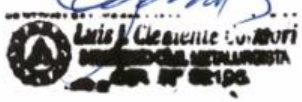

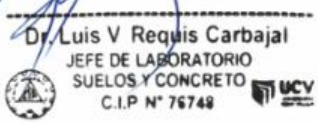


FECHA		
DÍA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 4 (3% RC – 1% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	3953	4127	4.40%
M2	4070	4134	1.57%
M3	4116	4262	3.55%
M4	4113	4146	0.80%
M5	4156	4192	0.87%
PROMEDIO			2.24%

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



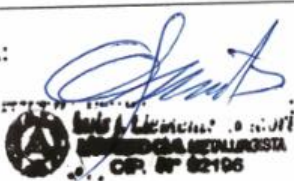

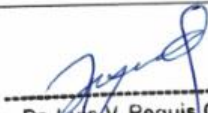

FECHA		
DIA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 5 (2% RC – 0.5% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	4146	4155	0.22%
M2	4154	4228	1.78%
M3	4220	4253	0.78%
M4	4198	4215	0.40%
M5	4201	4236	0.83%
PROMEDIO			0.80%

ING:	ING:
FIRMA:  CIP: 	FIRMA:  Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P N° 76748  UCV
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 6 (3% RC – 0.5% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	4217	4230	0.31%
M2	4243	4288	1.06%
M3	4121	4125	0.10%
M4	4215	4256	0.97%
M5	4156	4185	0.70%
PROMEDIO			0.63%

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



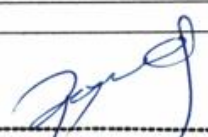
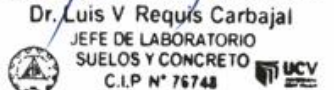


FECHA		
DIA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 7 (2% RC – 1% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	3982	4043	1.53%
M2	4027	4134	2.66%
M3	4103	4367	6.43%
M4	4223	4256	0.78%
M5	4210	4235	0.59%
PROMEDIO			2.40%

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:

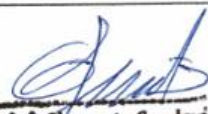






FECHA		
DIA	MES	AÑO
12	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICIÓN DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE ABSORCIÓN EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 8 (3% RC – 1% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Peso seco del espécimen (kg)	Peso saturado del espécimen (kg)	Absorción (%)
M1	4102	4140	0.93%
M2	4363	4423	1.38%
M3	4042	4130	2.18%
M4	4212	4225	0.31%
M5	4298	4332	0.79%
PROMEDIO			1.12%

ING:	ING:
FIRMA:   Dr. J. Clemente Conderi COLEGIO CHIL. METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:   Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS





INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	PATRON (0% RC – 0% CP – 0% FA)

LARGO						
MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	220.5	221.5	221.0	221.0	221.0	225
M2	223.5	223.5	223.5	223.5	223.5	225
M3	224.0	224.0	223.0	223.0	223.5	225
M4	223.5	223.5	223.5	223.5	223.5	225
M5	223.5	223.5	224.5	224.5	224.0	225
Promedio					22	cm

ANCHO						
MUESTRA	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	123.5	124.0	124.0	124.5	124.0	125
M2	124.5	122.5	123.5	123.5	123.5	125
M3	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125
M4	126.0	126.0	124.0	124.0	125.0	125
M5	128.0	129.5	132.5	132.0	130.5	125
Promedio					13	cm

ALTURA						
M	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	83.0	81.5	81.5	82.0	82.0	90
M2	88.0	89.0	87.0	86.0	87.5	90
M3	83.5	84.5	84.9	83.0	84.0	90
M4	87.5	85.5	86.5	86.5	86.5	90
M5	87.3	85.5	84.3	84.9	85.5	90
Promedio					9	cm

ING:	ING:
FIRMA:   Luis C. Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO  C.I.P. N° 76748
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS


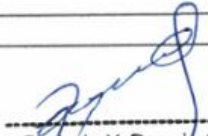
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 1 (2% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Muestra	LARGO				Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	Medida de cara superior		Medida de cara superior			
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	220.5	223.0	223.5	221.0	222.0	225
M2	224.3	224.1	224.9	224.8	224.5	225
M3	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225
M4	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225
M5	224.5	223.5	225.5	224.5	224.5	225
Promedio					22	cm

Muestra	ANCHO				Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	Medida de cara superior		Medida de cara superior			
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	123.8	124.9	124.3	124.8	124.5	125
M2	124.5	123.5	124.5	125.5	124.5	125
M3	120.1	120.2	122.5	123.1	121.5	125
M4	126.0	125.0	123.1	124.0	124.5	125
M5	124.9	123.5	124.8	124.9	124.5	125
Promedio					12	cm

Muestra	ALTURA				Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	Medida de cara superior		Medida de cara superior			
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	83.8	84.5	81.9	81.9	83.5	90
M2	82.0	80.0	81.0	81.0	81.5	90
M3	83.9	84.9	85.3	83.9	84.5	90
M4	85.0	85.0	84.0	86.0	85.0	90
M5	84.3	83.3	84.3	84.1	84.0	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 	 Dr. Luis V Requís Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DÍA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



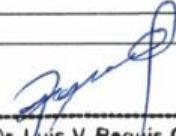

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 2 (3% RC – 0.5% CP – 2% FA)

LARGO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	223.5	223.7	223.3	221.5	223.0	225
M2	222.0	222.1	222.0	222.0	222.0	225
M3	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225
M4	224.8	224.7	223.8	224.8	224.5	225
M5	225.5	225.5	227.5	227.5	226.5	225
Promedio					22	cm

ANCHO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	124.9	124.5	124.0	124.5	124.5	125
M2	124.5	123.0	124.3	124.1	124.0	125
M3	124.5	124.5	125.5	125.5	125.0	125
M4	126.6	126.5	124.7	124.0	125.5	125
M5	126.9	125.3	127.0	126.8	126.5	125
Promedio					13	cm

ALTURA						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	79.0	79.1	81.0	81.0	80.0	90
M2	81.7	81.8	79.5	80.9	81.0	90
M3	83.5	84.5	84.9	83.0	84.0	90
M4	80.5	81.5	82.5	81.5	81.5	90
M5	83.3	80.1	81.6	83.0	82.0	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:   Luis Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92106	FIRMA:  Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DÍA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



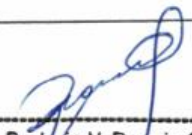
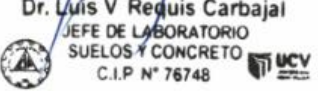
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 3 (2% RC – 1% CP – 2% FA)

LARGO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	226.5	227.0	228.5	228.0	227.5	225
M2	228.1	227.1	229.4	229.5	228.5	225
M3	224.2	224.6	226.0	225.1	225.0	225
M4	223.9	224.1	225.8	226.3	225.0	225
M5	226.5	225.1	226.8	227.7	226.5	225
Promedio					23	cm

ANCHO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	128.0	127.0	130.0	131.0	129.0	125
M2	126.5	127.5	127.8	128.1	127.5	125
M3	120.1	120.9	122.5	122.5	121.5	125
M4	124.5	123.0	124.0	124.3	124.0	125
M5	124.5	124.5	129.5	127.5	126.5	125
Promedio					13	cm

ALTURA						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	78.3	78.5	80.0	81.0	79.5	90
M2	77.0	77.1	77.1	76.9	77.0	90
M3	77.5	77.3	80.0	79.0	78.5	90
M4	81.0	79.0	82.5	81.6	81.0	90
M5	77.0	77.1	78.1	77.8	77.5	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 - NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 4 (3% RC - 1% CP - 2% FA)

LARGO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	223.5	223.9	224.2	224.5	224.0	225
M2	225.3	224.9	226.7	228.9	226.5	225
M3	227.6	227.5	229.5	229.5	228.5	225
M4	227.0	227.0	230.0	229.8	228.5	225
M5	226.0	227.0	227.0	228.0	227.0	225
Promedio					23	cm

ANCHO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	124.5	125.0	128.4	128.0	126.5	125
M2	126.8	127.0	128.0	128.0	127.5	125
M3	128.5	128.5	129.5	129.5	129.0	125
M4	126.0	126.0	124.0	124.0	125.0	125
M5	124.7	124.4	124.0	125.0	124.5	125
Promedio					13	cm

ALTURA						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	83.0	82.5	82.5	82.0	82.5	90
M2	77.5	77.9	79.5	78.9	78.5	90
M3	78.0	77.0	79.4	79.4	78.5	90
M4	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	90
M5	79.5	77.8	80.5	80.0	79.5	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 Mario J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA CIP. N° 92196	 Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS


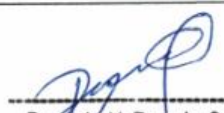
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 5 (2% RC – 0.5% CP – 3% FA)

LARGO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	223.4	223.5	224.0	225.0	224.0	225
M2	228.0	228.2	230.0	229.9	229.0	225
M3	226.5	226.5	227.5	227.5	227.0	225
M4	224.3	224.5	226.8	226.5	225.5	225
M5	221.5	221.5	222.5	224.5	222.5	225
Promedio					23	cm

ANCHO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	123.4	123.5	126.0	126.9	125.0	125
M2	123.5	123.7	124.8	125.8	124.5	125
M3	126.0	126.4	128.8	127.0	127.0	125
M4	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125
M5	125.3	123.9	125.8	126.8	125.5	125
Promedio					13	cm

ALTURA						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	79.5	78.0	79.5	79.1	79.0	90
M2	79.8	79.4	81.2	83.5	81.0	90
M3	79.6	79.8	81.4	81.3	80.5	90
M4	79.7	79.4	80.5	80.5	80.0	90
M5	79.5	79.6	79.5	79.5	79.5	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 Andrés Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	 Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICIÓN DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 6 (3% RC – 0.5% CP – 3% FA)

LARGO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225
M2	225.4	225.0	226.5	227.1	226.0	225
M3	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225
M4	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225
M5	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225
Promedio					23	cm

ANCHO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125
M2	126.9	125.3	127.0	126.8	126.5	125
M3	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125
M4	126.9	125.3	127.0	126.8	126.5	125
M5	125.0	125.5	127.5	126.1	126.0	125
Promedio					13	cm

ALTURA						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	77.4	77.2	78.2	79.0	78.0	90
M2	77.4	77.2	78.2	79.0	78.0	90
M3	75.0	75.0	77.0	77.0	76.0	90
M4	82.0	80.0	81.0	83.0	81.5	90
M5	79.5	78.0	79.5	79.1	79.0	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 Luis V. Requis Carbajal INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	 Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



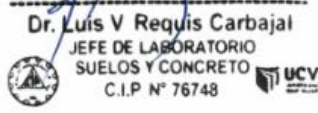
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 - NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 7 (2% RC - 1% CP - 3% FA)

LARGO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225
M2	224.0	224.0	223.0	225.0	224.0	225
M3	224.5	223.5	225.5	224.5	224.5	225
M4	223.5	223.5	224.5	224.5	224.0	225
M5	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225
Promedio					22	cm

ANCHO						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125
M2	126.0	126.0	124.0	124.0	125.0	125
M3	124.5	122.5	123.5	123.5	123.5	125
M4	124.5	124.5	126.5	126.5	125.5	125
M5	123.8	124.9	124.3	124.8	124.5	125
Promedio					12	cm

ALTURA						
Muestra	Medida de cara superior		Medida de cara superior		Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	77.0	77.1	77.1	76.9	77.0	90
M2	79.0	79.0	79.0	79.0	79.0	90
M3	77.4	77.2	78.2	79.0	78.0	90
M4	77.0	77.1	78.1	77.8	77.5	90
M5	83.8	84.5	81.9	83.7	83.5	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
19	05	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL DE LADRILLOS DE CONCRETO
NORMA:	NTP 399.604 - NTP 399.613 - NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO - ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 8 (3% RC - 1% CP - 3% FA)

Muestra	LARGO				Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	Medida de cara superior		Medida de cara superior			
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	223.5	223.5	223.5	223.5	223.5	225
M2	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225
M3	223.5	223.7	223.3	221.5	223.0	225
M4	223.9	224.9	225.9	225.1	225.0	225
M5	226.9	227.9	226.8	226.3	227.0	225
Promedio					22	cm

Muestra	ANCHO				Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	Medida de cara superior		Medida de cara superior			
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	126.0	126.4	128.5	127.0	127.0	125
M2	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125
M3	123.5	124.0	124.0	124.5	124.0	125
M4	124.5	123.5	124.5	125.5	124.5	125
M5	127.0	126.4	126.0	128.5	127.0	125
Promedio					13	cm

Muestra	ALTURA				Dimensión promedio real (mm)	Dimensión de diseño (mm)
	Medida de cara superior		Medida de cara superior			
	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)		
M1	77.0	77.1	78.1	77.8	77.5	90
M2	77.5	77.3	80.0	79.0	78.5	90
M3	79.6	79.8	81.4	81.3	80.5	90
M4	79.0	79.1	81.0	81.0	80.0	90
M5	77.0	77.1	77.1	76.9	77.0	90
Promedio					8	cm

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 	 
CIP:	CIP:



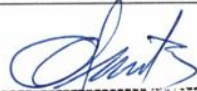

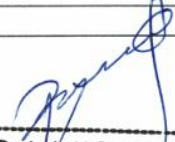
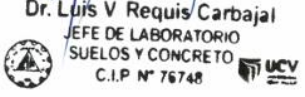
FECHA		
DÍA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	PATRON (0% RC – 0% CP – 0% FA)

N° ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	14	22.4	12.5	8.0	280.0	20370	72.8	75.0	2.9	72.1
E2	14	22.4	12.3	8.2	275.5	20395	74.0			
E3	14	22.5	12.4	8.1	279.0	21825	78.2			
E4	28	22.4	12.7	8.5	284.5	32695	114.9	114.7	2.5	112.3
E5	28	22.4	12.8	8.5	286.1	32090	112.2			
E6	28	22.4	12.5	8.4	279.4	32715	117.1			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, GENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 1 (2% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	14	22.2	12.4	7.9	275.3	29450	107.0	106.3	3.7	102.6
E2	14	22.4	12.4	7.9	277.8	30460	109.7			
E3	14	22.4	12.5	8.6	280.0	28635	102.3			
E4	28	22.7	12.5	8.6	283.8	31270	110.2	110.5	1.9	108.5
E5	28	22.5	12.6	8.2	282.9	30740	108.7			
E6	28	22.4	12.3	8.1	275.5	30990	112.5			

ING:	ING:
FIRMA:   Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:   Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 UCV
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 2 (3% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	14	22.7	12.4	7.9	280.9	24760	88.2	88.3	0.4	87.9
E2	14	22.5	12.5	7.9	281.3	24965	88.8			
E3	14	22.5	12.5	7.8	280.6	24690	88.0			
E4	28	22.4	12.4	8.3	277.8	35560	128.0	123.2	6.8	116.4
E5	28	22.3	12.4	8.1	276.5	34890	126.2			
E6	28	22.5	12.4	8.3	279.0	32198	115.4			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



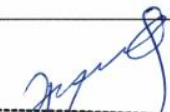
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 3 (2% RC – 1% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	14	22.4	12.4	7.9	277.8	23920	86.1	90.7	4.4	86.3
E2	14	22.5	12.5	8.1	281.3	26695	94.9			
E3	14	22.3	12.5	8.2	278.8	25400	91.1			
E4	28	22.7	12.7	8.0	287.7	28515	99.1	101.6	2.6	99.0
E5	28	22.5	12.7	7.9	285.8	28970	101.4			
E6	28	22.5	12.1	8.1	272.3	28405	104.3			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 4 (3% RC – 1% CP – 2% FA)

N° ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	14	22.9	12.4	8.2	283.3	28110	99.2	96.8	2.1	94.7
E2	14	22.9	12.6	7.9	287.9	27475	95.4			
E3	14	22.7	12.8	7.9	290.6	27835	95.8			
E4	28	22.3	12.4	7.9	276.5	32035	115.9	117.2	1.8	115.4
E5	28	22.3	12.4	8.0	276.5	32975	119.5			
E6	28	22.4	12.3	8.2	275.5	32095	116.5			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



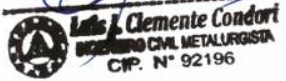
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 5 (2% RC – 0.5% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	14	22.9	12.9	8.2	295.4	28850	97.7	97.9	0.6	97.3
E2	14	22.9	12.8	8.1	293.1	28870	98.5			
E3	14	22.8	12.9	7.9	294.1	28660	97.4			
E4	28	22.2	12.1	8.3	268.6	28930	107.7	107.1	4.4	102.7
E5	28	22.1	12.0	7.8	265.2	29460	111.1			
E6	28	22.2	12.1	7.9	268.6	27520	102.5			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 6 (3% RC – 0.5% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	14	22.3	12.4	8.1	276.5	23140	83.7	80.6	3.1	77.6
E2	14	22.4	12.4	8.5	277.8	22375	80.6			
E3	14	22.4	12.3	8.4	275.5	21375	77.6			
E4	28	22.7	12.5	8.2	283.8	25910	91.3	90.8	0.7	90.1
E5	28	22.4	12.4	8.0	277.8	25010	90.0			
E6	28	22.7	12.3	8.2	279.2	25395	90.9			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, GENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 7 (2% RC – 1% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	14	22.3	12.4	8.4	276.5	25635	92.7	87.2	4.8	82.5
E2	14	22.3	12.4	8.2	276.5	23185	83.8			
E3	14	22.4	12.3	8.4	275.5	23470	85.2			
E4	28	22.5	12.6	8.5	282.9	24705	87.3	92.3	6.6	85.7
E5	28	22.4	12.7	8.4	283.8	25475	89.8			
E6	28	22.4	12.6	8.5	282.1	28145	99.8			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:




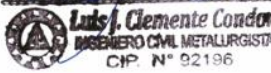
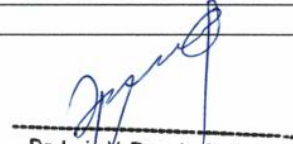
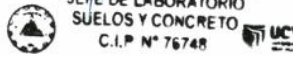

FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 399.604 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 8 (3% RC – 1% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm).	Altura (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	14	22.3	12.4	8.3	276.5	20080	72.6	76.5	4.1	72.4
E2	14	22.3	12.5	8.8	278.8	21235	76.2			
E3	14	22.4	12.4	8.4	277.8	22425	80.7			
E4	28	22.7	12.4	8.5	281.4	25135	89.3	91.4	2.5	89.0
E5	28	22.4	12.6	8.5	282.1	25615	90.8			
E6	28	22.4	12.2	8.4	272.7	25680	94.2			

ING:	ING:
FIRMA:   Luis Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:   Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:






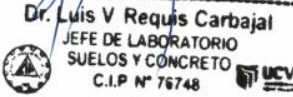

FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	PATRON (0% RC – 0% CP – 0% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm2)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm2)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm2)
E1	14	22.4	17.0	12.5	8.4	1275	36.86	35.2	5.3	35.5
E2	14	22.4	17.0	12.3	8.7	1225	33.94			
E3	14	22.5	17.0	12.4	8.6	1240	34.88			
E4	28	22.4	17.0	12.7	8.1	1365	42.29	42.3	6.0	66.3
E5	28	22.5	17.0	12.7	8.0	1233	38.68			
E6	28	22.3	17.0	12.4	7.9	1380	46.05			

ING:	ING:
FIRMA:   Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL MECÁNICO Y META	FIRMA:   Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 1 (2% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	14	22.2	17.0	12.4	8.4	1640	48.37	42.4	5.3	37.1
E2	14	22.4	17.0	12.4	8.5	1400	40.32			
E3	14	22.4	17.0	12.5	8.5	1360	38.40			
E4	28	22.4	17.0	12.5	8.4	1800	52.46	57.4	4.5	52.9
E5	28	22.4	17.0	12.5	7.9	1875	61.29			
E6	28	22.5	17.0	12.4	7.8	1725	58.54			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICIÓN DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 2 (3% RC – 0.5% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm2)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm2)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm2)
E1	14	22.4	17.0	12.4	8.4	1300	37.89	39.2	1.9	37.3
E2	14	22.3	17.0	12.4	8.2	1335	41.33			
E3	14	22.5	17.0	12.4	8.2	1255	38.38			
E4	28	22.7	17.0	12.6	8.2	1420	43.44	45.3	2.7	42.6
E5	28	22.6	17.0	12.7	7.8	1460	48.37			
E6	28	22.7	17.0	12.7	7.9	1369	44.04			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:






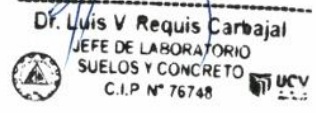
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 3 (2% RC – 1% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm2)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm2)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm2)
E1	14	22.4	17.0	12.4	8.1	1420	44.51	50.4	5.3	45.1
E2	14	22.5	17.0	12.5	8.0	1695	54.71			
E3	14	22.3	17.0	12.5	7.9	1570	51.97			
E4	28	22.4	17.0	12.5	7.1	1525	61.71	55.2	5.8	49.4
E5	28	22.9	17.0	12.5	8.1	1595	50.41			
E6	28	22.7	17.0	12.7	7.9	1665	53.57			

ING:	ING:
FIRMA:   Luis J. Coronado Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 12345	FIRMA:   Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



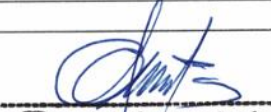
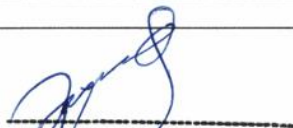

FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 4 (3% RC – 1% CP – 2% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm2)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm2)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm2)
E1	14	22.3	17.0	12.4	8.3	1965	59.37	53.6	5.2	48.4
E2	14	22.3	17.0	12.4	7.9	1480	49.39			
E3	14	22.4	17.0	12.3	7.9	1565	51.99			
E4	28	22.4	17.0	12.7	8.3	1815	53.75	58.1	3.8	54.3
E5	28	22.7	17.0	12.8	7.9	1880	61.02			
E6	28	22.9	17.0	12.9	7.9	1855	59.51			

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	 Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:




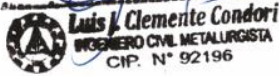
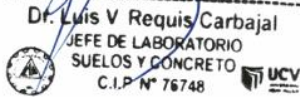
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 5 (2% RC – 0.5% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm2)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm2)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm2)
E1	14	22.8	17.0	12.9	8.1	1310	39.47	41.9	3.0	38.9
E2	14	22.9	17.0	12.8	8.0	1295	40.98			
E3	14	22.5	17.0	12.2	7.9	1330	45.30			
E4	28	22.2	17.0	12.5	7.9	1730	56.55	53.5	3.1	50.3
E5	28	22.2	17.0	12.4	8.4	1705	50.29			
E6	28	22.5	17.0	12.2	8.1	1695	53.60			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:




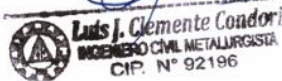
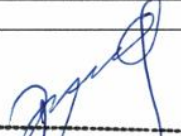
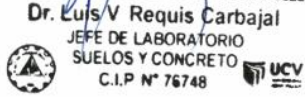
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 6 (3% RC – 0.5% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f' _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f' _m (kg/cm ²)
E1	14	22.3	17.0	12.5	8.4	1135	32.95	38.6	6.7	31.9
E2	14	22.2	17.0	12.4	8.2	1205	36.85			
E3	14	22.3	17.0	12.5	8.2	1495	45.92			
E4	28	22.3	17.0	12.4	7.9	1600	52.72	52.8	3.0	49.8
E5	28	22.4	17.0	12.3	8.2	1790	55.87			
E6	28	22.5	17.0	12.4	7.8	1475	49.86			

ING:	ING:
FIRMA:	FIRMA:
 	 
CIP:	CIP:



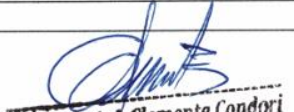
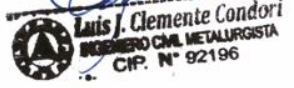
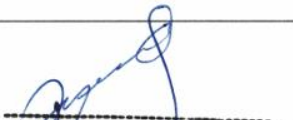
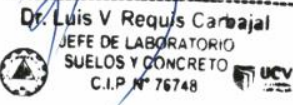
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 7 (2% RC – 1% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm2)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm2)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm2)
E1	14	22.3	17.0	12.5	8.4	1085	31.59	30.5	2.8	27.7
E2	14	22.3	17.0	12.4	7.9	990	32.62			
E3	14	22.4	17.0	12.2	7.9	815	27.30			
E4	28	22.2	17.0	12.5	8.4	2065	60.66	62.2	4.3	57.9
E5	28	22.5	17.0	12.5	8.2	1910	58.90			
E6	28	22.4	17.0	12.2	8.5	2280	67.02			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE FLEXION EN LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 334.129 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 8 (3% RC – 1% CP – 3% FA)

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Luz entre apoyos (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm2)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm2)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm2)
E1	14	22.3	17.0	12.4	7.9	965	32.20	31.6	1.7	29.9
E2	14	22.4	17.0	12.4	8.1	935	29.67			
E3	14	22.2	17.0	12.2	8.0	1010	32.99			
E4	28	22.1	17.0	12.4	8.2	2120	64.84	64.9	1.2	63.7
E5	28	22.4	17.0	12.4	8.8	2365	63.78			
E6	28	22.4	17.0	12.6	8.4	2295	66.09			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:








FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	PATRON (0% RC – 0% CP – 0% FA)
JUNTA:	1.5 cm

N° ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.1	12.4	28.4	13613	274.04	13465	49.14	43.52	6.0	37.48
E2	28	22.4	12.4	29.3	13208	276.02	12225	44.29			
E3	28	22.4	12.6	29.7	14077	280.49	10415	37.13			

ING:	ING:
FIRMA:   Luis J. Clemente Condori INGENIERO EN CEMENTOS Y METALURGIA C.I.P. N° 92106	FIRMA:   Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:

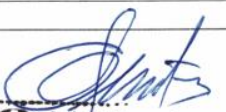
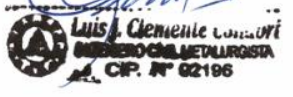
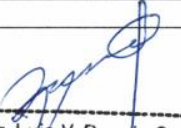
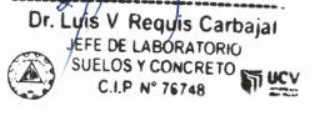



FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 1 (2% RC – 0.5% CP – 2% FA)
JUNTA:	1.5 cm

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.2	12.5	28.9	14278	276.39	13440	48.63	48.57	1.4	47.15
E2	28	22.5	12.5	29.1	15300	279.50	13170	47.12			
E3	28	22.4	12.2	28.9	14741	272.16	13595	49.95			

ING:	ING:
FIRMA:   Luis Clemente INGENIERO EN METALURGIA C.I.P. N° 02196	FIRMA:   Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



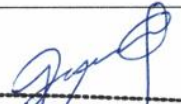
FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 2 (3% RC – 0.5% CP – 2% FA)
JUNTA:	1.5 cm

N° ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.3	12.5	28.7	14472	277.64	15450	55.65	49.25	5.7	43.52
E2	28	22.2	12.4	27.9	14885	275.28	13075	47.50			
E3	28	22.5	12.5	28.0	14607	281.25	12545	44.60			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



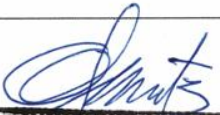

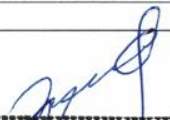
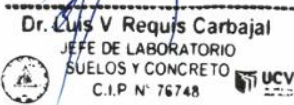
FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 3 (2% RC – 1% CP – 2% FA)
JUNTA:	1.5 cm

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.8	12.9	28.5	14814	293.48	10560	35.98	37.80	2.0	35.77
E2	28	22.9	12.8	26.5	14280	291.34	10905	37.43			
E3	28	22.5	12.2	28.3	14943	273.50	10935	39.98			

ING:	ING:
FIRMA:   CIP:	FIRMA:   CIP:


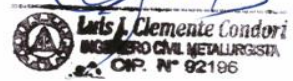

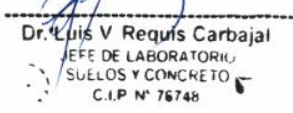


FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	*ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO*.
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 4 (3% RC – 1% CP – 2% FA)
JUNTA:	1.5 cm

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.4	12.7	27.9	14828	283.36	10480	36.98	38.77	6.6	32.22
E2	28	22.7	12.8	28.5	15436	288.79	13295	46.04			
E3	28	22.9	12.9	27.8	14511	294.77	9815	33.30			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 5 (2% RC – 0.5% CP – 3% FA)
JUNTA:	1.5 cm

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.4	12.5	26.4	13920	280.00	9160	32.71	31.09	1.7	29.42
E2	28	22.9	12.5	27.8	14192	285.11	8890	31.18			
E3	28	22.7	12.7	28.2	14317	288.29	8470	29.38			

ING:	ING:
FIRMA:  Luis J. Cemente Condori INGENIERO QUÍMICO METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis V. Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 6 (3% RC – 0.5% CP – 3% FA)
JUNTA:	1.5 cm

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.7	12.6	27.8	13748	284.89	9285	32.59	36.67	3.7	32.95
E2	28	22.6	12.7	28.0	14510	285.89	11400	39.88			
E3	28	22.7	12.7	28.1	14591	288.29	10825	37.55			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:






FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	*ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO*.
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 7 (2% RC – 1% CP – 3% FA)
JUNTA:	1.5 cm

Nº ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.4	12.6	28.6	14060	281.12	9605	34.17	33.20	1.0	32.21
E2	28	22.4	12.5	28.4	14326	279.38	9290	33.25			
E3	28	22.5	12.4	27.9	14012	277.26	8925	32.19			

ING:	ING:
FIRMA:  Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis Y Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:






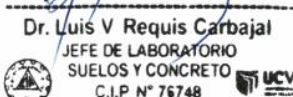
FECHA		
DIA	MES	AÑO
17	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION AXIAL DE PILAS DE LADRILLOS DE CONCRETO.
NORMA:	NTP 339.605 – NTE E070.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 8 (3% RC – 1% CP – 3% FA)
JUNTA:	1.5 cm

N° ESPECIMEN	Edad	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	22.4	12.7	27.8	13904	283.85	9720	34.24	33.66	2.8	30.87
E2	28	22.5	12.7	27.7	13871	285.75	8750	30.62			
E3	28	22.3	12.4	27.0	13916	276.52	9990	36.13			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:




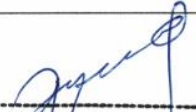



FECHA		
DÍA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	PATRON (0% RC – 0% CP – 0% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	10.16	81.07	14600	180.084	188.7	7.5	181.2
E2	28	10.15	81.07	15700	193.652			
E3	28	10.16	81.07	15585	192.234			

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
CIP:  Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	CIP:  Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO C.I.P. N° 76748 








FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 1 (2% RC – 0.5% CP – 2% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	28	10.15	80.91	17945	221.780	198.1	56.8	141.4
E2	28	10.16	80.91	19360	239.267			
E3	28	10.15	80.91	10790	133.352			

ING:	ING:
FIRMA:   Luis J. Clemente Condori INGENIERO CIVIL METALURGISTA C.I.P. N° 92196	FIRMA:  Dr. Luis V Requis Carbajal JEFE DE LABORATORIO SUELOS Y CONCRETO  C.I.P. N° 76748 
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 2 (3% RC – 0.5% CP – 2% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	28	10.16	81.07	13745	169.54	192.4	19.9	172.4
E2	28	10.16	81.07	16300	201.05			
E3	28	10.15	81.07	16740	206.48			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:






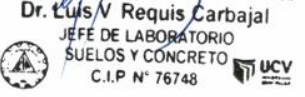
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 3 (2% RC – 1% CP – 2% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	10.15	80.91	13325	164.682	162.6	5.2	157.5
E2	28	10.15	80.91	12685	156.772			
E3	28	10.16	80.91	13470	166.474			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:




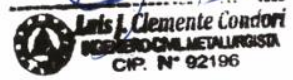

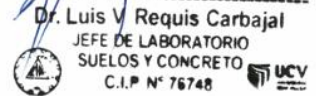
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 4 (3% RC – 1% CP – 2% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

N° ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f ^c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f ^m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f ^m (kg/cm ²)
E1	28	10.15	80.91	16960	209.606	203.4	6.1	197.3
E2	28	10.14	80.91	16440	203.179			
E3	28	10.16	80.91	15970	197.371			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 5 (2% RC – 0.5% CP – 3% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	10.15	80.91	15305	189.152	177.7	22.1	155.6
E2	28	10.16	80.91	12315	152.199			
E3	28	10.14	80.91	15505	191.624			

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
	
CIP:	CIP:




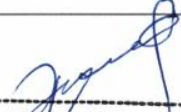
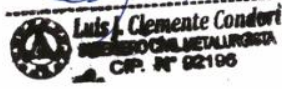
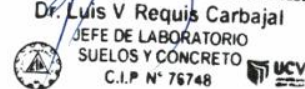
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 6 (3% RC – 0.5% CP – 3% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f'c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f'm (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f'm (kg/cm ²)
E1	28	10.14	80.75	11210	138.816	142.3	4.0	138.3
E2	28	10.16	80.75	11415	141.355			
E3	28	10.16	80.75	11850	146.741			

ING:	ING:
FIRMA: 	FIRMA: 
CIP: 	CIP: 




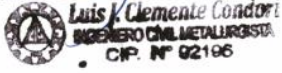

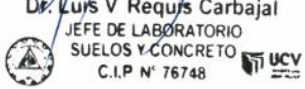
FECHA		
DÍA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 7 (2% RC – 1% CP – 3% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	10.16	81.07	10535	129.944	132.9	10.9	122.0
E2	28	10.16	81.07	11760	145.054			
E3	28	10.15	81.07	10040	123.839			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:



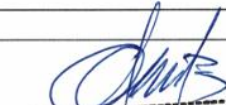
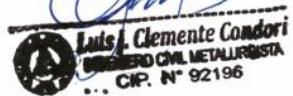
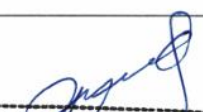
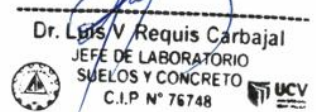
FECHA		
DIA	MES	AÑO
13	06	2024

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFORME DE RESULTADOS

PROYECTO:	"ADICION DE RESIDUOS DE CONCHAS DE ABANICO, CENIZA DE CASCARA DE PAPA Y FIBRA DE ACERO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICOS DE LADRILLOS DE CONCRETO".
TESISTAS:	- CORONEL REQUELME ALVITER - GOMEZ HUAMAN ANTHONY
ENSAYO:	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL CONCRETO, EN MUESTRAS CILINDRICAS.
NORMA:	NTP 339.034.
UBICACIÓN:	LABORATORIO (UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – ATE)
GRUPO:	FACTORIAL 8 (3% RC – 1% CP – 3% FA)
DIMENSIONES:	4" x 8"

Nº ESPECIMEN	Edad	Diámetro (cm)	Área bruta (cm ²)	Carga de ruptura (kg)	Resistencia f _c (kg/cm ²)	Resistencia a la compresión promedio f _m (kg/cm ²)	Desviación estándar (σ)	Resistencia característica corregida f _m (kg/cm ²)
E1	28	10.16	81.07	12630	155.785	151.5	6.5	145.0
E2	28	10.14	81.07	12545	154.737			
E3	28	10.16	81.07	11680	144.067			

ING:	ING:
FIRMA:  	FIRMA:  
CIP:	CIP:

ANEXO 7: PANEL FOTOGRÁFICO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



Fotografía 1. Recolección y secado de cascara de papa.



Fotografía 2. Ceniza de cascara de papa.



Fotografía 3. Recolección y trituración de conchas de abanico.



Fotografía 4. Conchas de abanico triturado.



Fotografía 5. Fibra de acero procesado.



Fotografía 6. RCA, CCP y FA.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



Fotografía 7. Granulometría Agregado grueso y fino.



Fotografía 8. Cuarteo de agregados.



Fotografía 9. Lavado de confitillo.



Fotografía 10. Muestras húmedas.



Fotografía 11. Secado de agregados.



Fotografía 12. Granulometría de RCA.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



Fotografía 13. Muestras retenidas de agregado grueso.



Fotografía 14. Muestras retenidas de agregado fino.



Fotografía 15. Peso unitario de confitillo.



Fotografía 16. Peso unitario de arena gruesa.



Fotografía 17. Peso unitario de Residuos de cochas de abanico.



Fotografía 18. Peso unitario de fibras de acero.



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



Fotografía 19. Peso específico de agregado grueso.



Fotografía 20. Peso específico de agregado fino.



Fotografía 21. Diseño de muestra de concreto patrón.



Fotografía 22. Diseño de mezcla de grupo factorial.



Fotografía 23. Se realizo en Slump en el concreto fresco al grupo patrón y grupos factoriales.



Fotografía 24. Fabricación de ladrillos y probetas de grupo patrón y grupos experimentales.



Fotografía 25. Variación dimensional ladrillos Patrón.



Fotografía 26. Variación dimensión de ladrillos de diseño factorial.



Fotografía 27. Ensayo de absorción de grupo patrón y grupos factoriales.



Fotografía 28. Secado de muestras para absorción.



Fotografía 29. Muestras sumergidas para absorción.



Fotografía 30. Peso de muestras para absorción.



Fotografía 31. Muestras para ensayo de Alabeo para grupo patrón y grupos factoriales.



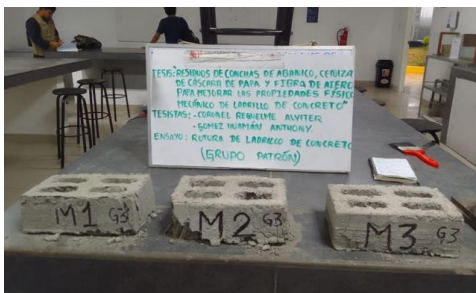
Fotografía 32. Muestras para ensayo de Alabeo



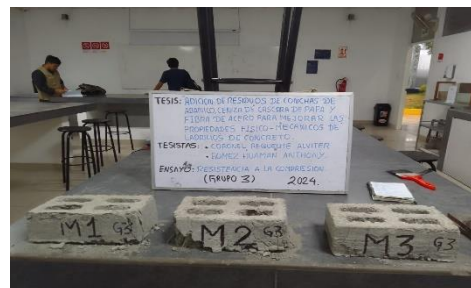
Fotografía 33. Rotura a compresión de Grupo patrón a los 14 días.



Fotografía 34. Rotura a compresión de Grupo factorial a los 14 días.



Fotografía 35. Muestras sometidas a esfuerzo de compresión.



Fotografía 37. Muestras sometidas a esfuerzo de compresión.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



Fotografía 38. Muestras para rotura a flexión de Grupo patrón a los 14 días.



Fotografía 39. Muestras para rotura a flexión de Grupo factorial a los 14 días.



Fotografía 40. Rotura a flexión de grupo patrón.



Fotografía 41. Rotura a flexión de diseño factorial.



Fotografía 42. Muestras para rotura a compresión de probetas de grupo patrón y grupo factorial a los 28 días.



Fotografía 43. Rotura de probetas a compresión de grupo patrón y grupo factorial.



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



Fotografía 44. Muestras para rotura a compresión de grupo patrón y grupo factorial a los 28 días.



Fotografía 45. Rotura a compresión de grupo patrón y grupo factorial a los 28 días.



Fotografía 46. Muestras para rotura a flexión de grupo patrón y grupo factorial a los 28 días.



Fotografía 47. Rotura a flexión de grupo patrón y grupo factorial a los 28 días.



Fotografía 48. Muestras para rotura axial a pilas de ladrillos de concreto para grupo patrón y grupo factorial a los 28 días.



Fotografía 49. Rotura axial de pilas a compresión de grupo patrón y grupo factorial.