



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas
del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Ballumbrosio Ramos, Julia Elena (orcid.org/0000-0001-9454-1198)

Gentile Gutarra, Domingo (orcid.org/0000-0003-2979-0563)

ASESOR:

Ing. Muñiz Paucarmayta, Marco Herber (orcid.org/0000-0002-6818-6097)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

LÍNEA DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERU

2022

Dedicatoria

La presente investigación va dedicada a mis padres, por darme la fuerza y el empuje para salir adelante, porque nunca dudan de mi potencial y al ingeniero Guillermo Esteban Talla por el apoyo y paciencia durante nuestra investigación.

Julia Elena Ballumbrosio Ramos

La presente investigación va dedicada a mis padres, a mi pareja por motivarme a seguir adelante, al Ing. Luis Alberto Manzur Abuhadba por ser mi guía desde el inicio de mi carrera como profesional dentro de la ingeniería.

Domingo Gentile Gutarra

Agradecimiento

Agradezco a Dios por hacerme una persona de bien, con valores y principios, por tener la entrega y dedicación para salir adelante y conseguir mis sueños. A nuestra universidad por darnos la oportunidad de seguir con la titulación. A nuestro asesor Ing. Muñiz Paucarmayta Marco Herber, por acompañarnos en toda esta travesía, gracias por brindarnos todos sus conocimientos, por guiarnos e incentivarnos a ponerle ganas a nuestro trabajo.

Julia Elena Ballumbrosio Ramos

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de haber llegado a este punto de mi vida. A esta casa de estudios por darme la oportunidad de titularme y ser un buen profesional. Al Mg. Muñiz Paucarmayta Marco Herber, asesor, por acompañarme en todo este camino, por guiarnos e incentivarnos a continuar nuestro proyecto.

Domingo Gentile Gutarra

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen	ix
Abstract.....	x
INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimientos	21
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS.....	31
4.1. Descripción de la zona de estudio.....	31
4.2. Resultados.....	34
4.3. Análisis Estadístico	41
4.3. Contrastación de hipótesis	44
V. DISCUSIÓN.....	59
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS	67

Índice de tablas

Tabla 1.	Componentes del cemento Portland Tipo I.....	11
Tabla 2.	Cenizas del tronco de eucalipto	11
Tabla 3.	Cenizas de paja de trigo	12
Tabla 4.	Cenizas de bagazo de caña de azucar.....	12
Tabla 5.	Cenizas del tallo de algodón.....	13
Tabla 6.	Ensayos a realizar	17
Tabla 7.	Validez según expertos.....	20
Tabla 8.	Validez de contenido.....	20
Tabla 9.	Confiabilidad de contenidos.....	20
Tabla 10.	Data para realizar el diseño factorial de ensayo a compresión del concreto	25
Tabla 11.	Data para realizar el diseño factorial de ensayo a flexión del concreto	26
Tabla 12.	Data para realizar el diseño factorial de Slump	27
Tabla 13.	Distribución de ensayos para resistencia a compresión	28
Tabla 14.	Resumen de ensayos para resistencia a flexión.....	29
Tabla 15.	Resumen de diseños de mezcla.....	30
Tabla 16.	Resumen de resistencia a compresión.....	40
Tabla 17.	Resumen de resistencia a flexion	41
Tabla 18.	Análisis estadístico del slump.....	41
Tabla 19.	Análisis estadístico de la resistencia a compresión	42
Tabla 20.	Análisis estadístico de la resistencia a la tracción por flexión.....	43
Tabla 21.	Valores de trabajabilidad	45
Tabla 22.	Tratamiento de datos ensayo trabajabilidad	45
Tabla 23.	ANOVA de trabajabilidad.....	46

Tabla 24.	Valores de resistencia a la compresión a 7 días	47
Tabla 25.	Tratamiento de datos de resistencia a la compresión a 7 días	47
Tabla 26.	ANOVA de resistencia a la compresión a 7 días	48
Tabla 27.	Valores de resistencia a la compresión a 14 días.....	49
Tabla 28.	Tratamiento de datos de resistencia a la compresión a 14 días	49
Tabla 29.	ANOVA de resistencia a la compresión a 14 días	50
Tabla 30.	Valores de resistencia a la compresión a 28 días.....	51
Tabla 31.	Tratamiento de datos de resistencia a la compresión a 28 días	51
Tabla 32.	Tabla ANOVA de resistencia a la compresión a 28 días	52
Tabla 33.	Valores de resistencia a la tracción por flexión a 7 días	53
Tabla 34.	Tratamiento de datos de resistencia a la tracción por flexión a 7 días 53	
Tabla 35.	ANOVA de resistencia a la tracción por flexión a 7 días.....	54
Tabla 36.	Valores de resistencia a la tracción por flexión a 14 días	55
Tabla 37.	Tratamiento de datos de resistencia a la tracción por flexión a 14 días 55	
Tabla 38.	ANOVA de resistencia a la tracción por flexión a 14 días.....	56
Tabla 39.	Valores de resistencia a la tracción por flexión a 28 días	57
Tabla 40.	Tratamiento de datos de resistencia a la tracción por flexión a 28 días 57	
Tabla 41.	ANOVA de resistencia a la tracción por flexión a 28 días.....	58

Índice de figuras

Figura 1.	Oxido de zinc	2
Figura 2.	Tallos de algodón	2
Figura 3.	Tipos de fallas.....	13
Figura 4.	Probetas cilindricas muestra patron.....	17
Figura 5.	Probetas prismaticas muestra patron	17
Figura 6.	Cuadro de procedimiento	21
Figura 7.	Tallos de algodón	22
Figura 8.	Quema del tallo de algodón.....	22
Figura 9.	Cenizas tamizadas	23
Figura 10.	Esquema ensayo a compresión.....	25
Figura 11.	Esquema de vigas a flexión	26
Figura 12.	Slump muestra patrón	27
Figura 13.	Mapa político del Perú	31
Figura 14.	Mapa politico de Ica.....	31
Figura 15.	Mapa de Chincha.....	31
Figura 16.	Ubicación de cultivo de algodón	31
Figura 17.	Análisis de resistencias a compresión a los 7 días.....	34
Figura 18.	Análisis de resistencias a compresión a los 14 días.....	34
Figura 19.	Análisis de resistencias a compresión a los 28 días.....	35
Figura 20.	Análisis de resistencias a flexión a los 7 días	35
Figura 21.	Análisis de resistencias a flexión a los 14 días	36
Figura 22.	Análisis de resistencias a flexión a los 28 días	36
Figura 23.	Prueba de slump muestra patrón y con adición.....	37
Figura 24.	Resultados prueba de Slump medidos con cono de Abrams	37
Figura 25.	Ensayo de resistencia a compresión	38

Figura 26. Evolución de la resistencia a compresión de la muestra patrón y con adición a 7, 14 y 28 días	38
Figura 27. Ensayo de resistencia a flexión	39
Figura 28. Evolución de la resistencia a flexión de muestra patrón y con adición a 7, 14 y 28 días.....	39
Figura 29. Ensayos de resistencia mecánica.....	40
Figura 30. Interacción de Slump	46
Figura 31. Interacción de resistencias a compresión a 7 días	48
Figura 32. Interacción de resistencias a compresión a 14 días	50
Figura 33. Interacción de resistencias a compresión a 28 días	52
Figura 34. Interacción de resistencia a la tracción por flexión a 7 días.....	54
Figura 35. Interacción de resistencias a la tracción por flexión a 14 días	56
Figura 36. Interacción de resistencia a la tracción por flexión a los 28 días	58
Figura 37. Mapa del Perú	74
Figura 38. Ubicación de recolección de tallos de algodón	74
Figura 39. Mapa de Ica	74
Figura 40. Ubicación de cantera los Guarangos.....	74

Resumen

La investigación es de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo, se tiene un diseño experimental para estudiar como varían las propiedades del concreto en estado fresco, la resistencia a compresión y flexión con la adición de los dos componentes. La población está representada por probetas de concreto, 9 probetas y 9 viguetas sin adición para ensayos a compresión y flexión, y 81 probetas con adición de óxido de zinc (ZnO) y cenizas del tallo de algodón (CTA) en distintos porcentajes, y 81 viguetas con las mismas adiciones destinadas para los ensayos a flexión, para esta investigación se procede a realizar 3 muestras por cada ensayo en distintas edades y dosificaciones, se utiliza el muestreo, pues se elaborarán diseños de mezcla, no siendo probabilístico para determinar la muestra idónea, aplicaremos la observación directa, ya que nuestro diseño es experimental y obtendremos de manera correcta los datos para entender sus causas y consecuencias. Los instrumentos que utilizaremos son las fichas para registrar los datos, implementos de laboratorio, equipos y programas para procesar los datos. Teniendo como resultado que a los 28 días la adición de 0.5% ZnO +10% CTA cambia favorablemente la resistencia a la compresión en 6.10% y en 9.56% la resistencia a flexión del concreto con respecto a la muestra patrón.

Palabras claves: Oxido de zinc, tallo de algodón, resistencia mecánica.

Abstract

The research is of an applied type with a quantitative approach, there is an experimental design to study how the properties of concrete vary in the fresh state, the resistance to compression and bending with the addition of the two components. The population is represented by concrete specimens, 9 specimens and 9 joists without addition for compression and bending tests, and 81 specimens with addition of zinc oxide (ZnO) and cotton stem ash (CTA) in different percentages, and 81 joists with the same additions destined for the bending tests, for this investigation 3 samples are carried out for each test at different ages and dosages, sampling is used, since mixture designs will be elaborated, not being probabilistic to determine the ideal sample, we will apply direct observation, since our design is experimental and we will correctly obtain the data to understand its causes and consequences. The instruments that we will use are the cards to record the data, laboratory implements, equipment and programs to process the data. Having as a result that at 28 days the addition of 0.5%ZnO +10%CTA improves the compressive strength by 6.10% and the flexural strength of the concrete by 9.56% with respect to the standard sample.

Keywords: Zinc oxide, cotton stem, mechanical resistance.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, tiene como objetivo comprender cómo incide la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto en porcentajes de 5% ,10%, 15%, 20%, 25%, 30%, analizadas a los 7 días ,14 días y 28 días, teniendo como resultado que al añadir 5%, 10% y 15 % tiene buena resistencia por lo que se puede usar en estructuras, al aumentar los porcentajes de cenizas se tiene que adicionar más agua a la mezcla para obtener una mejor resistencia y fluidez adecuada. (Alvarado, Andrade Y Hermandes, 2016), a nivel nacional, la nanotecnología de los materiales es muy beneficiosa para la construcción, otorga mejores propiedades físicas, químicas y mecánicas. En distintas investigaciones sobre el óxido de zinc se determina que es una sustancia blanca, insoluble. El óxido de zinc actúa como retardador de fragua sin perjudicar las propiedades del concreto. Para la obtención de resultados se realizaron un total de 24 probetas, adicionando de óxido de zinc en dosificaciones de 0.2%, 0.6% y 1% respecto al peso del cemento, teniendo como resultado optimo con el 1% de adición. (Chuquihuanga y Guerra, 2020). Tiene como finalidad evaluar la trabajabilidad, resistencia, las propiedades de la ceniza y cuál es el impacto de estas en el medio ambiente al añadirle porcentajes de ceniza de paja de trigo, se realizaron ensayos para estudiar la muestra patrón y con adiciones de 2.5%, 5% ,7.5% y 10% de ceniza de paja de trigo analizadas a los 7 días ,14 días y 28 días. Dando como resultado que al añadir 2.5 % y 5% de ceniza de paja de trigo conservan la resistencia a la compresión del concreto analizadas a los 28 días. El concreto con estas adiciones es mucho más económico que el concreto tradicional, la quema de paja de trigo no afecta el medio ambiente ni la salud de las personas ya que tiene un bajo contenido de contaminantes (Lencinas, Incahuanaco, 2017).

Figura 1. Oxido de zinc



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Tallos de algodón



Fuente: Elaboración propia

En nuestra localidad, al ser agrícola se evidencia que los restos del tallo de algodón se desperdician y en su mayoría se queman a campo abierto, generando así emisiones de humo negro en el ambiente, siendo este nocivo para la salud humana, en cuanto al oxido de zinc es un producto neutro, que es utilizado muy poco ya que desconocen sus beneficios dentro del sector de la construcción e ingeniería. Esta práctica de quema de residuos de algodón viene ocurriendo desde hace más de 3 décadas, ya que los agricultores ven el tallo de algodón como desperdicio y solo optan por quemarlo, en el sector construcción ocurre que el poco conocimiento y la falta de información de los beneficios del oxido de zinc hacen que no sea muy común el usarlo, esto se presenta por un déficit de investigaciones sobre estos componentes. La quema de residuos del tallo de algodón y emisiones de dióxido de carbono, perjudican a los colindantes, que al estar en contacto con las emisiones de humo negro genera enfermedades respiratorias, esto se puede solucionar con la presente investigación ya que al utilizar de forma adecuada los residuos, quemándolos en pocas cantidades reduciremos la emisión de humo perjudicial para la salud y para el medio ambiente obteniendo cenizas, las cuales dotaran de características beneficiosas al concreto, de igual forma la utilización del oxido de zinc incrementara de cualidades optimas al concreto, al ser un producto de bajo costo y que no es nocivo para el medio ambiente, ya que de forma indirecta al tener

menor consumo de cemento en la mezcla reduce las emisiones de dióxido de carbono.

Por lo mencionado líneas arriba, esta investigación tiene como problema general: ¿Cuánto varía la resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022?, se formulan los problemas específicos, ¿Cómo varían las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022?, ¿Cómo cambia la resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022?, ¿En cuánto varía la resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022? teniendo como justificación teórica; se dará a conocer los beneficios que el óxido de zinc y las cenizas del tallo de algodón realizan a la resistencia mecánica del concreto y así poder contribuir para futuras investigaciones. Como justificación práctica dar a conocer que mejoras puede otorgar el óxido de zinc y las cenizas del tallo de algodón a la resistencia mecánica del concreto. Se tiene como justificación metodológica dar a conocer nuevas formas del uso del concreto adicionando de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón para infraestructuras futuras; realizando ensayos de laboratorio para obtener los datos que nos ayudaran para afirmar o negar nuestras hipótesis. Justificación técnica, sabemos que en el mercado existen componentes que pueden proporcionar al concreto características beneficiosas, pero el óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón son poco empleadas, ya sea por desconocimiento de sus propiedades, ventajas y características al aplicarlos dentro del concreto, pues según sea el porcentaje de adición, proporcionan muy buenas características, tanto en estado fresco como endurecido, por ello decidimos analizar los beneficios de la adición del óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón al concreto, y poder lograr un producto optimizado, dando mejor respuesta a los esfuerzos que se le aplique. Justificación social, beneficia directamente al sector construcción e ingeniería, pues se contaría con una nueva alternativa de concreto dotada con los mejores beneficios a la compresión, y de forma indirecta al medio ambiente, ya que se utilizarán restos agrícolas. Justificación económica, este proyecto contribuirá

favorablemente en la elaboración del concreto, ya que es de fácil acceso a la CTA y al ZnO por su bajo costo. Justificación ambiental, se busca utilizar restos agrícolas en cierto porcentaje del volumen total de la mezcla, reduciéndolos a cenizas, obteniendo un producto rico en sílice que nos da beneficios óptimos para el concreto y a su vez la utilización del óxido de zinc nos permite reducir cemento, por ende, de forma indirecta habrá menos emisión de dióxido de carbono. Como objetivo general: Determinar la variación de la resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022 y como objetivos específicos tenemos: Cuantificar la variación de las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022, Determinar el cambio de la resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022, Determinar la variación de la resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022. La hipótesis general: La resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, varía significativamente, Chincha 2022. Como hipótesis específicas serán: Las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, varían considerablemente, Chincha 2022, La resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, cambia favorablemente, Chincha 2022, La resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón

II. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de la investigación se indagaron varias referencias respecto al tema que se hicieron con el transcurrir de los años, en el ámbito internacional tenemos a (Alvarado, Andrade Y Hermandes, 2016) tiene como objetivo comprender cómo influye la adición de CBCA en el concreto en porcentajes de 5% ,10%, 15%, 20%, 25%, 30%. La investigación es experimental, la población serán 130 probetas tanto con concreto patrón y con adición de cenizas de bagazo de caña, consta con una muestra de 10 cilindros por cada porcentaje de cenizas, analizadas a los 7 días ,14 días y 28 días , teniendo como resultado que al añadir 5%, 10% y 15 % tiene buena resistencia por lo que se puede usar en estructuras , al aumentar los porcentajes de cenizas se tiene que adicionar más agua a la mezcla para obtener una mejor resistencia y fluidez adecuada .Se concluye que si se puede agregar al concreto estas puzolanas ya que tienden a mejorar las propiedades del concreto tradicional .

(Mohammad, 2012) tiene como finalidad añadir al concreto diferentes porcentajes de nanopartículas de óxido de zinc como son 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.5% y 1%, para ver su comportamiento analizadas a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días, siendo aplicada y experimental. Se realizaron ensayos de laboratorio utilizando probetas y mezclando agregados, cemento y los distintos porcentajes de nanopartículas de óxido de zinc. La técnica utilizada fue la observación directa, evidenciando y dando como resultado que mejora la resistencia a la flexión del concreto la adición al 0.5% de óxido de zinc. Se concluye que las nanopartículas de óxido de zinc mejoran la estructura del concreto y tiende a aumentar su resistencia mecánica.

Como antecedentes nacionales tenemos a (Mariano, 2019) comprende cómo influye adicionar ceniza de bagazo de caña de azúcar en el concreto normal $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en porcentajes de 5% ,10%, 15%. La investigación es experimental – cuantitativa, la población serán 60 probetas y 48 viguetas, tanto con concreto patrón y con adición de cenizas de bagazo de caña, analizadas a los 7 días ,14 días y 28 días. Los instrumentos que se utilizaron fueron los ensayos de laboratorio, libros, revistas y tesis. La técnica utilizada fue la observación directa, teniendo como

resultado que sustituir el cemento por cenizas no supera la resistencia del concreto normal en flexión, pero si supera la resistencia del diseño requerido con el 5% óptimo de cenizas de bagazo de caña de azúcar a los 28 días, reduciendo el costo en su elaboración.

(Chuquihuanga y Guerra, 2020) en su investigación tiene como objetivo la fabricación de bloques de concreto mejorando sus propiedades, elevando la resistencia a compresión. De tipo cuantitativo, experimental y pre experimental. La población está formada por 9 bloques de concreto en los cuales se han aplicado nanopartículas de óxido de zinc que aumentan su resistencia a compresión, según el muestreo se eligió a un porcentaje de la población con el fin de estudiarlo y determinar la cantidad total de esta. Los instrumentos utilizados fueron los ensayos de laboratorio con diversos tipos de formatos para cada estudio. Se determinó que el óxido de zinc tiene menor peso que la arena, siendo este un material muy liviano. Se concluyo que la adición de óxido de zinc al 1% otorga mejor resistencia a la compresión, haciéndolo más compacto. La resistencia máxima alcanzada es de 68.7 kg/cm², de esta manera es 30,4% mejor que el bloque sin adición.

Para aprender mejor el tema se tomarán en cuenta artículos de investigación desarrollado por (Salas, 2017) se analiza la resistencia a la compresión del concreto añadiendo rastrojo de maíz, para perfeccionar la producción del cemento y del concreto añadiendo compuestos, de esta manera se mejorará las variaciones de sus componentes químicos, procesos de quemado y finura del material. En el siguiente artículo se usó el método hipotético deductivo usando matrices de consistencia .Los resultados obtenidos son que, a mayor adición de ceniza, disminuye el revenimiento volviéndose así una mezcla menos manejable, la resistencia a la compresión es mayor 47,4% con respecto al concreto analizado a los 28 días, la resistencia a la flexión analizada a los a los 28 días va disminuyendo de 20.9 kg/cm² a 19.2 kg/cm², lo que se quiere es usar nuevos materiales para la construcción con el fin de usar materia prima de la propia región para darle un valor agregado al producto.

(Molina y Garzon, 2017) se tuvo como objetivo manipular el concreto adicionándole nanomateriales cuando se prepara la mezcla, modificando de esta manera el

comportamiento mecánico del concreto en sus dos fases: líquida y sólida. Los nano aditivos tienen tres aspectos fundamentales que son durabilidad, plasticidad y resistencia mecánica, algunas nanopartículas proporcionan fluidez a la mezcla como son el óxido de silicio, óxido de zinc y dióxido de titanio. La metodología denota que en el artículo se revisaron avances a la nanotecnología agregando nanomateriales para modificar sus propiedades. Se concluyó que la adición de nanomateriales modifica el concreto, incrementando el módulo de elasticidad, resistencia a la tracción, compresión, mejora la absorción del ruido, etc.

(Aizpurua, Moreno Y Caballero, 2018) añadieron caucho y cenizas con la finalidad de mejorar el concreto, aportando mayor resistencia y durabilidad, las cenizas con provenientes de materiales orgánicos que aumentan la resistencia, por otro lado, el caucho actúa reduciendo la fragilidad del concreto, se realizaron pruebas a la compresión en laboratorio con probetas cilíndricas con adición de 1.5 y 2% de cenizas de cascara de huevo y 1.5 y 2% de cenizas de cascara de arroz.

(Huaquisto y Belizario, 2018) According to high Andean research journals : In this article, fly ash is used, which is the result of the combustion of coal, considered as a contaminating agent that is added to the concrete with the aim of providing better resistance to the concrete and helping to minimize the impact on the environment. different percentages such as 2.5%, 5%, 10% and 15% being analyzed at 7, 14, 28 and 90 days, carrying out tests that resulted in the use of ashes in percentages lower than 10% so that this It does not harm when carrying out quality control in this way, it will be used in an adequate way in civil works.

(Valderrama, Torres y Mejia, 2011) It is intended to improve the mechanical properties of traditional concrete to provide it with better characteristics by adding pozzolans to make a resistant and durable structure. In this article, fly ash was added in different percentages, with 10% ash being the appropriate percentage and adding higher percentages to increase its durability.

Relacionado al tema como bases teóricas, se han revisado diversos conceptos respecto a las variables y sus dimensiones. Sobre el óxido de zinc, según (Chuquihuanga y Guerra, 2020) define que es un material blanquecino, llegando a cambiar su tonalidad según la temperatura calorífica a la que es sometida, regresando a su tono natural al enfriarse. Es insoluble en agua, tiene como propiedad mecánica el ser maleable, su consistencia es de 4.5 en la escala de Mohs. Respecto a su estructura física tiende a ser cristalina y se divide en wurtzita hexagonal y blenda zinc cubica. Las construcciones con concreto modificado favorecen ciertos aspectos como tolerancia mecánica, plasticidad y durabilidad. (pág. 10-11-12)

Esta variable, da nuevas características a la mezcla de concreto, donde la modificación da gran potencial a su uso dentro de la ingeniería, ya que, a moderado plazo, se logra replantear los procedimientos y metodologías de la tecnología del concreto; favoreciendo a tres aspectos de la mezcla como son: la plasticidad, durabilidad y tolerancia mecánica (pág. 11).

Sobre el óxido de zinc, según (Rios y Villanueva, 2021) es un material semiconductor, incoloro y está ubicado dentro del mineral zincita, se obtiene fácilmente y tiene un bajo costo. El óxido de zinc se utiliza para proteger el concreto, siendo este capaz de absorber radiación UV proveniente del sol, logrando que el mortero sea auto-limpiable, dándole la capacidad de ser foto catalítico favoreciendo a la degradación de los contaminantes inorgánicos y orgánicos que están en el ambiente. (pág. 8)

Se tiene como principal característica la resistencia a la compresión, que es la capacidad de soportar el aplastamiento que se da cuando se construyen estructuras, realizando ensayos de laboratorio para establecer las propiedades mecánicas y cuál es su comportamiento frente a cargas graduales o estáticas. (pág. 9).

Según (Terrones, 2020) define a la ceniza de tallo de algodón como puzolana, pues al carecer de propiedades cementicias y actividad hidráulica, al combinarse con cal a temperatura ambiente y al mezclarse con agua, da lugar a ciertos compuestos estables e insolubles, que tienen un comportamiento de conglomerante hidráulico.

Las novedosas opciones de reciclaje de biorresiduos domésticos es tendencia en el mundo entero. En su investigación se consideró adicionar cenizas del tallo de algodón en 10%,15% y 20%, las cenizas se obtuvieron previa combustión, es por ello que se tendrá en consideración el tiempo, la temperatura y el tipo de combustión, para preservar el estado requerido para su elaboración. Para llegar al tamaño requerido de la ceniza, esta tiene que pasar por un molino para llegar al nivel de finura ideal (pág. 14).

Según (Chuquimamani, 2017) nos indica que las cenizas del tallo de algodón son beneficiosas para las estructuras ya que aporta mayor resistencia, las puzolanas son resultantes de las cenizas del tallo de algodón. La investigación se consideró adicionar la ceniza de tallo de algodón en porcentajes tales como 1%,3%,5%, teniendo en consideración que al agregar cenizas del tallo de algodón influye de gran manera a la resistencia a compresión.

Sobre la resistencia mecánica del concreto, según (Vargas, 2021) nos dice que la mezcla tradicional de agua, cemento, agregados y aditivos, logran una consistencia solida con aislamiento térmico, utilizándose en estructuras. Sus propiedades fundamentales son resistencia a la compresión y resistencia a la flexión que se miden al realizar ensayos con probetas cilíndricas, las cuales se comprimen aplicando una carga creciente sobre el área de la sección de la misma. La puzolana natural es un material que sirve para la fabricación del cemento, siendo este un material de construcción eco amigable. El material en estudio procede de minerales puros y orgánicos, que se convierten en polvos volcánicos y cenizas. (pág. 13).

Esta variable se estructura mediante sus dimensiones basadas en las propiedades mecánicas del concreto, midiéndose al comprimir probetas en una máquina de ensayo en el laboratorio, mediante la aplicación de una carga dividida entre el área de una sección, este parámetro se logra experimentando un cilindro de 6 plg por 12plg, dejándola en el molde por un promedio de 24 horas después de vertido el concreto, para posteriormente ser curado sumergiéndolo en agua. (pág. 13).

Según (Mariluz y Ulloa, 2018) define que, para una buena resistencia mecánica del concreto, es fundamental conocer los materiales de los que está conformado, pues de eso depende tener un producto de calidad. El cemento más utilizado es el

portland, que se define como un cemento hidráulico cuya fabricación radica en la pulverización de Clinker conformados por silicatos de calcio. Dentro de los tipos de cemento portland tenemos: Tipo I utilizado en la construcción de obras de concreto y estructuras. Tipo II posee una resistencia moderada a los sulfatos y se usa en construcciones. Tipo III empleados para satisfacer las necesidades requeridas en la construcción. Tipo IV se utiliza donde se requiera un bajo calor de hidratación sin que se produzca dilataciones en la fragua, se utiliza como diques y presas en la gravedad. Tipo V se utiliza en edificaciones que están expuestas a daños por sulfatos por ejemplo en alcantarillas, canales y terrenos que están en contacto directo con la humedad. La adición mineral, son elementos inorgánicos que se le añaden al cemento para mejorar sus propiedades mecánicas. (pág. 10-13-14)

Esta variable se dimensiona por las propiedades del concreto en estado fresco, resistencia a la compresión y resistencia a la flexión, que determinara cual es el desempeño que tendrá concreto en las estructuras. Como objetivo principal de este, es soportar las cargas y esfuerzos, influyendo en la resistencia y durabilidad, así como también el tiempo, la temperatura y la condición de los agregados. (pág.63).

Similitudes (Composición Química del cemento y cenizas)

Tabla 1. Componentes del cemento Portland Tipo I

COMPOSICION QUÍMICA	RESULTADO EN %
Oxido de calcio	62.30%
Dióxido de silicio	24.70%
Oxido de aluminio	5.52%
Oxido de fierro	3.41%
Oxido de magnesio	3.10%
Oxido de potasio	0.97%

Fuente: Tópicos de tecnología del Perú Enrique Pasquel Carbajal

Tabla 2. Cenizas del tronco de eucalipto

COMPOSICION QUÍMICA	RESULTADO EN %
Oxido de calcio	64.6%
Dioxido de silicio	15.9%
Trioxido de azufre	9.9%
Oxido de magnesio	5.4%
Oxido de manganeso	1.8%
Trioxido de aluminio	1.3%
Trioxido de hierro	0.6%
Oxido de bario	0.3%
Pentoxido de fosforo	0.19%
Oxido de zinc	0.02%
Oxido de cobre	0.02%
Trioxido de cromo	0.01%

Fuente: (Perez, 2017)

Tabla 3. Cenizas de paja de trigo

COMPOSICION QUÍMICA	RESULTADO EN %
Dioxido de silicio	74.5%
Oxido de calcio	2.0%
Oxido de magnesio	0.56%
Trioxido de aluminio	0.28%
Trioxido de hierro	0.38%
Oxido de manganeso	0.07%
Oxido de sodio	0.31%
Oxido de potasio	11.1%
Perdida de ignision	4.68%
Anhidrido sulfurico	1.8%
Sulfatos	2.2%
Oxido de fosforo V	1.5%

Fuente: (Lencinas, Incahuanaco, 2017)

Tabla 4. Cenizas de bagazo de caña de azucar

COMPOSICION QUÍMICA	RESULTADO EN %
Dioxido de silicio	72.7%
Trioxido de aluminio	5.26%
Trioxido de hierro	3.9%
Dioxido de titanio	0.32%
Oxido de calcio	7.9%
Oxido de magnesio	2.8%
Anhidrido sulfurico	0.13%
Oxido de potasio	3.50%
Oxido de sodio	0.84%
Oxido de fosforo(V)	1.6%
Perdida por ignicion	0.7%

Fuente: (Alvarado, Andrade Y Hermandes, 2016)

Tabla 5. Cenizas del tallo de algodón

Elementos	Porcentajes
Calcio (Ca)	55.38 %
Silicio (Si)	14.76 %
Hierro (Fe)	8.22 %
Zinc (Zn)	8.04 %
Potacio (K)	5.75 %
Azufre (S)	4.45 %
Cobre (Cu)	3.39 %

Fuente: Journal of Agricultural Sciences Research

Las cenizas de vegetales contienen los componentes principales del cemento, obteniendo buenos resultados adicionándolas al concreto ya que tienes un comportamiento como un material cementante.

Tipos de fallas en probetas cilíndricas para ensayos a compresión

Tipo 1: Conos bien formados en ambos extremos , fisuras a traves de los cabezales menos de 1 plg .

Tipo 2: Conos bien formados en un extremo , fisuras verticales a traves de los cabezales ,cono no bien definido en el otro extremo.

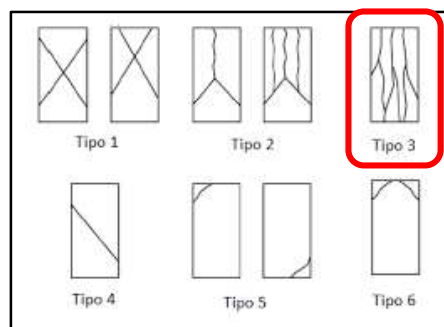
Tipo 3: Fisuras verticales encolumnadas a traves de ambos extremos , conos no bien formados.

Tipo 4: Fractura diagonal sin fisuras a traves de los extremos , golpear suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1 .

Tipo 5: Fracturas en los lados en la parte superior e inferior .

Tipo 6: Similar al tipo 5 ,pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Figura 3. Tipos de fallas



Fuente: ASTM C39

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada

Es la aplicación de métodos, que nos van a ayudar a adentrarnos en un amplio campo conceptual sobre los problemas que existen en la sociedad, pudiendo aportar hechos nuevos, centrando nuestra atención en posibilidades concretas, llevando a la practicas las teorías generales, y dar pase a las soluciones necesarias para cada lugar (Hernandez-Sampieri y Mendoza, 2018). Por ello la investigación es de tipo aplicada, pues se aplicarán procesos y conocimientos establecidos ya detallados.

Enfoque de investigación: Cuantitativo

Trata de estructuras, precisar y afinar la idea de la investigación, guiando el resto de proceso ajustándose a la revisión de la literatura dando una perspectiva teórica (Hernandez-Sampieri y Mendoza, 2018), en esta investigación, emplearemos la recopilación de valores numéricos para atestar la hipótesis, pues en esta investigación se llegarán a comparar los valores obtenidos mediante la realización ensayos en laboratorio.

Diseño de investigación: Experimental

Se desarrolla un plan estratégico para conseguir la información requerida, dando respuesta a la problemática planteada dentro de la investigación (Hernandez-Sampieri y Mendoza, 2018), siendo así, esta investigación es experimental, cuasiexperimental, con la finalidad de estudiar de qué manera varían las propiedades en estado fresco, la resistencia a compresión y flexión con la adición de muestras significativas de los dos componentes.

Nivel de investigación: Explicativo

En esta parte se pretende llegar a determinar los efectos y causas de fenómenos de cualquier índole, estableciendo relaciones entre variables, hechos y conceptos, dando así a entender los problemas examinados (Hernandez-Sampieri y Mendoza, 2018) para esta investigación se determina la relación causa-efecto existente entre

la adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón y las mejoras que estos pueden dar a la resistencia del concreto.

3.2. Variables y operacionalización

Variables de estudio

Variable independiente: Adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón.

Definición conceptual: El óxido de zinc es una sustancia blanca, fina, insoluble en agua; las cenizas del tallo de algodón son de residuo agrícola, y al ser ricas en sílice forman un compuesto celuloso y fibroso.

Definición operacional: El óxido de zinc al ser insoluble en agua y las cenizas del tallo de algodón ricas en sílice, forman una pasta que permite disminuir el consumo de cemento y dotar de mejores características al concreto. Esta variable se divide operacionalmente en las siguientes dimensiones: D1 Dosificación del concreto esta a su vez en tres (03) indicadores siendo, I1: Adición de óxido de zinc al 0,1% y cenizas del tallo de algodón al 5%, I2: Adición de óxido de zinc al 0.5% y cenizas del tallo de algodón al 10%, I3: Adición de óxido de zinc al 1% y cenizas del tallo de algodón al 15%. Como D2 Granulometría que se divide en dos (02) indicadores, I1: granulometría del óxido de zinc, I2: granulometría de la ceniza de tallo de algodón y por último como D3 tenemos al peso específico dividido en dos (02) indicadores, I1: peso específico del óxido de zinc y I2: peso específico de la ceniza de tallo de algodón, teniendo a la razón como escala de medición.

Variable dependiente: Resistencia mecánica del concreto.

Definición conceptual: La resistencia mecánica del concreto, es la propiedad que hace posible que soporte la carga que va encima de él, como medida más común tenemos la resistencia a compresión, de esta depende que no se agriete, ni se deforme, siempre y cuando se hayan usado los materiales adecuados en la mezcla.

Definición operacional: Las propiedades mecánicas del concreto, se representan por el alcance de resistencia para el cual fue diseñado y elaborado, para así alcanzar una resistencia ideal. Esta variable se operacionaliza en: D1: Características de la mezcla en estado fresco, esta a su vez en (01) indicador siendo I1: Trabajabilidad. Como D2 tenemos Resistencia a la compresión que se divide en dos (03) indicadores I1: 7 días, I2: 14 días, I3: 28 días y por último como

D3 tenemos Resistencia a la flexión que se divide en dos (03) indicadores I1: 7 días, I2: 14 días, I3: 28 días, y la razón como escala de medición.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Es un conjunto que abarca un sector específico de componentes que se llegan a originar de la investigación, dadas por ámbitos especiales (Arias, 2012), la población está representada por probetas de concreto sin adición y con adición de ZnO y CTA; por ende la población llegará a ser finita, y estará conformada por 18 probetas sin adición, y 81 probetas con adición de ZnO y CTA según los porcentajes mencionados anteriormente, y 81 probetas con los mismos porcentajes destinadas para los ensayos de resistencia a la flexión, las probetas se llevarán a cabo acorde a lo establecido en la NTP 339.034, para pruebas a la compresión de probetas de concreto.

Criterio de inclusión

La población está delimitada con criterios, propiedades y características de la población a estudiar (Arias, 2012). Para la realización de esta investigación, utilizaremos los materiales de la cantera los Guarangos, ubicándose en la ciudad de Chincha.

Muestra

Se determina mediante el enfoque selectivo puntual, siendo representativo del mismo (Hernandez-Sampieri y Mendoza, 2018) partiendo de este punto, para la obtención de nuestras muestras, tendremos como guía las pautas dadas en las normas ASTM C-39 y ASTM C-496, donde se considera que el número de muestras está en función de la magnitud de las probetas. Para esta investigación se procederá a realizar 3 muestras por cada ensayo en distintas edades y dosificaciones, las cuales están distribuidas de la siguiente forma:

Tabla 6. Ensayos a realizar

Ensayos	Muestra patrón			Dosificaciones									Sub total	Total
				0.1%ZnO y 5%CTA			0.5%ZnO y 10%CTA			1%ZnO y 15%CTA				
	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d		
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	36
Flexión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	36
Asentamiento	1			1			1			1			4	4

Fuente: Elaboración propia

A su vez, se desarrollará la trabajabilidad según la ASTM C-143.

Figura 4. Probetas cilíndricas muestra patrón



Fuente: elaboración propia

Figura 5. Probetas prismáticas muestra patrón



Fuente: elaboración propia

Muestreo

Se centra en tomar una parte de los datos, para analizar sus características (Arias, 2012), por ello la presente investigación contara con muestreo, pues se elaborarán diseños de mezcla, no siendo probabilístico, ya que se determinará la muestra idónea.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación

Radica en elaborar y emplear objetivos precisos que nos ayudaran a obtener la información requerida (Arias, 2012). En nuestro trabajo de investigación emplearemos técnicas para recolectar los datos necesarios de los ensayos de esta manera lo analizaremos e interpretaremos. Aplicaremos la observación directa, ya que nuestro diseño es experimental y obtendremos de manera correcta los datos para entender sus causas y consecuencias.

Observación directa

Refiere que el mismo autor recopila la información, aprovechando el sentido de observación (Baena, 2017). En esta investigación, se utilizará la observación directa ya que recopilaremos los datos de cada ensayo.

Instrumentos de recolección de datos

Permite preparar una idea detallada para reunir los datos, el instrumento o método a utilizar para recolectar los datos tienen que ser válidos, objetivos y confiables (Hernandez-Sampieri, Fernandez y Baptista, 2014). Los instrumentos que utilizaremos son las fichas para registrar los datos, implementos de laboratorio, equipos y programas para procesarlos.

Validez


Radica en garantizar que los resultados sean de la variable independiente, y no de otras situaciones que puedan intervenir, aludiendo a la exactitud en que un instrumento puede medir unas variables. De este contenido destacamos la siguiente pregunta “¿Está midiendo lo que cree que esta midiendo?”, de ser el caso la medida adoptada es válida, de lo contrario carece de validez (Hernandez-Sampieri, Fernandez y Baptista, 2014). Esta investigación contara con la revisión de dos (02) expertos que validaran los resultados de la misma. **Ver anexo 3**

Tabla 7. Validez según expertos

PUNTAJE DE VALIDEZ SEGÚN LOS EXPERTOS				
Nombre	Apellido	Profesión	CIP	Puntaje
Luis Alberto	Manzur Abuhadba	Ingeniero Civil	37006	0.833
Edgard Antonio	Trillo Cortez	Ingeniero Civil	51021	0.83

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Validez de contenido



0.00	0.50	1.00
0.53 o menos	Validez nula	
0.54 a 0.59	Validez baja	
0.60 a 0.65	Valida	
0.66 a 0.71	Muy valida	
0.72 a 0.99	Excelente validez	
1.00	Validez perfecta	

Fuente: Según Oseda 2011

Confiabilidad

Se menciona que la confiabilidad de un determinado instrumento es el grado de aplicación produciendo resultados idénticos, por ende, si los resultados no son coherentes no se podrán confiar en ellos (Hernandez-Sampieri, Fernandez y Baptista, 2014). La confiabilidad de la investigación estará respaldada por los certificados de los equipos de laboratorio calibrados y los ensayos estarán asesorados por los expertos encargados y por la norma ASTM.

Tabla 9. Confiabilidad de contenidos

Intervalo - coeficiente α de Conbach	Valoración de fiabilidad
0 a 0.5	Inaceptable
0.5 a 0.6	Pobre
0.6 a 0.7	Débil
0.7 a 0.8	Aceptable
0.8 a 0.9	Bueno
0.9 a 1	Excelente

Fuente: Chaves y Rodríguez 2018

3.5. Procedimientos

En primer lugar, se extraen los agregados y se analizan en el laboratorio. Se realiza los ensayos para determinar el peso específico de los agregados, peso unitario de los materiales y contenido de humedad, una vez obtenidos los resultados, se continua con el diseño de la mezcla que está basada en el método ACI 211.

El procedimiento para conseguir la mezcla para el concreto es contar piedra, arena, agua, cemento y la dosificación con oxido de zinc y cenizas del tallo de algodón, con los que se elaboran testigos cilíndricos de concreto ensayados en el laboratorio.

Figura 6. Cuadro de procedimiento



Fuente: Elaboración propia

3.5.1. Obtención de cenizas del tallo de algodón

Recolección

La recolección de los tallos sueltos y secos de la planta de algodón, se realiza a la altura del kilómetro 7.5 de la carretera de ingreso al Distrito de El Carmen, ubicada en la coordenada geográfica 383352.20 E - 8507049.94 S.

Figura 7. Tallos de algodón



Incineración

La quema del tallo de algodón se realiza en una cocina artesanal sobre una superficie metálica la cual permite que la ceniza no se contamine con sustancias externas.

Figura 8. Quema del tallo de algodón



Tamizado

Una vez enfriada las cenizas estas son tamizadas a través de la malla #20, para eliminar las impurezas y restos de carbón, logrando una finura uniforme.

Figura 9. Cenizas tamizadas



3.5.2. Estudios de laboratorio

Los ensayos se realizaron en los laboratorios Getcon y Consultores del Sur, la descripción de dichos ensayos y sus respectivos códigos se detallan a continuación:

- Ensayos de granulometría : ASTM C33
- Peso específico : ASTM C29
- Contenido de humedad : ASTM D854
- Módulo de fineza : ASTM C136
- Ensayo de compresión : ASTM C39 / NTP339.034:2015
- Ensayo a la flexión : ASTM C78/ NTP339.078
- Análisis químico de la ceniza : ASTM C618 / NTP 334.104:2018
- Trabajabilidad : NTP 339.114
- Diseño de mezcla : ACI 211 0.1%ZnO +5%CTA, 0.5%ZnO+10%CTA y 1%ZnO+15%CTA.

3.6. Método de análisis de datos

En esta investigación se aplica el método inductivo, ya que después de realizar trabajos de campo y laboratorio, se analizan los datos mediante el programa Excel, que se desarrollan en el capítulo VI.

Análisis estadístico inferencial: Mediante este método se deduce las propiedades y conclusiones a partir de la muestra de un conjunto, para interpretar y comparar. Se emplean mecanismos que permiten deducir las hipótesis, analizar correlación, varianza, etc. La estadística inferencial es muy útil para analizar la población y tendencias para hacerse una idea de las acciones y reacciones.

Diseño factorial: Con este diseño se determina el tratamiento que tiene mayor incidencia en la variabilidad de la resistencia mecánica del concreto.

Ensayo a compresión: ASTM C39

Determina la resistencia a compresión del concreto mediante probetas cilíndricas, que han sido realizadas en el laboratorio. Los resultados obtenidos dependen de muchos factores: humedad, temperatura, tipo de mezcla, tamaño y forma de la probeta, etc. Las probetas utilizadas son de 100x200mm, siendo 3 el número mínimo de probetas para este ensayo, consiste en aplicar una carga uniaxial a las probetas cilíndricas a una velocidad de carga constante hasta llegar a la rotura del espécimen a edades de 7,14 y 28 días.

$$R = P/A$$

Donde:

R= Esfuerzo de resistencia a la compresión

P= Carga máxima aplicada indicada por la máquina de ensayo

A= sección transversal de la probeta

Figura 10. Esquema ensayo a compresión



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Data para realizar el diseño factorial de ensayo a compresión del concreto

RESISTENCIA A 7 DIAS				RESISTENCIA A 14 DIAS			RESISTENCIA A 28 DIAS		
CENIZAS	OXIDO DE ZINC			OXIDO DE ZINC			OXIDO DE ZINC		
	0.1	0.5	1	0.1	0.5	1	0.1	0.5	1
5	279.42	246.12	161.84	322.23	304.89	164.01	317.37	363.54	199.78
	285.17	253.93	166.51	317.48	291.77	150.59	342.49	346.94	254.60
	286.54	245.98	163.99	328.72	305.03	155.25	358.78	331.84	225.22
10	256.77	273.76	154.49	250.30	291.32	141.10	309.70	368.06	201.77
	248.68	282.53	154.13	243.14	280.09	135.44	317.21	352.92	276.42
	248.34	280.92	155.15	246.83	286.25	138.17	312.93	345.46	232.68
15	227.88	213.09	149.35	249.72	237.59	130.72	280.00	291.56	162.28
	224.65	216.85	151.96	246.95	227.59	138.60	245.10	311.43	148.80
	223.03	212.51	153.42	238.39	235.40	127.85	306.81	288.78	166.88

Ensayo a flexión: ASTM C78

Para ensayos a flexión se utilizan viguetas prismáticas de 15cmx15cmx45cm, con una luz que sea tres veces el espesor. Los resultados obtenidos dependen de muchos factores: humedad, temperatura, tipo de mezcla, tamaño y forma de la probeta, etc., a este se le denomina como módulo de rotura con unidades de kg/cm². Se tiene una fórmula siguiente:

$$R=PL/ bd^2(2)$$

Donde:

R= Módulo de ruptura

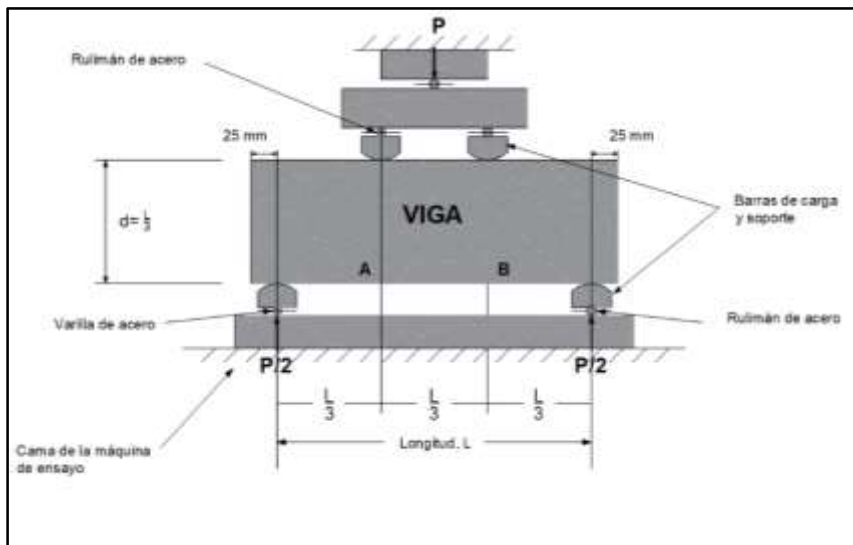
P= Carga máxima aplicada indicada por la máquina de ensayo

L= Longitud de la separación de apoyos, mm o plg.

b= Acho promedio del espécimen

d= Espesor promedio del espécimen, en la fractura, mm o plg.

Figura 11. Esquema de vigas a flexión



Fuente: ASTM C78

Tabla 11. Data para realizar el diseño factorial de ensayo a flexión del concreto

RESISTENCIA A 7 DIAS			RESISTENCIA A 14 DIAS			RESISTENCIA A 28 DIAS			
CENIZAS	OXIDO DE ZINC			OXIDO DE ZINC			OXIDO DE ZINC		
	0.1	0.5	1	0.1	0.5	1	0.1	0.5	1
5	42.05	49.23	35.51	60.64	58.63	37.39	63.91	64.46	42.39
	42.08	42.44	37.25	54.98	53.81	39.17	63.82	65.43	44.44
	43.87	43.17	36.46	59.55	59.13	36.72	71.57	67.75	44.33
10	39.41	46.69	35.31	59.66	58.06	36.87	60.44	66.49	42.06
	42.31	41.72	36.64	50.07	53.31	37.83	62.86	70.20	40.88
	37.70	42.80	31.15	51.16	58.53	37.26	61.25	69.42	42.09
15	37.58	40.12	33.67	51.25	50.87	36.50	56.10	48.75	39.92
	36.51	37.15	35.86	47.66	47.70	36.91	62.15	50.49	41.55
	36.82	36.63	30.40	49.57	46.20	36.54	60.63	49.96	36.91

3.6.1 Cuantificación de la variación de las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

Trabajabilidad: NTP 339.114

Se realizó la prueba de slump a las mezclas de concreto del diseño patrón de 210 kg/cm², para las mezclas con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón planteados, cumpliendo con los parámetros establecidos según la ACI-211 que va de 3 a 4 pulgadas, tanto como para vigas y columnas, evidenciando que a partir de la adición de 0.1% de óxido de zinc y 5% cenizas del tallo de algodón el asentamiento incrementa de 3.5 plg a 6.1 plg donde se muestra una mezcla de buena consistencia y trabajabilidad.

Figura 12. Slump muestra patrón



Tabla 12. Data para realizar el diseño factorial de Slump

DISEÑO FACTORIAL DE SLUMP			
CENIZAS	OXIDO DE ZINC		
	0.1	0.5	1
5	5.90	6.20	5.50
	6.10	6.00	5.30
	5.50	5.90	5.90
10	6.00	6.90	6.90
	6.80	6.90	7.00
	6.50	6.70	6.80
15	6.00	6.10	7.10
	6.50	6.00	7.00
	5.90	5.80	7.00

3.6.2. Determinación del cambio de la resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

Características de los materiales, óxido de zinc y cenizas:

Agregado Grueso

- Peso específico: 2.02 gr/cm³
- Granulometría: Al realizar el análisis granulométrico por tamizado se determina que el tamaño máximo de la piedra es de ½ “, teniendo un módulo de fineza de 7.06 por ello el agregado es óptimo para utilizar en diseños de mezclas de concreto.
- Contenido de humedad: 1.86%

Agregado Fino

- Peso específico: 2.70 gr/cm³
- Granulometría: Al realizar el análisis granulométrico por tamizado se determina que la arena cumple con la pasante malla #4, teniendo un módulo de fineza de 2.99 y pasante malla #200 menor a 1% por ello el agregado es óptimo para utilizar en diseños de mezclas de concreto.
- Contenido de humedad: 0.97%

Oxido de zinc

- Peso específico: 5.68 gr/cm³

Ceniza del tallo de algodón

- Peso específico: 0.90 gr/cm³

Tabla 13. Distribución de ensayos para resistencia a compresión

Descripción	EDAD DE CONCRETO Y PORCENTAJE DE ADICION											
	7 días	14 Días	28 Días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
	0%	0%	0%	0.1% + 5%	0.1% + 5%	0.1% + 5%	0.5% + 10%	0.5% + 10%	0.5% + 10%	1% + 15%	1% + 15%	1% + 15%
Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

3.6.3. Determinación de la variación de la resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

Características de los materiales, óxido de zinc y cenizas

Agregado Grueso

- Peso específico: 2.02 gr/cm³
- Granulometría: Al realizar el análisis granulométrico por tamizado se determina que el tamaño máximo de la piedra es de 1/2", teniendo un módulo de fineza de 7.06 por ello el agregado es óptimo para utilizar en diseños de mezclas de concreto.
- Contenido de humedad: 1.86%

Agregado Fino

- Peso específico: 2.70 gr/cm³
- Granulometría: Al realizar el análisis granulométrico por tamizado se determina que la arena cumple con la pasante malla #4, teniendo un módulo de fineza de 2.99 y pasante malla #200 menor a 1% por ello el agregado es óptimo para utilizar en diseños de mezclas de concreto.
- Contenido de humedad: 0.97%

Oxido de zinc

- Peso específico: 5.68 gr/cm³

Ceniza del tallo de algodón

- Peso específico: 0.90 gr/cm³

Tabla 14. Resumen de ensayos para resistencia a flexión

Descripción	EDAD DE CONCRETO Y PORCENTAJE DE ADICION											
	7 días	14 Días	28 Días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días
	0%	0%	0%	0.1% + 5%	0.1% + 5%	0.1% + 5%	0.5% +	0.5% +	0.5% +	1% +	1% +	1% +
							10%	10%	10%	15%	15%	15%
Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: Elaboración propia

3.6.4. Determinación de la variación de la resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

En este análisis, se considera la variación de las propiedades con adición de 0.1%, 0.5% y 1% de ZnO y CTA al 5%, 10% y 15%.

Tabla 15. Resumen de diseños de mezcla

Materiales	Muestra patrón MP	Muestra con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón		
		MP+0.1%Zn O +5%Cta	MP+0.5%Zn O +10%Cta	MP+1%ZnO +15%Cta
Cemento	3.21	3.05	2.87	2.70
Arena	6.40	6.40	6.40	6.40
Piedra	8.76	8.76	8.76	8.76
Oxido de Zinc	-	0.0032	0.016	0.032
Cenizas del tallo de algodón	-	0.16	0.32	0.48
Agua	2.02	2.03	2.03	2.03

Fuente; Elaboración propia

3.7. Aspectos éticos

La redacción se rige a los principios de veracidad, en el tema desarrollado hemos respetado las citas, referencias y los conceptos que están detallados en la bibliografía, cumpliendo con la normativa de la universidad.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

La investigación se realizó en Chincha Alta, Chincha, Ica.

Figura 13. Mapa del Perú



Fuente: Google – Alamy

Figura 14. Mapa de Ica



Fuente: Google – Perú Top Tours

Ubicación del proyecto

Figura 15. Mapa de Chincha



Fuente: Google – Perú Top Tours

Figura 16. Ubicación de cultivo de algodón



Fuente: Google Earth

Limites

- Norte : Con el distrito de Pueblo Nuevo
- Sur : Con el distrito de Alto Laran
- Este : Con el distrito de Castrovirreyna y Chavín
- Oeste : Con el distrito de Sunampe

Ubicación geográfica

El distrito de Chíncha Alta tiene como centroide geográfico las siguientes coordenadas latitud: 13°25'3.37" S – longitud: 76°7'57.45" O; y una altitud de 98 msnm.; contando con un área aproximada de 258.35 km², con 63,671 habitantes según INEI-2015.

Clima

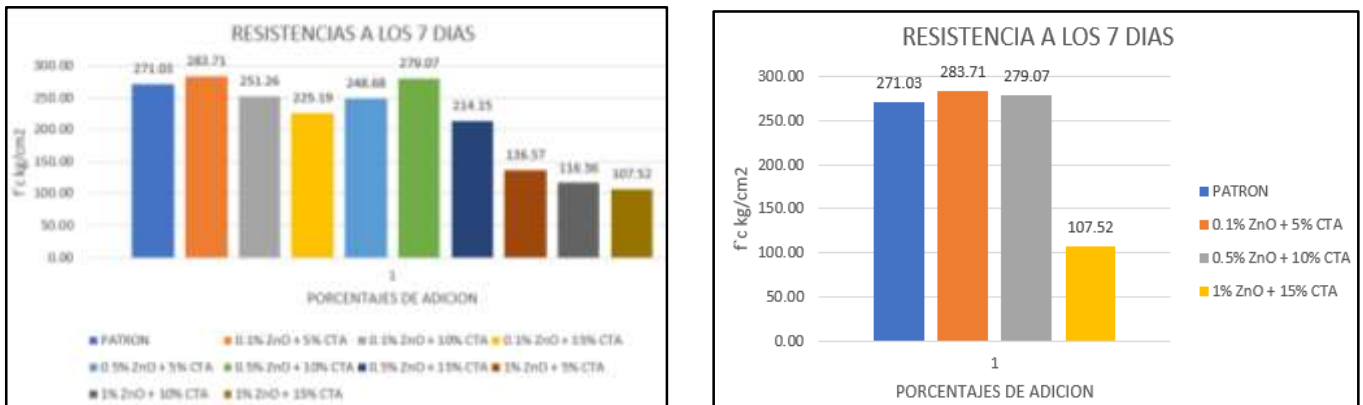
El distrito de Chíncha Alta, en épocas de verano, presenta un clima caluroso, árido normalmente despejado con una temperatura de bordea los 28° Celsius, y que rara vez llega hasta los 30° Celsius, en épocas de invierno el clima se presenta nublado por una larga temporada, la temperatura promedio los 16° Celsius y en ocasiones es menos a los 14° Celsius

4.2. Resultados

4.2.1. Análisis de resistencias a compresión

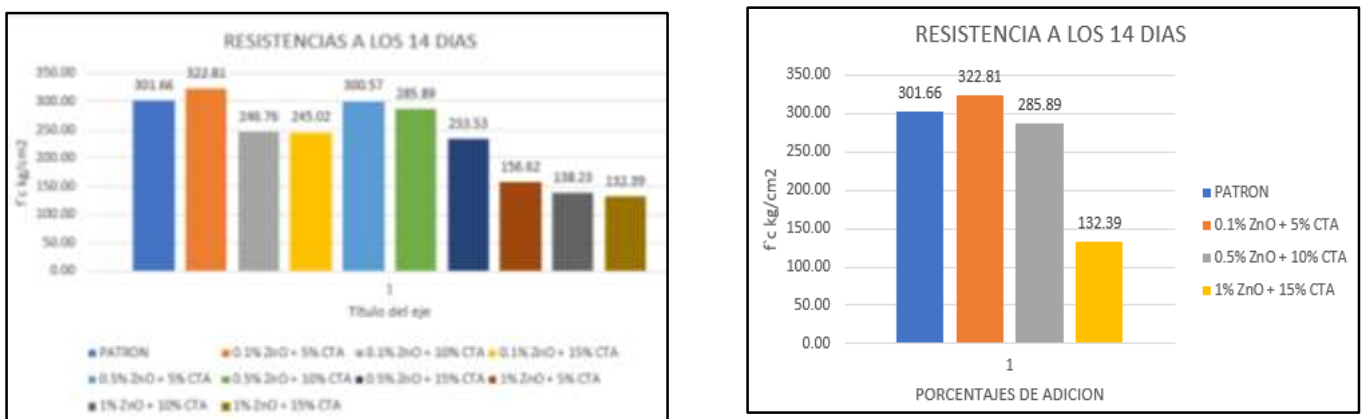
Se elaboran muestras con mezcla de concreto patrón que sirve para comparar los resultados a compresión obtenidos en muestras de concreto adicionado con óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón.

Figura 17. Análisis de resistencias a compresión a los 7 días



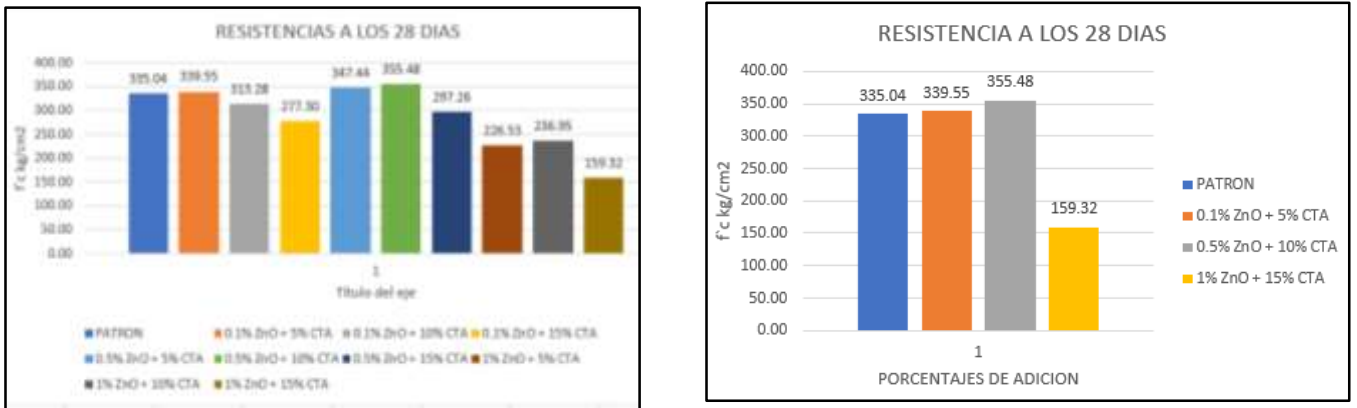
Del grafico se observa que la adición de 0.1%ZnO+5%CTA, presenta mejores resultados que la muestra patrón, aumentando en 4.68%, con una resistencia de 283.71kg/cm² a los 7 días.

Figura 18. Análisis de resistencias a compresión a los 14 días



Del grafico se observa que la adición de 0.1%ZnO+5%CTA, presenta mejores resultados que la muestra patrón, aumentando en 7.01%, con una resistencia de 322.81kg/cm² a los 14 días.

Figura 19. Análisis de resistencias a compresión a los 28 días

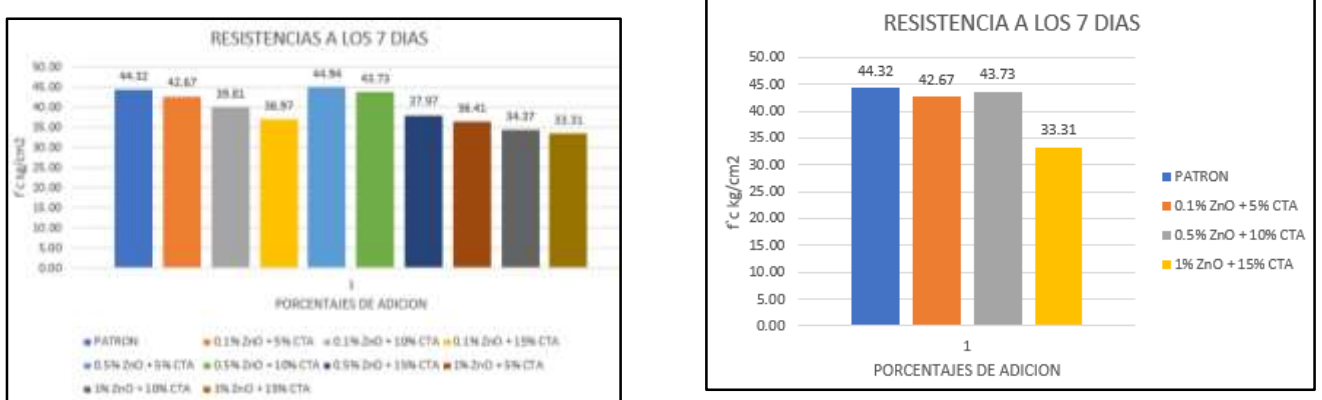


Del grafico se observa que la adición de 0.5%ZnO+10%CTA, presenta mejores resultados aumentando en 6.10%, alcanzando una resistencia de 355.48kg/cm² a los 28 días con respecto a la muestra patrón.

4.2.2. Análisis de resistencias a flexión

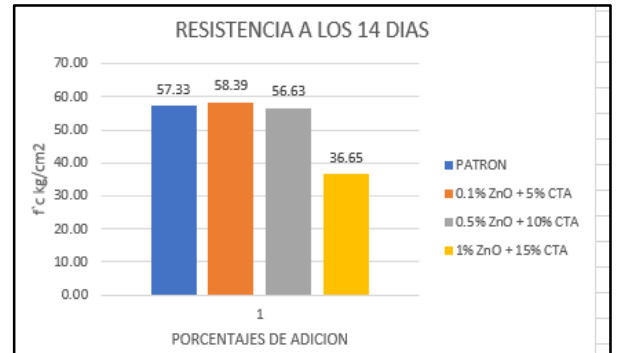
Se elaboran muestras con mezcla de concreto patrón que sirve para comparar los resultados a flexión obtenidos en muestras de concreto adicionado con oxido de zinc y cenizas del tallo de algodón.

Figura 20. Análisis de resistencias a flexión a los 7 días



Del grafico se observa que la muestra patrón a los 7 días tiene una resistencia a flexión mayor que las mezclas con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón.

Figura 21. Análisis de resistencias a flexión a los 14 días



Del grafico se observa que la adición de 0.1%ZnO+5%CTA, presenta mejores resultados aumentando en 1.85%, alcanzando una resistencia de 58.39 kg/cm² a los 14 días con respecto a la muestra patrón.

Figura 22. Análisis de resistencias a flexión a los 28 días



Del grafico se observa que la adición de 0.5%ZnO+10%CTA, presenta mejores resultados aumentando en 9.41%, alcanzando una resistencia de 68.70 kg/cm² a los 28 días con respecto a la muestra patrón.

4.2.3. Cuantificación de la variación de las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

Figura 23. Prueba de slump muestra patrón y con adición

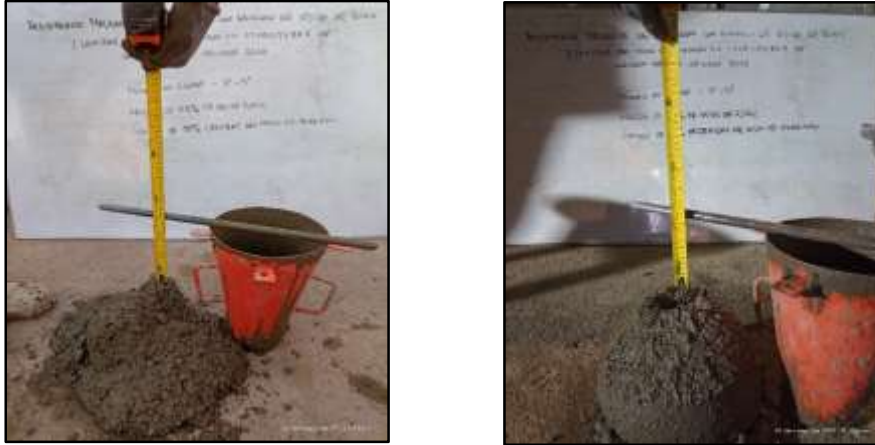
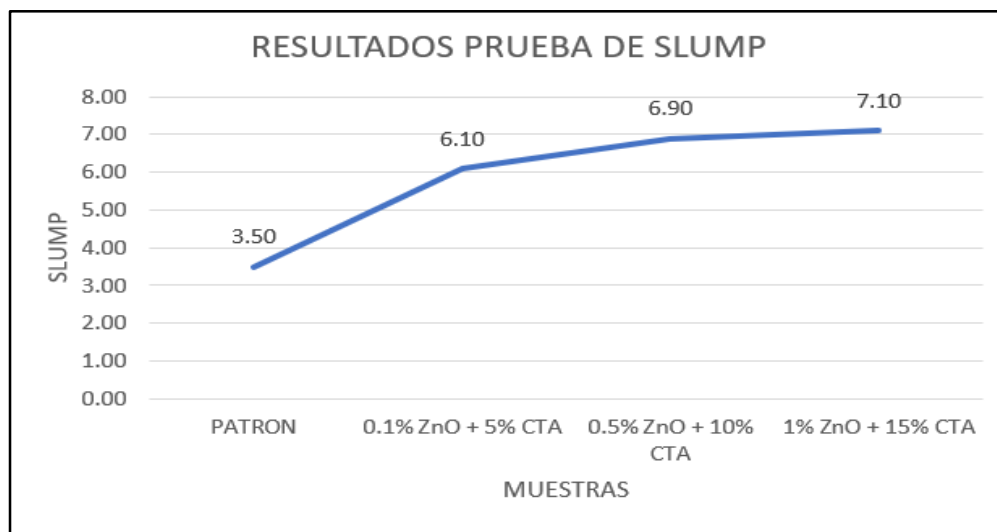


Figura 24. Resultados prueba de Slump medidos con cono de Abrams



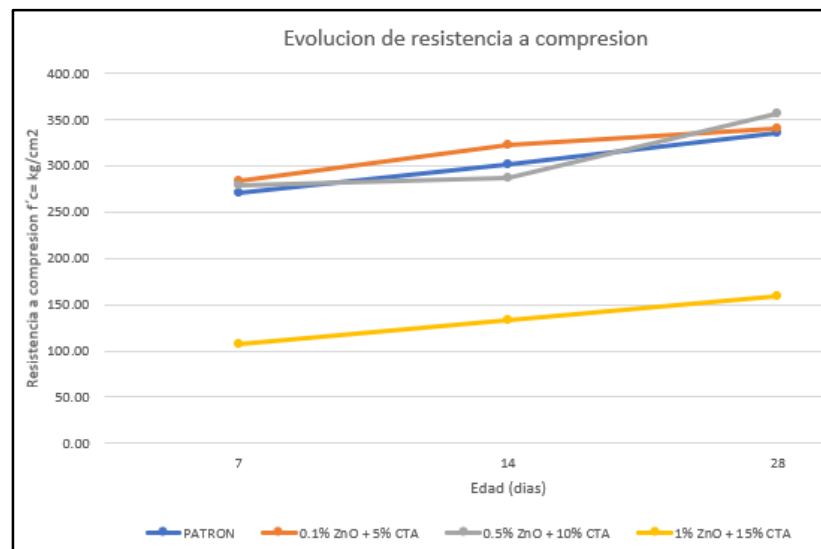
De la figura 24, se observa que a partir de la adición de 0.1%ZnO+5%CTA el asentamiento incrementa de 3.5 plg a 6.1 plg hasta 7.1 plg con la adición de 1%ZnO+15%CTA, donde se muestra una mezcla de buena consistencia y trabajabilidad.

4.2.4. Determinación del cambio de la resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

Figura 25. Ensayo de resistencia a compresión



Figura 26. Evolución de la resistencia a compresión de la muestra patrón y con adición a 7, 14 y 28 días



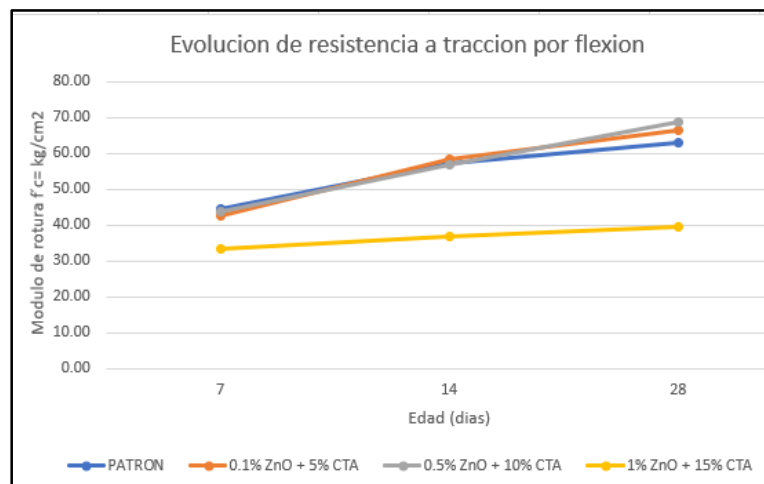
De la figura 26, se observa que a los 7 días la adición de 0.1%ZnO+5%CTA mejora en 4.68% y la adición 0.5%ZnO+10% de CTA mejora en 2.97% la resistencia a compresión del concreto, solo la mezcla con adición de 0.1%ZnO+5%CTA a los 14 días mejora la resistencia a compresión del concreto en 7.01% y a los 28 días la adición de 0.1%ZnO+5%CTA mejora en 1.35% y 0.5% ZnO+10%CTA mejora en 6.10% la resistencia a compresión del concreto con respecto a la muestra patrón.

4.2.5. Determinación de la variación de la resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

Figura 27. Ensayo de resistencia a flexión



Figura 28. Evolución de la resistencia a flexión de muestra patrón y con adición a 7, 14 y 28 días



De la figura 28, se determina que a los 7 días ninguna adición supera la resistencia a flexión de la muestra patrón, a los 14 días la adición de 0.1%ZnO+5% CTA aumenta la resistencia a la flexión del concreto en 1.85% y a los 28 días la adición de 0.1% ZnO+5%CTA mejora en 5.80% y la adición 0.5%ZnO+10%CTA mejora en 9.56% la resistencia a flexión del concreto con respecto a la muestra patrón.

4.2.6. Determinar la variación de la resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022

Figura 29. Ensayos de resistencia mecánica



Tabla 16. Resumen de resistencia a compresión

EDAD - MUESTRA	PATRON	0.1% ZnO + 5% CTA	0.5% ZnO + 10% CTA	1% ZnO + 15% CTA
7	271.03	283.71	279.07	107.52
14	301.66	322.81	285.89	132.39
28	335.04	339.55	355.48	159.32

De la tabla 16, los resultados obtenidos de la resistencia a compresión, las combinaciones más óptimas son la de 0.1% ZnO + 5% CTA que alcanza la resistencia de 339.55kg/cm² y la de 0.5% ZnO + 10% CTA que alcanza una resistencia de 355.48kg/cm² a los 28 días.

Tabla 17. Resumen de resistencia a flexion

EDAD - MUESTRA	PATRON	0.1% ZnO + 5% CTA	0.5% ZnO + 10% CTA	1% ZnO + 15% CTA
7	44.32	42.67	43.73	33.31
14	57.33	58.39	56.63	36.65
28	62.79	66.43	68.70	39.46

De la tabla 17, los resultados obtenidos del ensayo a resistencia a flexión, las combinaciones más optimas son la de 0.1% ZnO + 5% CTA que alcanza una resistencia de 6.43kg/cm² y la de 0.5% ZnO + 10% CTA que alcanza una resistencia de 68.70kg/cm² a los 28 días.

4.3. Análisis Estadístico

Tabla 18. Análisis estadístico del slump

EDAD - DIAS	MEZCLA	ASENTAMIENTO EN plg	PROMEDIO ASENTAMIENTO	DESVIACION TIPICA	COEFICIENTE DE VARIACION	%	% DE VARIACION
0 DIAS	PATRON	3.50	3.83	0.31	0.08	100.00%	0.00%
		4.10					
		3.90					
	0.1% ZnO + 5% CTA	5.90	5.83	0.31	0.05	152.17%	52.17%
		6.10					
		5.50					
	0.5% ZnO + 10% CTA	6.90	6.83	0.12	0.02	178.26%	178.26%
		6.90					
		6.70					
	1% ZnO + 15% CTA	7.10	7.03	0.06	0.01	183.48%	83.48%
7.00							
		7.00					

Tabla 19. Análisis estadístico de la resistencia a compresión

EDAD - DIAS	MEZCLA	RESISTENCIA kg/cm2	PROMEDIO RESISTENCIA kg/cm2	DESVIACION TIPICA	COEFICIENTE DE VARIACION	%	% DE VARIACION
7 DIAS	PATRON	275.98	271.03	4.81	0.02	100.00%	0.00%
		270.75					
		266.36					
	0.1% ZnO + 5% CTA	279.42	283.71	3.78	0.01	104.68%	4.68%
		285.17					
		286.54					
	0.5% ZnO + 10% CTA	273.76	279.07	4.67	0.02	102.97%	2.97%
		282.53					
		280.92					
	1% ZnO + 15% CTA	104.43	107.52	3.02	0.03	39.67%	-60.33%
		110.46					
		107.66					
14 DIAS	PATRON	300.26	301.66	9.39	0.03	100.00%	0.00%
		311.67					
		293.06					
	0.1% ZnO + 5% CTA	322.23	322.81	5.64	0.02	107.01%	7.01%
		317.48					
		328.72					
	0.5% ZnO + 10% CTA	291.32	285.89	5.62	0.02	94.77%	-5.23%
		280.09					
		286.25					
	1% ZnO + 15% CTA	130.72	132.39	5.57	0.04	43.89%	-56.11%
		138.60					
		127.85					
28 DIAS	PATRON	313.97	335.04	19.80	0.06	100.00%	0.00%
		353.26					
		337.89					
	0.1% ZnO + 5% CTA	317.37	339.55	20.86	0.06	101.34%	1.34%
		342.49					
		358.78					
	0.5% ZnO + 10% CTA	368.06	355.48	11.51	0.03	106.10%	6.10%
		352.92					
		345.46					
	1% ZnO + 15% CTA	162.28	159.32	9.40	0.06	47.55%	-52.45%
		148.80					
		166.88					

Tabla 20. Análisis estadístico de la resistencia a la tracción por flexión

EDAD - DIAS	MEZCLA	RESISTENCIA kg/cm2	PROMEDIO RESISTENCIA kg/cm2	DESVIACION TIPICA	COEFICIENTE DE VARIACION	%	% DE VARIACION
7 DIAS	PATRON	45.15	44.32	4.41	0.10	100.00%	0.00%
		39.56					
		48.25					
	0.1% ZnO + 5% CTA	42.05	42.67	1.05	0.02	96.27%	-3.73%
		42.08					
		43.87					
	0.5% ZnO + 10% CTA	46.69	43.73	2.61	0.06	98.67%	-1.33%
		41.72					
		42.80					
	1% ZnO + 15% CTA	33.67	33.31	2.75	0.08	75.15%	-24.85%
		35.86					
		30.40					
14 DIAS	PATRON	59.59	57.33	2.46	0.04	100.00%	0.00%
		57.69					
		54.70					
	0.1% ZnO + 5% CTA	60.64	58.39	3.00	0.05	101.86%	1.86%
		54.98					
		59.55					
	0.5% ZnO + 10% CTA	58.06	56.63	2.89	0.05	98.79%	-1.21%
		53.31					
		58.53					
	1% ZnO + 15% CTA	36.50	36.65	0.22	0.01	63.93%	-36.07%
		36.91					
		36.54					
28 DIAS	PATRON	63.98	62.79	1.31	0.02	100.00%	0.00%
		61.40					
		62.99					
	0.1% ZnO + 5% CTA	63.91	66.43	4.45	0.07	105.80%	5.80%
		63.82					
		71.57					
	0.5% ZnO + 10% CTA	66.49	68.70	1.95	0.03	109.42%	9.42%
		70.20					
		69.42					
	1% ZnO + 15% CTA	39.92	39.46	2.36	0.06	62.84%	-37.16%
		41.55					
		36.91					

4.4. Contrastación de hipótesis

4.4.1. Diseño experimental de la investigación

Consiste en realizar experimentos para luego obtener los datos que se analizan mediante métodos estadísticos, la investigación comprende la adición de dos materiales a la mezcla y cuando se añade dos o más componentes al concreto se debe realizar el diseño factorial para estudiar el efecto individual y de interacción para determinar el tratamiento que tiene mayor incidencia en la variabilidad de la resistencia a compresión y flexión, donde se prueba las hipótesis, mostrando el rechazo o aceptación, luego de realizar las comparaciones del estadístico de prueba con el estadístico crítico, establecidos de acuerdo a dos grados de libertad.

4.4.2. Hipótesis nula y alterna

Slump

Ho: La trabajabilidad del concreto experimental con adición de X% ZnO + Y% CTA no varía considerablemente respecto al concreto patrón.

Ha: La trabajabilidad del concreto experimental con adición de X% ZnO + Y% CTA si varia considerablemente respecto al concreto patrón.

Compresión

Ho: La resistencia a la compresión del concreto experimental con adición de X% ZnO + Y% CTA no cambia favorablemente respecto al concreto patrón, a los 7, 14 y 28 días.

Ha: La resistencia a la compresión del concreto experimental con adición de X% ZnO + Y% CTA si cambia favorablemente respecto al concreto patrón, a los 7, 14 y 28 días.

Flexión

Ho: La resistencia a flexión del concreto experimental con adición de X% ZnO + Y% CTA no varía moderadamente respecto al concreto patrón, a los 7, 14 y 28 días.

Ha: La resistencia a flexión del concreto experimental con adición de X% ZnO + Y% CTA si varia moderadamente respecto al concreto patrón, a los 7, 14 y 28 días.

Diseño factorial para analizar el efecto individual y de interacción de las variables en la trabajabilidad

Se procesan los datos obtenidos con las distintas combinaciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón.

Tabla 21. Valores de trabajabilidad

Valores de ensayo de trabajabilidad						
Adición de cenizas del tallo de algodón	Adición de óxido de zinc					
	0.10%		0.50%		1.00%	
	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)
5%	5.90	5.83	6.20	6.03	5.50	5.57
	6.10		6.00		5.30	
	5.50		5.90		5.90	
10%	6.00	6.43	6.90	6.83	6.90	6.90
	6.80		6.90		7.00	
	6.50		6.70		6.80	
15%	6.00	6.13	6.10	5.97	7.10	7.03
	6.50		6.00		7.00	
	5.90		5.80		7.00	

Tabla 22. Tratamiento de datos ensayo trabajabilidad

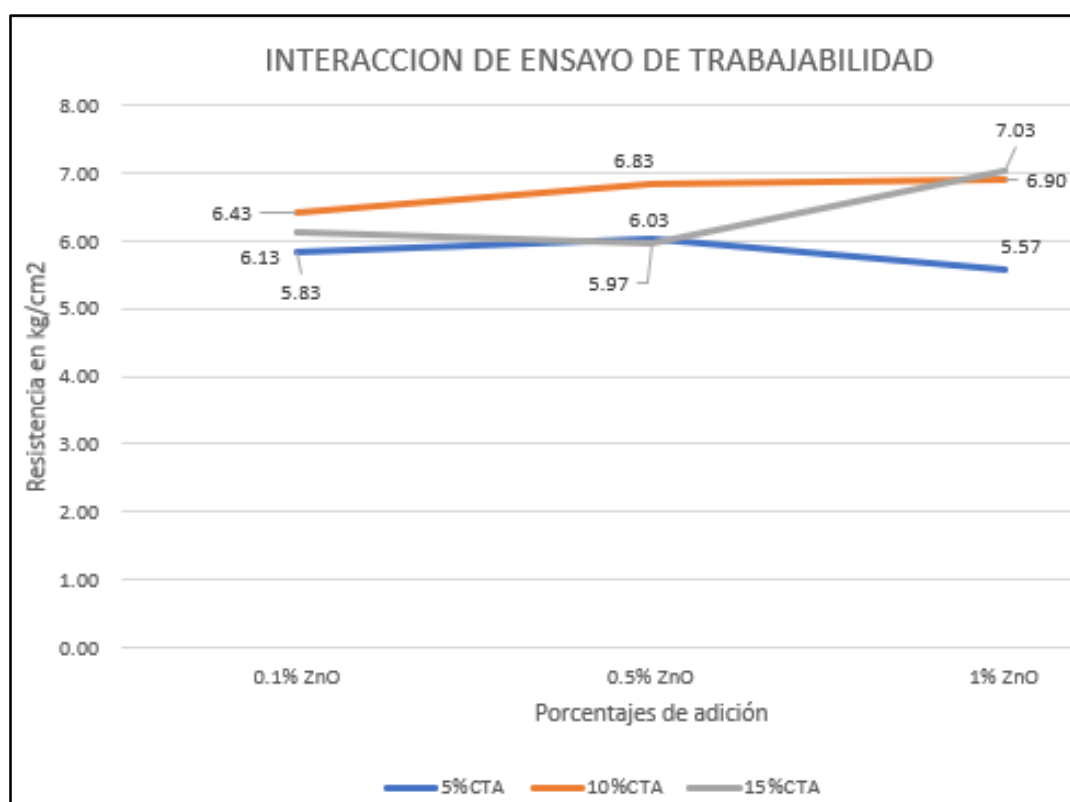
Porcentaje de cenizas del tallo de algodón	Porcentaje de óxido de zinc							
	0.10%		0.50%		1.00%		s.v.	
	s.s.		s.s.		s.s.			
5%	5.90	17.50	6.20	18.10	5.50	16.70	52.30	
	6.10		6.00		5.30			
	5.50		5.90		5.90			
10%	6.00	19.30	6.90	20.50	6.90	20.70	60.50	
	6.80		6.90		7.00			
	6.50		6.70		6.80			
15%	6.00	18.40	6.10	17.90	7.10	21.10	57.40	
	6.50		6.00		7.00			
	5.90		5.80		7.00			
s.h.	55.20		56.50		58.50		170.20	s.t.

Tabla 23. ANOVA de trabajabilidad

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	F crítico	Valor P	Discusión
trat. A - CENIZAS	3.81	2	1.90	32.55	3.55455715	1.0495E-06	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
trat. B. - ZnO	0.61	2	0.31	5.25	3.55455715	0.01602201	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
interacción	2.07	4	0.52	8.85	2.92774417	0.00039026	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
error	1.05	18	0.06				
total	7.55	26					

El tratamiento de mayor inferencia en la trabajabilidad del concreto es la CTA en un 50.46 % con un porcentaje de interacción de 27.45%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 86.04% por la adición de ZnO y CTA.

Figura 30. Interacción de Slump



Diseño factorial para analizar el efecto individual y de interacción de las variables en la resistencia a compresión

Se procesan las resistencias obtenidas con las distintas combinaciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón a 7 días.

Tabla 24. Valores de resistencia a la compresión a 7 días

Valores de resistencia a la compresión a los 7 días						
Adición de cenizas del tallo de algodón	Adición de óxido de zinc					
	0.10%		0.50%		1.00%	
	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)
5%	279.42	283.71	246.12	248.68	161.84	164.12
	285.17		253.93		166.51	
	286.54		245.98		163.99	
10%	256.77	251.26	273.76	279.07	154.49	154.59
	248.68		282.53		154.13	
	248.34		280.92		155.15	
15%	227.88	225.19	213.09	214.15	149.35	151.58
	224.65		216.85		151.96	
	223.03		212.51		153.42	

Tabla 25. Tratamiento de datos de resistencia a la compresión a 7 días

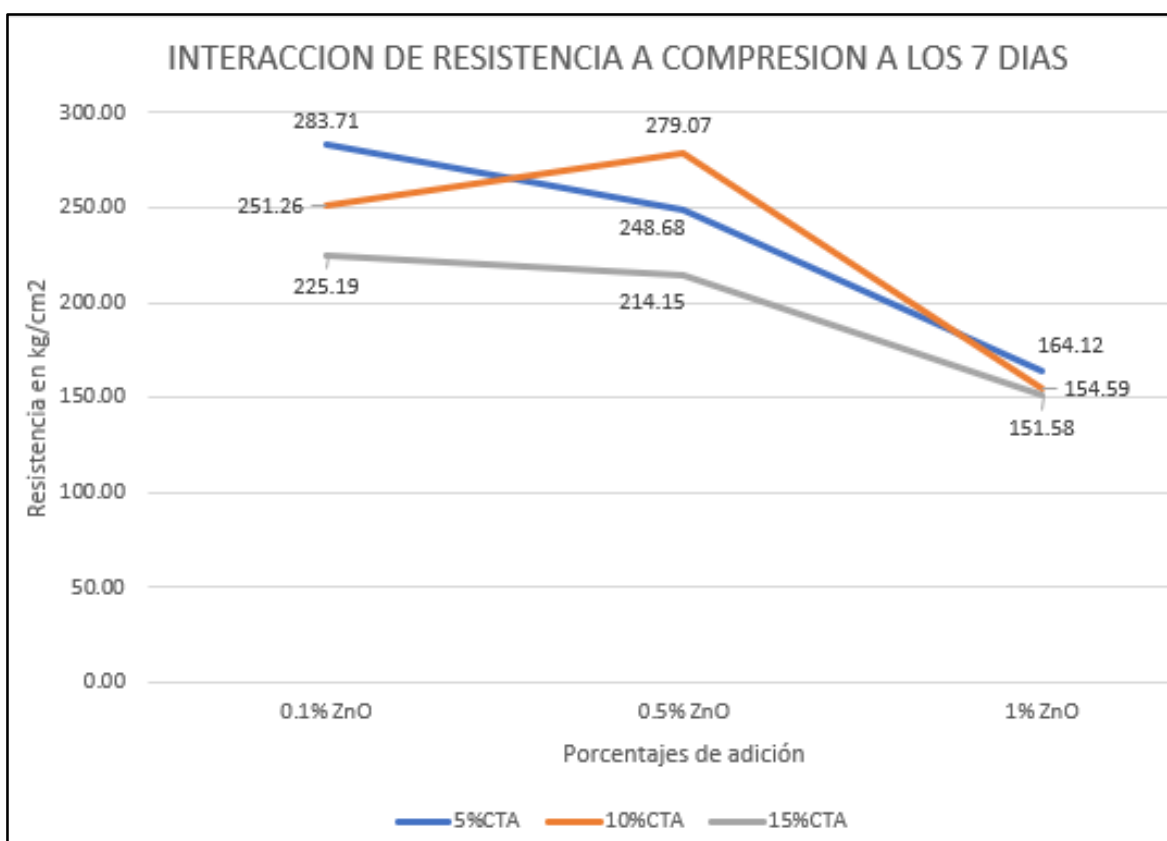
Porcentaje de cenizas del tallo de algodón	Porcentaje de óxido de zinc							
	0.10%	s.s.	0.50%	s.s.	1.00%	s.s.	s.v.	
5%	279.42	851.13	246.12	746.03	161.84	492.35	2089.50	
	285.17		253.93		166.51			
	286.54		245.98		163.99			
10%	256.77	753.79	273.76	837.21	154.49	463.76	2054.77	
	248.68		282.53		154.13			
	248.34		280.92		155.15			
15%	227.88	675.56	213.09	642.46	149.35	454.73	1772.75	
	224.65		216.85		151.96			
	223.03		212.51		153.42			
s.h.	2280.48		2225.70		1410.85		5917.02	s.t.

Tabla 26. ANOVA de resistencia a la compresión a 7 días

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	F crítico	Valor P	Discusión
trat. A - CENIZAS	6706.55	2	3353.28	298.08	3.55455715	1.5956E-14	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
trat. B. - ZnO	52712.70	2	26356.35	2342.87	3.55455715	1.7598E-22	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
interacción	5038.48	4	1259.62	111.97	2.92774417	1.8519E-12	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
error	202.49	18	11.25				
total	64660.23	26					

El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a compresión del concreto a los 7 días es el ZnO en un 81.52% con un porcentaje de interacción de 7.79 %, teniendo un porcentaje de variabilidad del 99.69% por la adición de ZnO y CTA.

Figura 31. Interacción de resistencias a compresión a 7 días



Se procesan las resistencias obtenidas con las distintas combinaciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón a 14 días.

Tabla 27. Valores de resistencia a la compresión a 14 días

Valores de resistencia a la compresión a los 14 días						
Adición de cenizas del tallo de algodón	Adición de óxido de zinc					
	0.10%		0.50%		1.00%	
	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)
5%	322.23	322.81	304.89	300.57	164.01	156.62
	317.48		291.77		150.59	
	328.72		305.03		155.25	
10%	250.30	246.76	291.32	285.89	141.10	138.23
	243.14		280.09		135.44	
	246.83		286.25		138.17	
15%	249.72	245.02	237.59	233.53	130.72	132.39
	246.95		227.59		138.60	
	238.39		235.40		127.85	

Tabla 28. Tratamiento de datos de resistencia a la compresión a 14 días

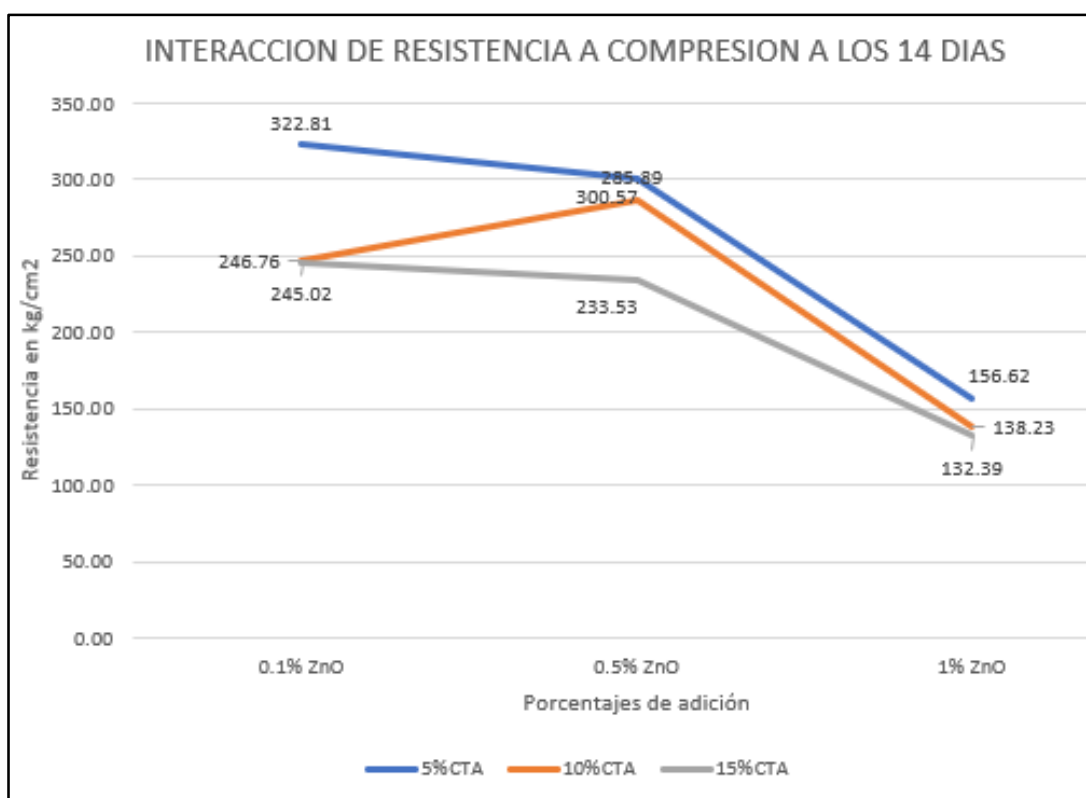
Porcentaje de cenizas del tallo de algodón	Porcentaje de óxido de zinc							
	0.10%		0.50%		1.00%		s.v.	
	s.s.		s.s.		s.s.			
5%	322.23	968.44	304.89	901.70	164.01	469.85	2339.99	
	317.48		291.77		150.59			
	328.72		305.03		155.25			
10%	250.30	740.27	291.32	857.67	141.10	414.70	2012.64	
	243.14		280.09		135.44			
	246.83		286.25		138.17			
15%	249.72	735.06	237.59	700.58	130.72	397.17	1832.82	
	246.95		227.59		138.60			
	238.39		235.40		127.85			
s.h.	2443.77		2459.95		1281.73		6185.45	s.t.

Tabla 29. ANOVA de resistencia a la compresión a 14 días

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	F crítico	Valor P	Discusión
trat. A - CENIZAS	14693.02	2	7346.51	234.29	3.55455715	1.2974E-13	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
trat. B. - ZnO	101437.82	2	50718.91	1617.48	3.55455715	4.8634E-21	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
interacción	5556.49	4	1389.12	44.30	2.92774417	4.4203E-09	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
error	564.42	18	31.36				
total	122251.75	26					

El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a compresión del concreto a los 14 días es el ZnO en un 82.97% con un porcentaje de interacción de 4.55%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 99.54% por la adición de ZnO y CTA.

Figura 32. Interacción de resistencias a compresión a 14 días



Se procesan las resistencias obtenidas con las distintas combinaciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón a 28 días.

Tabla 30. Valores de resistencia a la compresión a 28 días

Valores de resistencia a la compresión a los 28 días						
Adición de cenizas del tallo de algodón	Adición de óxido de zinc					
	0.10%		0.50%		1.00%	
	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)
5%	317.37	339.55	363.54	347.44	199.78	226.53
	342.49		346.94		254.60	
	358.78		331.84		225.22	
10%	309.70	313.28	368.06	355.48	201.77	236.95
	317.21		352.92		276.42	
	312.93		345.46		232.68	
15%	280.00	277.30	291.56	297.26	162.28	159.32
	245.10		311.43		148.80	
	306.81		288.78		166.88	

Tabla 31. Tratamiento de datos de resistencia a la compresión a 28 días

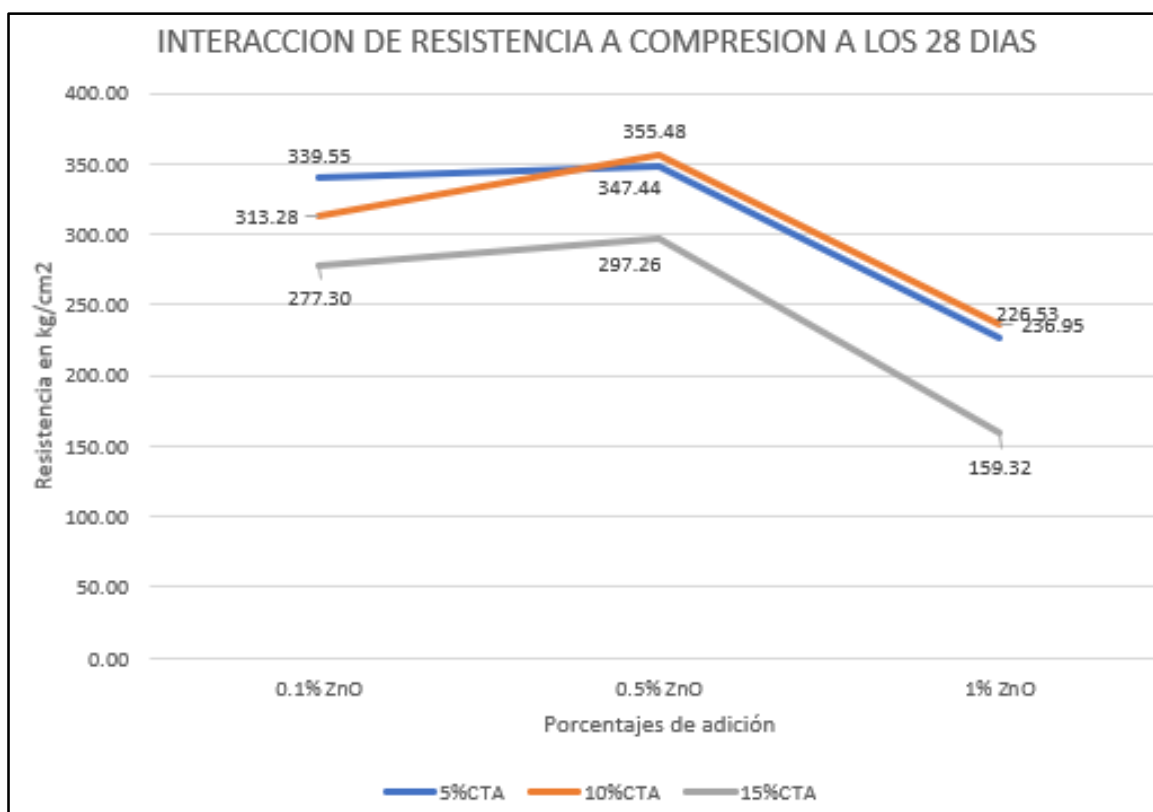
Porcentaje de cenizas del tallo de algodón	Porcentaje de óxido de zinc							
	0.10%	s.s.	0.50%	s.s.	1.00%	s.s.	s.v.	
5%	317.37	1018.64	363.54	1042.33	199.78	679.59	2740.56	
	342.49		346.94		254.60			
	358.78		331.84		225.22			
10%	309.70	939.84	368.06	1066.43	201.77	710.86	2717.13	
	317.21		352.92		276.42			
	312.93		345.46		232.68			
15%	280.00	831.91	291.56	891.77	162.28	477.95	2201.63	
	245.10		311.43		148.80			
	306.81		288.78		166.88			
s.h.	2790.39		3000.53		1868.41		7659.33	s.t.

Tabla 32. Tabla ANOVA de resistencia a la compresión a 28 días

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	F crítico	Valor P	Discusión
trat. A - CENIZAS	20619.69	2	10309.85	22.14	3.55455715	1.4074E-05	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
trat. B. - ZnO	80589.09	2	40294.55	86.53	3.55455715	5.8481E-10	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
interacción	1865.02	4	466.25	1.00	2.92774417	0.43256713	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
error	8382.31	18	465.68				
total	111456.10	26					

El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a compresión del concreto a los 28 días es el ZnO en un 72.31% con un porcentaje de interacción de 1.67%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 92.47% por la adición de ZnO y CTA.

Figura 33. Interacción de resistencias a compresión a 28 días



Diseño factorial para analizar el efecto individual y de interacción de las variables en la resistencia a tracción por flexión

Se procesan las resistencias obtenidas con las distintas combinaciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón a 7 días.

Tabla 33. Valores de resistencia a la tracción por flexión a 7 días

Valores de resistencia a la tracción por flexión a los 7 días						
Adición de cenizas del tallo de algodón	Adición de óxido de zinc					
	0.10%		0.50%		1.00%	
	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)
5%	42.05	42.67	49.23	44.94	35.51	36.41
	42.08		42.44		37.25	
	43.87		43.17		36.46	
10%	39.41	39.81	46.69	43.73	35.31	34.37
	42.31		41.72		36.64	
	37.70		42.80		31.15	
15%	37.58	36.97	40.12	37.97	33.67	33.31
	36.51		37.15		35.86	
	36.82		36.63		30.40	

Tabla 34. Tratamiento de datos de resistencia a la tracción por flexión a 7 días

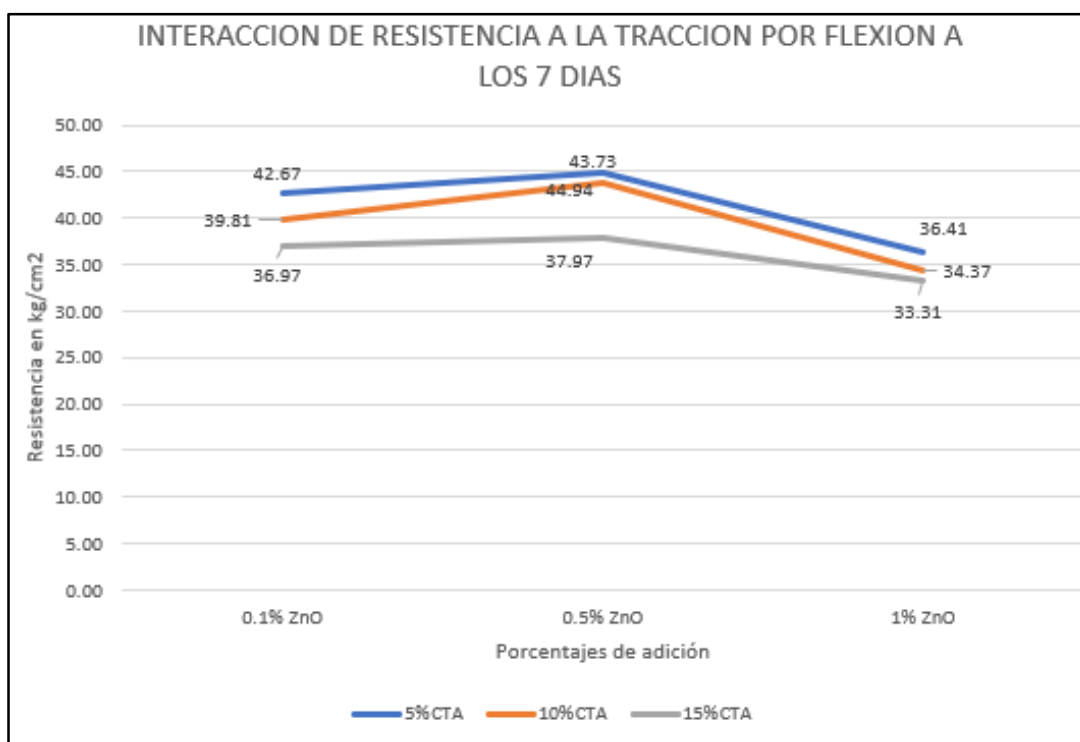
Porcentaje de cenizas del tallo de algodón	Porcentaje de óxido de zinc							
	0.10%		0.50%		1.00%		s.v.	
	s.s.		s.s.		s.s.			
5%	42.05	128.00	49.23	134.83	35.51	109.22	372.05	
	42.08		42.44		37.25			
	43.87		43.17		36.46			
10%	39.41	119.42	46.69	131.20	35.31	103.10	353.73	
	42.31		41.72		36.64			
	37.70		42.80		31.15			
15%	37.58	110.90	40.12	113.91	33.67	99.93	324.73	
	36.51		37.15		35.86			
	36.82		36.63		30.40			
s.h.	358.33		379.95		312.24		1050.52	s.t.

Tabla 35. ANOVA de resistencia a la tracción por flexión a 7 días

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	F crítico	Valor P	Discusión
trat. A - CENIZAS	126.50	2	63.25	11.94	3.55455715	0.00049958	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
trat. B. - ZnO	265.73	2	132.87	25.09	3.55455715	6.229E-06	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
interacción	20.48	4	5.12	0.97	2.92774417	0.44972724	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
error	95.32	18	5.30				
total	508.03	26					

El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a la tracción por flexión del concreto a los 7 días es el ZnO en un 52.31 % con un porcentaje de interacción de 4.03%. teniendo un porcentaje de variabilidad del 81.23% por la adición de ZnO y CTA.

Figura 34. Interacción de resistencia a la tracción por flexión a 7 días



Se procesan las resistencias obtenidas con las distintas combinaciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón a 14 días.

Tabla 36. Valores de resistencia a la tracción por flexión a 14 días

Valores de resistencia a la tracción por flexión a los 14 días						
Adición de cenizas del tallo de algodón	Adición de óxido de zinc					
	0.10%		0.50%		1.00%	
	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)
5%	60.64	58.39	58.63	57.19	37.39	37.76
	54.98		53.81		39.17	
	59.55		59.13		36.72	
10%	59.66	53.63	58.06	56.63	36.87	37.32
	50.07		53.31		37.83	
	51.16		58.53		37.26	
15%	51.25	49.49	50.87	48.26	36.50	36.65
	47.66		47.70		36.91	
	49.57		46.20		36.54	

Tabla 37. Tratamiento de datos de resistencia a la tracción por flexión a 14 días

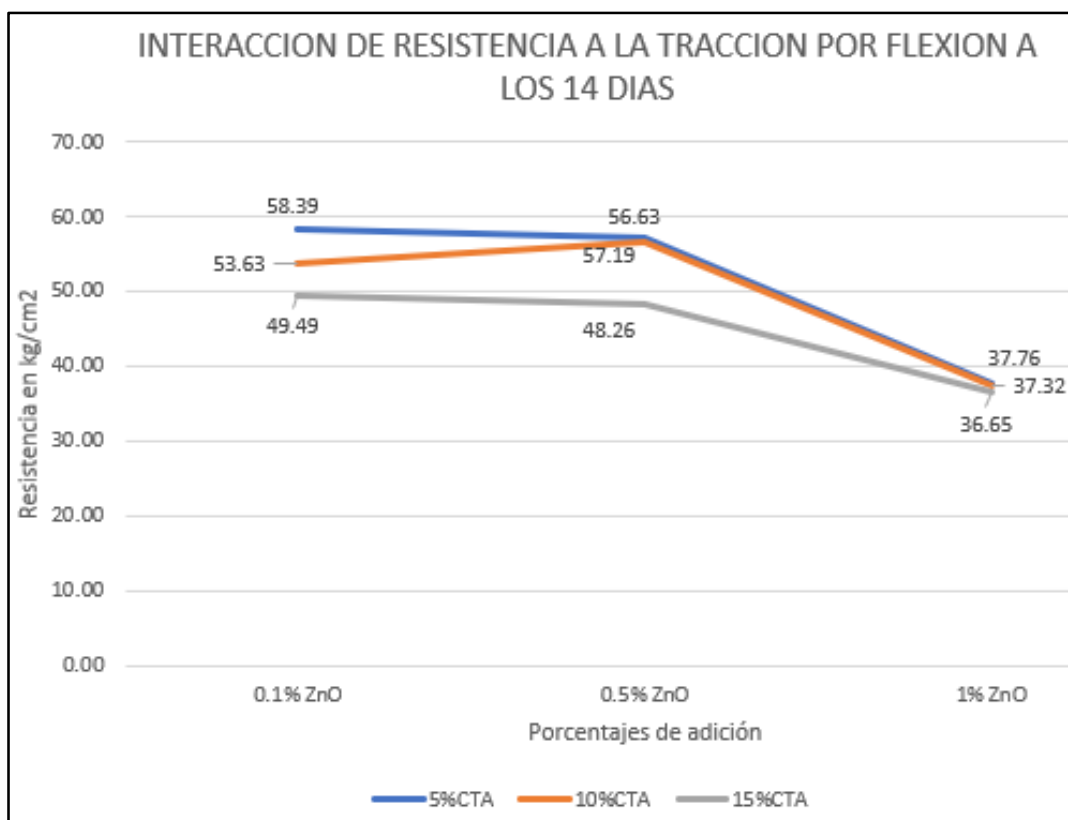
Porcentaje de cenizas del tallo de algodón	Porcentaje de óxido de zinc							
	0.10%	s.s.	0.50%	s.s.	1.00%	s.s.	s.v.	
5%	60.64	175.18	58.63	171.57	37.39	113.28	460.02	
	54.98		53.81		39.17			
	59.55		59.13		36.72			
10%	59.66	160.89	58.06	169.90	36.87	111.96	442.74	
	50.07		53.31		37.83			
	51.16		58.53		37.26			
15%	51.25	148.47	50.87	144.77	36.50	109.95	403.19	
	47.66		47.70		36.91			
	49.57		46.20		36.54			
s.h.	484.54		486.23		335.18		1305.95	s.t.

Tabla 38. ANOVA de resistencia a la tracción por flexión a 14 días

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	F crítico	Valor P	Discusión
trat. A - CENIZAS	188.61	2	94.30	13.19	3.55455715	0.00029726	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
trat. B. - ZnO	1671.33	2	835.66	116.86	3.55455715	4.8881E-11	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
interacción	82.57	4	20.64	2.89	2.92774417	0.05220102	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
error	128.72	18	7.15				
total	2071.22	26					

El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a la tracción por flexión del concreto a los 14 días es el ZnO en un 80.69% con un porcentaje de interacción de 3.99%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 93.78% por la adición de ZnO y CTA.

Figura 35. Interacción de resistencias a la tracción por flexión a 14 días



Se procesan las resistencias obtenidas con las distintas combinaciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón a 28 días.

Tabla 39. Valores de resistencia a la tracción por flexión a 28 días

Valores de resistencia a la tracción por flexión a los 28 días						
Adición de cenizas del tallo de algodón	Adición de óxido de zinc					
	0.10%		0.50%		1.00%	
	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)	Promedio resistencia (kg/cm ²)
5%	63.91	66.43	64.46	65.88	42.39	43.72
	63.82		65.43		44.44	
	71.57		67.75		44.33	
10%	60.44	61.52	66.49	68.70	42.06	41.68
	62.86		70.20		40.88	
	61.25		69.42		42.09	
15%	56.10	59.62	48.75	49.73	39.92	39.46
	62.15		50.49		41.55	
	60.63		49.96		36.91	

Tabla 40. Tratamiento de datos de resistencia a la tracción por flexión a 28 días

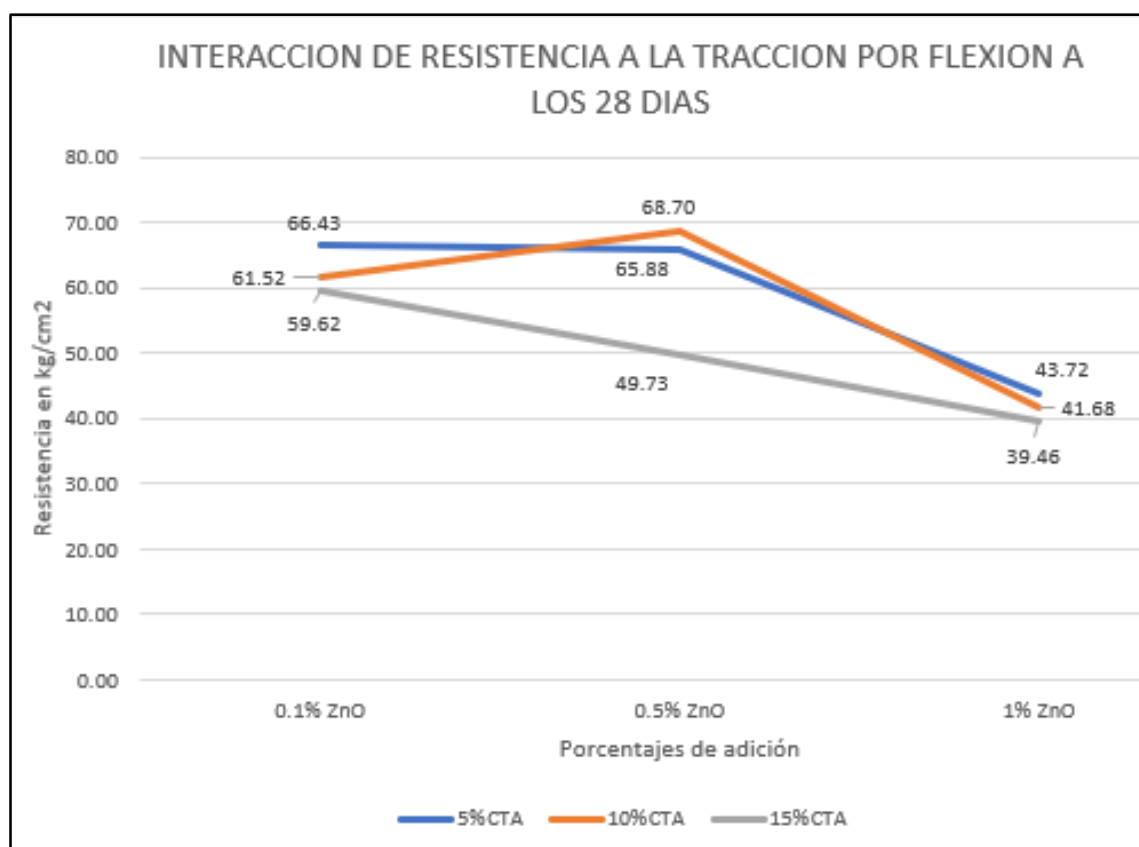
Porcentaje de cenizas del tallo de algodón	Porcentaje de óxido de zinc							
	0.10%	s.s.	0.50%	s.s.	1.00%	s.s.	s.v.	
5%	63.91	199.29	64.46	197.64	42.39	131.16	528.09	
	63.82		65.43		44.44			
	71.57		67.75		44.33			
10%	60.44	184.55	66.49	206.11	42.06	125.03	515.69	
	62.86		70.20		40.88			
	61.25		69.42		42.09			
15%	56.10	178.87	48.75	149.20	39.92	118.38	446.45	
	62.15		50.49		41.55			
	60.63		49.96		36.91			
s.h.	562.72		552.94		374.57		1490.23	s.t.

Tabla 41. ANOVA de resistencia a la tracción por flexión a 28 días

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Fo	F crítico	Valor P	Discusión
trat. A - CENIZAS	430.17	2	215.08	42.04	3.55455715	1.647E-07	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
trat. B. - ZnO	2492.85	2	1246.42	243.65	3.55455715	9.2375E-14	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
interacción	299.72	4	74.93	14.65	2.92774417	1.7251E-05	V Se rechaza Ho, aceptamos Ha
error	92.08	18	5.12				
total	3314.81	26					

El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a la tracción por flexión del concreto a los 28 días es el ZnO en un 75.20% con un porcentaje de interacción de 9.04%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 97.22% por la adición de ZnO y CTA.

Figura 36. Interacción de resistencia a la tracción por flexión a los 28 días



V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Cuantificación de la variación de las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

En la presente investigación, la trabajabilidad para ensayos a compresión y flexión, evidenciaron que a partir de la adición de 0.1% de óxido de zinc y 5% cenizas del tallo de algodón el asentamiento incrementa de 3.5 plg de la muestra patrón a 6.1 plg de la adición mencionada, hasta 7.1 plg con la adición de 1% de óxido de zinc y 15% de cenizas del tallo de algodón, donde se muestra una mezcla de buena consistencia y trabajabilidad, teniendo un incremento promedio de 88.58%, El tratamiento de mayor inferencia en la trabajabilidad del concreto es la CTA en un 50.46 % con un porcentaje de interacción de 27.45%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 86.04% por la adición de ZnO y CTA.

Para (Alvarado, Andrade Y Hermandes, 2016), se evidenció que las propiedades del concreto en estado fresco en el ensayo de revenimiento se vieron afectadas tanto en el contenido de agua de la mezcla, así como en la cantidad de cenizas empleadas en las diferentes dosificaciones, teniendo que en porcentajes mayores a 25 % se tiene que agregar más cantidad de agua a la mezcla. De los resultados obtenidos para la trabajabilidad la sustitución optima es un 20% que va de 2.5 plg a 10 plg con adición de cenizas, teniendo un incremento del 75%.

Para (Chuquihuanga y Guerra, 2020) determinó que el uso ZnO es beneficioso para el diseño, ya que tiene una buena trabajabilidad a la hora de elaborar el concreto, es un material que tiene buena adherencia haciéndolo más homogéneo, las propiedades del concreto con esta adición son aptas teniendo una mejor trabajabilidad en 1.5%, usando oxido de zinc.

Discusión 2: Determinación del cambio de la resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

En la presente investigación se ha hecho la combinación de dos materiales, por lo que no se han encontrado antecedentes con estos compuestos combinados, por ende estos sirven solo como referencia para comprobar si la resistencia a compresión cambia, pero la magnitud no es comparable, por ellos se utilizaron probetas cilíndricas para ser ensayadas en el laboratorio aplicándole una carga para determinar la resistencia a compresión del concreto a diferentes edades, se observa que a los 7 días la adición de 0.1%ZnO + 5%CTA aumenta en 4.68%, a los 14 días la adición de 0.1% de ZnO +5% de CTA en 7.01% y a los 28 días la adición de 0.5%ZnO + 10%CTA mejora en 5.76 % la resistencia a compresión del concreto con respecto a la muestra patrón, el tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a compresión del concreto a los 28 días es el ZnO en un 72.31% con un porcentaje de interacción de 1.67%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 92.47% por la adición de ZnO y CTA.

Para (Alvarado, Andrade Y Hermandes, 2016), se utilizaron probetas cilíndricas que se le aplica una carga hasta que falle y son analizadas en laboratorio, se sabe que los elementos que aportan la resistencia al concreto son el óxido de calcio y dióxido de silicio, elementos que contienen las cenizas por lo que se obtuvieron resultados favorables, siendo el 10% el porcentaje óptimo de sustitución de cenizas, teniendo un resultado de 3.07% más de resistencia a la compresión a los 28 días con respecto a la muestra patrón.

Para (Chuquihuanga y Guerra, 2020) determino que cada vez que agrego ZnO obtuvo buenos resultados en la resistencia a compresión, evidenciando un aumento a los 28 días en un 30.4% con respecto al concreto patrón. Se concluyo que la adición de óxido de zinc al 1% otorga mejor resistencia, haciéndolo más compacto.

Discusión 3: Determinación de la variación de la resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado.

En la presente investigación se ha hecho la combinación de dos materiales, por lo que no se han encontrado antecedentes con estos compuestos combinados, por ende estos sirven solo como referencia para comprobar si la resistencia a compresión cambia, pero la magnitud no es comparable, aclarando que este ensayo es muy sensible que se alcanzan bajas resistencia a tracción del cual obtenemos el módulo de rotura del concreto, para ellos se utilizaron viguetas prismáticas de 15x15x45 cm para los ensayos en laboratorio para medir la resistencia de la falla por momento y se observa que a los 7 días ninguna adición supera la resistencia a flexión de la muestra patrón, a los 14 días la adición de 0.1% de ZnO +5% de CTA mejora la resistencia a la flexión del concreto en 1.85% y a los 28 días la adición de 0.1% de ZnO +5% de CTA mejora en 5.80% y la adición 0.5% de ZnO +10% de CTA mejora en 9.56% la resistencia a flexión del concreto con respecto a la muestra patrón, el tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a la tracción por flexión del concreto a los 28 días es el ZnO en un 75.20% con un porcentaje de interacción de 9.04%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 97.22% por la adición de ZnO y CTA.

Para (Mariano, 2019) se utilizaron viguetas prismáticas de 15x15x45 cm para determinar el módulo de rotura para resistencia a la flexión, dando como resultados que ninguno de los porcentajes aumenta la resistencia a la flexión con respecto al concreto patrón ya que los módulos de rotura varían de 3.4% a 4.63% a 7 días, 3.4% a 9.85% a 14 días y de 8.4% a 21.12% a los 28 días según los distintos porcentajes de adición de cenizas de bagazo de caña de azúcar.

Para (Mohammad, 2012) Se utilizaron viguetas de 15x15x50 evidenciando y dando como resultado que la adición al 0.5% aumenta la resistencia a la flexión del concreto en un 7.93% con respecto a la muestra patrón y que al incrementar los porcentajes de óxido de zinc tiende a disminuir la resistencia, concluyendo que las nanopartículas de óxido de zinc mejoran la estructura y con el tiempo la resistencia mecánica del concreto.

Discusión 4: Determinar la variación de la resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado

En esta investigación se ha realizado la combinación del ZnO y las CTA, en distintos porcentajes, para determinar si que tratamiento tiene mayor incidencia en la variabilidad de las propiedades mecánicas del concreto, a su con las distintas dosificaciones se midió cuanto varia la trabajabilidad del concreto en estado fresco, y posteriormente las probetas realizadas fueron ensayados a compresión y flexión, determinando la dosificación que mejor performance tiene con relación a la resistencia mecánica del concreto a los 28 días es la de 0.5% ZnO + 10% CTA que presenta mejores resultados tanto como para compresión y flexión, con una incidencia de la interacción de los tratamientos en 1.67% para compresión y 9.04% para flexión.

Para (Alvarado, Andrade Y Hermandes, 2016), nos indica que los factores que influyen en la variación de la resistencia mecánica del concreto son: el contenido de cemento, relación A/C, agregados, fraguado del concreto, curado y temperatura, siendo el 10% de cenizas la sustitución óptima para esta investigación, teniendo un porcentaje de aumento del 3.07% con respecto a la muestra patrón.

Para (Mohammad, 2012) renueva la estructura de los poros del concreto y reestructuran los poros poco dañinos aumentando la resistencia mecánica del concreto siendo la adición de 0.5% la más óptima para esta investigación.

CONCLUSIONES

Conclusión 1: En general la adición de ZnO y CTA mejoran la trabajabilidad del concreto fresco en un 88.58%. El tratamiento de mayor inferencia en la trabajabilidad del concreto es la CTA en un 50.46 % con un porcentaje de interacción de 27.45%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 86.04% por la adición de ZnO y CTA.

Conclusión 2: Los mejores resultados obtenidos para la resistencia a compresión a 28 días corresponden a la mezcla de 0.5% ZnO +10% CTA donde la resistencia máxima alcanzada es de 355.48 Kg/cm² que es 6.10% mayor que el diseño patrón. El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a compresión del concreto a los 28 días es el ZnO en un 72.31% con un porcentaje de interacción de 1.67%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 92.47% por la adición de ZnO y CTA.

Conclusión 3: Los mejores resultados obtenidos para la resistencia a flexión a los 28 días corresponden a la mezcla de 0.5% ZnO +10% CTA donde la resistencia máxima alcanzada es de alcanzada 68.70Kg/cm² que es de 9.56% mejor que el diseño patrón. El tratamiento de mayor inferencia en la resistencia a la tracción por flexión del concreto a los 28 días es el ZnO en un 75.20% con un porcentaje de interacción de 9.04%, teniendo un porcentaje de variabilidad del 97.22% por la adición de ZnO y CTA.

Conclusión 4: Los mejores resultados obtenidos para la resistencia a compresión y flexión a los 28 días corresponden a las mezclas de 0.1% ZnO +5% CTA y 0.5% ZnO +10% CTA, con una incidencia de la interacción de los tratamientos en 1.67% para compresión y 9.04% para flexión.

RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se recomienda utilizar las combinaciones de 0.1% ZnO + 5% CTA y 0.5% ZnO +10% CTA ya que mejoran la trabajabilidad del concreto, dándole mayor homogeneidad y plasticidad, siendo las CTA las que mejor infieren en la trabajabilidad con un 50.46%, y una interacción del 27.45%.

Recomendación 2: Se recomienda no exceder el 0.5% ZnO +10% CTA ya que disminuye la resistencia a compresión del concreto. Siendo esta la combinación más optima, con una inferencia del ZnO del 72.31% y una interacción del 1.67%.

Recomendación 3: Se recomienda no exceder el 0.5% ZnO +10% CTA ya que disminuye la resistencia a flexión del concreto. Siendo esta la combinación más optima, con una inferencia del ZnO del 75.20% y una interacción del 9.04%.

Recomendación 4: Se recomienda utilizar el óxido de zinc y las cenizas del tallo de algodón ya que mejoran las propiedades mecánicas del concreto siempre y cuando no se excedan del 0.5% ZnO +10% CTA ya que en porcentajes superiores a los mencionados tienden a disminuir la resistencia del concreto.

REFERENCIAS

- Aizpurua, Moreno Y Caballero. (2018). Estudio del concreto de alta resistencia con el uso de cenizas de materiales organicos y polimeros. *Revista De I+D Tecnologico*.
- Alvarado, Andrade Y Hermandes. (2016). *Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseno de mezclas de concreto*. El Salvador: Universidad De El Salvador.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigacion introduccion a la metodologia cientifica*. Caracas: Editorial Episteme.
- Baena. (2017). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: Grupo Editorial Patria.
- Chuquihuanga y Guerra. (2020). *Diseño de bloque de concreto con aplicaciones de nanoparticulas de zno para mejorar su resistencia a la compresion*. Tarapoto: Repositorio Ucv.
- Chuquimamani. (2017). *Comportamiento mecanico de muros de albañileria con ladrillos artesanales con adicion de cenizas de tallo de algodón*. Puno: Universidad Cesar Vallejo.
- Hernandez-Sampieri y Mendoza. (2018). *Metodologia de la investigacion: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico Df: Mc Graw Hill Education.
- Hernandez-Sampieri, Fernandez y Baptista. (2014). *Metodologia de la investigacion*. Mexico: Mcgraw Hill.
- Huaquisto y Belizario. (2018). Use of the flying ash in the dosing of the concrete as a substitute for the cement. *Revista De Investigacion Altoandina*.
- Lencinas, Incahuanaco. (2017). *Evaluacion de mezclas de concreto con adiciones de ceniza de paja de trigo como sustituto en porcentaje del cemento portland puzolanico ip en la zona altiplanica*. Puno: Universidad Nacional Del Altiplano.
- Mariano, C. K. (2019). *Comparacion de las resistencias de compresion y flexion del concreto adicionado con cenizas de bagazo de caña de azucar con el concreto normal $f'c=210\text{kg/cm}^2$* . Huanuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

- Mariluz y Ulloa. (2018). *Uso de las cenizas volantes de carbon excedentes de la central termoelectrica ilo 21 - moquegua como adicion para mejorar las propiedades del concreto: resistencia a la compresion, absorcion, manejabilidad y temperatura*. Chimbote: Universidad Nacional De Ingenieria.
- Metha y Monteiro. (1985). *Concreto estructura, propiedades y materiales*. Mexico Df: Instituto Mexicano Del Cemento Y Del Concreto (Imcyc).
- Mohammad, S. (2012). *Sintesis de nanoparticulas de oxido de zinc y su efecto sobre la compresion resistencia y tiempo de fraguado de la pasta de concreto autocompactado como cemento*. International Journal Of Molecular Sciences.
- Molina y Garzon. (2017). *Propiedades de concretos y morteros con nanomateriales: estado de arte*.
- Perez, M. Y. (2017). *Resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² sustituyendo al cemento en 4% y 8% por la ceniza de tronco de eucalipto*. Chimbote: Universidad San Pedro.
- Rios y Villanueva. (2021). *Evaluacion de la resistencia a la compresion y capacidad autolimpiable del mortero c/a 1:5 de cemento portland tipo i modificado con oxido de zinc*. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo.
- Salas, F. E. (2017). *Incremento de la resistencia a la compresion del concreto obtenido a traves de adicion de ceniza de rastrojo de maiz*. *Yachay Revista De Investigacion*.
- Terrones, C. J. (2020). *Comportamiento mecánico de muros de albañilería con ladrillos artesanales con adición de cenizas de tallo de algodón cañete; lima 2020*. Cañete: Repositorio Ucv.
- Valderrama, Torres y Mejia. (2011). *A high unburned carbon fly ash concrete's performance characteristics*.
- Vargas, D. K. (2021). *Adición de ceniza de quinual para mejorar la resistencia del concreto yanacancha, cerro de pasco – 2021*. Lima: Repositorio Ucv.

ANEXOS

- Anexo 1. Operacionalización de variables**
- Anexo 2. Matriz de consistencia**
- Anexo 3. Validez**
- Anexo 4. Ubicación**
- Anexo 5. Panel fotográfico**
- Anexo 6. Hoja de calculo**
- Anexo 7. Certificados de laboratorio de los ensayos**
- Anexo 8. Certificado de calibración del equipo**
- Anexo 9. Captura de pantalla Turnitin**

Anexo 1. Operacionalización de variables

Título: “Resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022”

Autores: Ballumbrosio Ramos, Julia Elena – Gentile Gutarra, Domingo

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Óxido de zinc y Cenizas del tallo de algodón	El óxido de zinc es una sustancia blanca, fina, insoluble en agua (Chuquihuanga y Guerra, 2020). Las cenizas del tallo de algodón son de residuo agrícola, y al ser ricas en sílice forman un compuesto celuloso y fibroso (Terrones, 2020).	El óxido de zinc al ser insoluble en agua y las cenizas del algodón ricas en sílice, forman una pasta que permite disminuir el consumo de cemento y dotar de mejores características al concreto, por ello se operacionaliza mediante tres dimensiones, dosificación del concreto, granulometría, peso específico y estas a su vez se subdividen en indicadores.	D1 Dosificación del concreto	I1: Adición de óxido de zinc al 0,1% y cenizas del tallo de algodón al 5%. I2: Adición de óxido de zinc al 0.5% y cenizas del tallo de algodón al 10%. I3: Adición de óxido de zinc al 1% y cenizas del tallo de algodón al 15%.	Razón
			D2 Granulometría	I1: granulometría del óxido de zinc I2: granulometría de la ceniza del tallo de algodón	
			D3 Peso específico	I1: peso específico del óxido de zinc I2: peso específico de la ceniza del tallo de algodón	
Resistencia mecánica del concreto	La resistencia mecánica del concreto, es la propiedad que hace posible que soporte la carga que va encima de él, como medida más común tenemos la resistencia a compresión, de esta depende que no se agriete, ni se deforme, siempre y cuando se hayan usado los materiales adecuados en la mezcla (Metha y Monteiro, 1985)	Las propiedades mecánicas del concreto, se representan por el alcance de resistencia para el cual fue diseñado y elaborado, para así alcanzar una resistencia ideal. se operacionaliza mediante 3 dimensiones, características de la mezcla en estado fresco, propiedades del concreto en estado endurecido y resistencia a la compresión y estas a su vez se dividen en indicadores.	D1 Características de la mezcla en estado fresco	I1: Trabajabilidad	Razón
			D2 Resistencia a la compresión	I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días	
			D3 Resistencia a la flexión	I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días	

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: “Resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022”

Autores: Ballumbrosio Ramos, Julia Elena – Gentile Gutarra, Domingo

Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
¿Cuánto varía la resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022?	Determinar la variación de la resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022	La resistencia mecánica del concreto con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, varía significativamente, Chincha 2022	Oxido de zinc y Cenizas del tallo de algodón	D1 Dosificación del concreto	I1: Adición de óxido de zinc al 0,1%y cenizas del tallo de algodón al 5%. I2: Adición de óxido de zinc al 0.5%y cenizas del tallo de algodón al 10%. I3: Adición de óxido de zinc al 1%y cenizas del tallo de algodón al 15%.	Ficha de resultados de análisis de los agregados	Enfoque cuantitativo
				D2 Granulometría	I1: granulometría del oxido de zinc I2: granulometría de la ceniza de tallo de algodón		
				D3 Peso específico	I1: peso específico del oxido de zinc I2: peso específico de la ceniza del tallo de algodón		
Problemas específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Especificas					
¿Cómo varían las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022?	Cuantificar la variación de las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022	Las propiedades del concreto en estado fresco con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, varían considerablemente, Chincha 2022		D1 Propiedades del concreto en estado fresco	I1: Trabajabilidad	Resultados de ensayos de resistencia a la compresión y flexión	Enfoque cuantitativo
¿Cómo cambia la resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022?	Determinar el cambio de la resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022	La resistencia a la compresión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, cambia favorablemente, Chincha 2022	Resistencia mecánica del concreto	D2 Resistencia a la compresión	I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días		
¿En cuánto varía la resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022?	Determinar la variación de la resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, Chincha 2022	La resistencia a la flexión con adición de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón en estructuras de concreto armado, varía moderadamente, Chincha 2022		D3 Resistencia a la flexión	I1: 7 días I2: 14 días I3: 28 días		

Anexo 3. Validez

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPILACION DE DATOS						EXPERTO
PROYECTO: RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE ÓXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022						A
I. Información general						B
Ubicación:						
Distrito		CHINCHA ALTA		Altitud		98.00
Provincia		CHINCHA		Latitud		13°25'3.37"
Región		ICA		Longitud		76° 7'57.45"
II. Resistencia a la compresión del concreto						I
Recopilar información de campo para medir DQV2						
Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3		
7 Días		14 Días		28 Días		
III. Resistencia a la flexión del concreto						I
Recopilar información de campo para medir DQV2						
Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3		
7 Días		14 Días		28 Días		
IV. Peso específico						I
Recopilar información de campo para medir DQV1						
Indicador 1		Indicador 2				
Peso específico del óxido de zinc		Und		Peso específico de la ceniza del tallo de algodón		Und
V. Granulometría						I
Recopilar información de campo para medir DQV1						
Indicador 1		Indicador 2				
Granulometría del óxido de zinc		Und		Granulometría de la ceniza del tallo de algodón		Und
VI. Densificación						I
Recopilar información de campo DTV1						
Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3		



	Adición de óxido de zinc al 0,1% y cenizas del tallo de algodón al 5% respecto al peso del cemento.		Adición de óxido de zinc al 0,5% y cenizas del tallo de algodón al 10% respecto al peso del cemento.		Adición de óxido de zinc al 1% y cenizas del tallo de algodón al 15% respecto al peso del cemento.
APELLIDOS Y NOMBRES	Manzur Abuhadba Luis Alberto				
PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL				
REGISTRO CIP	37008				
EMAIL	luchomanzur@gmail.com				
TELEFONO	944452203				

5
0.933

SEGÚN OSEDA (2011)

0.00	0.50	1.00
0.53 o menos	Validez nula	
0.54 a 0.59	Validez baja	
0.60 a 0.65	Validez	
0.66 a 0.71	Muy valiosa	
0.72 a 0.99	Excelente valiosa	
1.00	Validez perfecta	



LUIS ALBERTO MANZUR ABUHADBA
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP Nº 37008

ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

PROYECTO:		RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO CON ADICIÓN DE ÓXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022				EXPERTO	
						B	
I.	Información general						0
	Ubicación						
	Distrito	CHINCHA ALTA	Altitud	88.00			
	Provincia	CHINCHA	Latitud	13°25'3.33"			
	Región	ICA	Longitud	78°7'57.45"			1
II.	Resistencia a la compresión del concreto						
	Recopilar información de campo para medir D2V2						
	Indicador 1	Unid	Indicador 2	Unid	Indicador 3	Unid	
	7	Días	14	Días	28	Días	
III.	Resistencia a la flexión del concreto						1
	Recopilar información de campo para medir D2V2						
	Indicador 1	Unid	Indicador 2	Unid	Indicador 3	Unid	
	7	Días	14	Días	28	Días	
IV.	Peso específico						1
	Recopilar información de campo para medir D2V1						
	Indicador 1		Indicador 2				
	Peso específico del óxido de zinc	Unid	Peso específico de la ceniza del tallo de algodón	Unid			
V.	Granulometría						1
	Recopilar información de campo para medir D2V1						
	Indicador 1		Indicador 2				
	Granulometría del óxido de zinc	Unid	Granulometría de la ceniza del tallo de algodón	Unid			
VI.	Dosificación						1
	Recopilar información de campo D1V1						
	Indicador 1		Indicador 2		Indicador 3		
	Adición de óxido de zinc al 0.1% y cenizas del tallo de algodón al 5% respecto al peso del cemento		Adición de óxido de zinc al 0.5% y cenizas del tallo de algodón al 10% respecto al peso del cemento		Adición de óxido de zinc al 1% y cenizas del tallo de algodón al 15% respecto al peso del cemento		

APELLIDOS Y NOMBRES	Trillo Cortez Edgardo
PROFESION	INGENIERO CIVIL
REGISTRO CIP	01821
EMAIL	etrillo@cip.org.pe
TELEFONO	969132587

5-
0.833

SEGUN OSEDA (2011)

0.00	0.50	1.00
0.53 o menos	Validez nula	
0.54 a 0.59	Validez baja	
0.60 a 0.65	Valida	
0.66 a 0.71	Muy valida	
0.72 a 0.99	Excelente validez	
1.00	Validez perfecta	



INGENIERO CIVIL EDGARDO TRILLO CORTES
 INSCRITO EN EL REGISTRO NACIONAL DE INGENIEROS CIVILES
 N° 01821

Anexo 4. Ubicación

Figura 37. Mapa del Perú



Fuente: Google – Anthon blog

Figura 39. Mapa de Ica



Fuente: Google – Perú Top Tours

Figura 38. Ubicación de recolección de tallos de algodón



Fuente: Google Earth

Figura 40. Ubicación de cantera los Guarangos



Fuente: Google Earth

Anexo 5. Panel Fotográfico

Recolección de agregados y toma de muestras (7 de mayo del 2022)



Oxido de zinc



Agregado grueso



Agregado fino



Tallo de algodón

Prueba de Slump para muestras con adiciones de óxido de zinc y cenizas del tallo de algodón (29 de mayo del 2022)



Rotura de probetas a los 7, 14 y 28 días



Rotura de viguetas a los 7, 14 y 28 días



Anexo 6: Hoja de cálculos

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39 (Resistencia Requerida:210 Kg/cm²)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA PATRON

PROBETAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO f _c (kg/cm ²)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA kg/cm ²	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	7	210	88.2435	53,688.36	24,353.04	275.98	131.42%
2	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	7	210	88.2435	52,672.72	23,892.35	270.75	128.93%
3	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	7	210	88.2435	51,818.45	23,304.83	266.36	126.84%
4	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	14	210	88.2435	58,413.00	26,496.14	300.26	142.98%
5	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	14	210	88.2435	60,633.36	27,303.29	311.67	148.42%
6	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	14	210	88.2435	57,011.54	25,800.43	293.06	139.55%
7	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	28	210	88.2435	61,080.75	27,706.23	313.97	149.51%
8	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	28	210	88.2435	68,724.08	31,173.24	353.26	168.22%
9	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	28	210	88.2435	65,734.12	29,817.00	337.89	160.90%

OBSERVACIONES:

- ✓ Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓ f_c es 210 Kg/Cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39 (Resistencia Requerida:210 Kg/cm²)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

PROBETAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO f _c (kg/cm ²)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA kg/cm ²	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	06/06/2022	7	210	81.7092	50,333.15	22,831.12	279.42	133.06%
2	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	06/06/2022	7	210	81.7092	51,368.83	23,300.90	285.17	135.79%
3	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	06/06/2022	7	210	81.7092	51,616.12	23,413.07	286.54	136.45%
4	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	13/06/2022	14	210	81.7092	58,045.66	26,329.51	322.23	153.44%
5	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	13/06/2022	14	210	81.7092	57,189.79	25,941.29	317.48	151.18%
6	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	13/06/2022	14	210	81.7092	59,214.66	26,859.77	328.72	156.54%
7	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	27/06/2022	28	210	81.7092	57,168.91	25,931.82	317.37	151.13%
8	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	27/06/2022	28	210	81.7092	61,694.32	27,984.54	342.49	163.09%
9	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	29/05/2022	27/06/2022	28	210	81.7092	64,628.57	29,315.52	358.75	170.85%

OBSERVACIONES:

- ✓ Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓ f_c es 210 Kg/Cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm²)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

PROBETAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO Fc (kg/cm ²)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA kg/cm ²	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	06/06/2022	7	210	88.2435	53,256.43	24,157.12	273.76	130.36%
2	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	06/06/2022	7	210	88.2435	54,964.18	24,931.75	282.53	134.54%
3	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	06/06/2022	7	210	88.2435	54,651.04	24,789.71	280.92	133.77%
4	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/06/2022	14	210	88.2435	56,674.32	25,707.47	291.32	138.73%
5	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/06/2022	14	210	88.2435	54,489.68	24,716.52	280.09	133.38%
6	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/06/2022	14	210	88.2435	55,687.16	25,259.70	286.25	136.31%
7	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/06/2022	28	210	88.2435	71,601.65	32,478.51	368.06	175.26%
8	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/06/2022	28	210	88.2435	68,656.65	31,142.66	352.92	168.06%
9	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/06/2022	28	210	88.2435	67,205.47	30,484.40	345.46	164.50%

OBSERVACIONES:

- ✓• Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓• Fc es 210 Kg/Cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm²)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

PROBETAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO Fc (kg/cm ²)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA kg/cm ²	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	06/06/2022	7	210	88.2435	20,315.69	9,215.20	104.43	49.73%
2	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	06/06/2022	7	210	88.2435	21,489.72	9,747.74	110.46	53.60%
3	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	06/06/2022	7	210	88.2435	20,945.13	9,500.71	107.66	51.37%
4	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/06/2022	14	210	88.2435	25,431.25	11,535.62	130.72	62.25%
5	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/06/2022	14	210	88.2435	26,963.41	12,230.00	138.60	66.00%
6	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/06/2022	14	210	88.2435	24,871.59	11,281.75	127.85	60.88%
7	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/06/2022	28	210	88.2435	31,669.15	14,319.77	162.28	77.27%
8	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/06/2022	28	210	88.2435	28,946.87	13,130.30	148.80	70.86%
9	MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/06/2022	28	210	88.2435	32,465.41	14,726.31	166.88	79.47%

OBSERVACIONES:

- ✓• Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓• Fc es 210 Kg/Cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm2)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A FLEXION

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA PATRON

PROBETAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO f'c (kg/cm²)	DIMENSIONES			LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA kg/cm²	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.10	14.80	45.50	7,236.00	3,282.25	45.15	21.50%
2	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	14.90	15.10	45.60	6,498.00	2,947.49	39.56	18.84%
3	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.00	14.90	44.90	7,890.00	3,578.90	48.25	22.98%
4	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.10	14.90	44.80	9,830.00	4,458.89	59.59	28.37%
5	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.20	45.70	9,645.00	4,374.97	57.69	27.47%
6	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.10	45.30	9,105.00	4,130.03	54.70	26.05%
7	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.10	14.90	45.10	10,485.12	4,750.05	63.98	30.47%
8	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.00	14.70	44.80	9,793.04	4,442.12	61.40	29.24%
9	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	14.70	14.90	44.90	10,092.94	4,578.10	62.99	29.99%

OBSERVACIONES:

- ✓• Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓• f'c es 210 Kg/Cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm2)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A FLEXION

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

PROBETAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO f'c (kg/cm²)	DIMENSIONES			LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA kg/cm²	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.10	14.80	45.50	6,738.00	3,056.36	42.69	20.02%
2	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	14.90	15.10	45.60	6,932.00	3,135.28	42.66	20.04%
3	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.00	14.90	44.90	7,174.00	3,254.33	43.87	20.89%
4	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.10	14.90	44.80	10,004.00	4,537.81	60.64	28.88%
5	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.20	45.70	8,192.00	4,169.40	54.90	26.18%
6	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.10	45.30	8,922.00	4,496.08	59.53	28.30%
7	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.10	14.90	45.10	10,472.82	4,750.47	63.91	30.43%
8	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.00	14.70	44.80	10,178.90	4,617.15	63.82	30.39%
9	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	14.70	14.90	44.90	11,468.34	5,201.90	71.97	34.08%

OBSERVACIONES:

- ✓• Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓• f'c es 210 Kg/Cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm2)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A FLEXION

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

PROBETA N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO Fc (kg/cm²)	DIMENSIONES			LECTURA DEL DIAL (Kg)	CARGA ROTURA Kg	RESISTENCIA kg/cm²	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.10	14.80	43.50	5,462.00	3,313.63	36.69	17.47%
2	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	14.90	15.10	43.60	6,802.00	5,139.07	45.72	21.81%
3	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.00	14.80	43.50	5,968.00	3,774.29	42.80	20.38%
4	MUESTRA PATRON	05/06/2022	18/06/2022	14	210	15.10	14.90	44.60	9,378.00	6,344.35	58.26	27.74%
5	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.00	45.70	8,912.00	6,042.48	53.31	25.38%
6	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.10	45.50	9,760.00	6,618.97	58.63	27.93%
7	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.10	14.80	43.10	10,896.00	6,862.00	66.49	31.66%
8	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.00	14.70	44.80	11,276.00	7,076.75	70.37	33.49%
9	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	14.70	14.90	44.90	11,163.00	7,005.00	68.81	32.76%

OBSERVACIONES:
 ✓ Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
 ✓ Fc es 210 Kg/Cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm2)

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A FLEXION

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

PROBETA N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO Fc (kg/cm²)	DIMENSIONES			LECTURA DEL DIAL (Kg)	CARGA ROTURA Kg	RESISTENCIA kg/cm²	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.10	14.80	43.50	5,396.00	2,447.63	33.67	16.03%
2	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	14.90	15.10	43.60	5,890.00	2,671.70	35.86	17.06%
3	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	7	210	15.00	14.90	44.90	4,970.00	2,234.39	30.40	14.47%
4	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.10	14.90	44.80	6,022.00	2,731.58	36.50	17.38%
5	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.20	45.70	6,170.00	2,798.71	36.91	17.57%
6	MUESTRA PATRON	05/06/2022	19/06/2022	14	210	15.00	15.10	45.30	6,082.00	2,738.80	36.54	17.40%
7	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.10	14.90	43.10	6,541.00	2,867.00	39.52	19.01%
8	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	15.00	14.70	44.80	6,628.00	3,006.40	41.55	19.79%
9	MUESTRA PATRON	05/06/2022	03/07/2022	28	210	14.70	14.90	44.90	5,914.00	2,682.59	36.91	17.57%

OBSERVACIONES:
 ✓ Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
 ✓ Fc es 210 Kg/Cm2

DISEÑO FACTORIAL DE SLUMP			
TRATAMIENTOS	OXIDO DE ZINC		
CENIZAS 5	0.1	0.5	1
	5.90	6.20	5.30
	6.10	6.00	5.30
	5.50	5.90	5.90
10	6.00	6.90	6.90
	6.80	6.90	7.00
	6.50	6.70	6.80
15	6.00	6.10	7.10
	6.50	6.00	7.00
	5.90	5.80	7.00

PORCENTAJES	0.10%	s.s.	0.50%	s.s.	1.00%	s.s.	s.v.	
5%	5.90	17.50	6.20	18.10	5.50	16.70	52.30	
	6.10		6.00		5.30			
	5.50		5.90		5.90			
10%	6.00	19.30	6.90	20.50	6.90	20.70	60.50	
	6.80		6.90		7.00			
	6.50		6.70		6.80			
15%	6.00	18.40	6.10	17.90	7.10	21.10	57.40	
	6.50		6.00		7.00			
	5.90		5.80		7.00			
s.h.		55.20		56.50		58.50	170.20	s.t.

SUMA DE CUADRADOS	
SC-s.v.	9090.3
SC-s.h.	9661.34
SC-s.s.	3238.16
SC-observ	1080.44

TRATAMIENTOS	
a	3
b	3
n	3

PROMEDIOS			
porcentajes	0.10%	0.50%	1.00%
5%	5.83	6.03	5.57
10%	6.43	6.83	6.90
15%	6.13	5.97	7.03

TABLA ANOVA
VERIFICACION DE VARIANZA

fuerce de variacion	suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	Fo
trat. A - CENIZAS	3.81	2	1.90	32.551
trat. B. - ZnO	0.61	2	0.31	5.247
Interaccion	2.07	4	0.52	8.854
error	1.05	18	0.06	
total	7.55	20		

criterio de rechazo: se rechaza Ho si $F_o > F(\text{tablas})$

trat. A
conclusion:
Se rechaza Ho, existe diferencia significativa entre la ceniza usada

$F(\text{tablas}) = F(\alpha, g, \text{trat. A}, e)$ alpha= 5% 3.55455715

trat. B
conclusion:
Se rechaza Ho, existe diferencia significativa entre el oxido de zinc usado

$F(\text{tablas}) = F(\alpha, g, \text{trat. B}, e)$ alpha= 5% 3.55455715

Interaccion
conclusion:
Se rechaza Ho, existe interaccion significativa entre el oxido de zinc y las cenizas

$F(\text{tablas}) = F(\alpha, g, \text{trat. I}, e)$ alpha= 5% 2.92774417

RESULTADOS OBTENIDOS DE ENSAYOS A COMPRESION			
TRATAMIENTOS	OXIDO DE ZINC		
CENIZAS	0.1	0.5	1
5	63.91	64.46	42.39
	63.82	65.43	44.44
	71.57	67.75	44.33
10	60.44	66.49	42.06
	62.80	70.20	40.88
	61.25	69.42	42.09
15	56.10	48.75	39.92
	62.15	50.49	41.55
	60.63	49.90	36.91

PORCENTAJES	0.10%	s.s.	0.50%	s.s.	1.00%	s.s.	s.v.	
5%	63.91	199.29	64.46	197.04	42.39	131.10	528.09	
	63.82		65.43		44.44			
	71.57		67.75		44.33			
10%	60.44	184.55	66.49	206.11	42.06	125.03	315.69	
	62.80		70.20		40.88			
	61.25		69.42		42.09			
15%	56.10	178.87	48.75	149.20	39.92	118.38	446.45	
	62.15		50.49		41.55			
	60.63		49.90		36.91			
s.h.		562.72		552.94		374.37	1490.23	s.t.

SUMATORIA DE CUADRADOS	
SC-s.v.	744132.248
SC-s.h.	762090.333
SC-s.s.	256421.768
SC-observ	85566.0051

TRATAMIENTOS	
a	3
b	3
n	3

PROMEDIOS			
porcentajes	0.10%	0.50%	1.00%
5%	66.43	65.88	43.72
10%	61.52	68.70	41.68
15%	59.62	49.73	39.46

TABLA ANOVA
VERIFICACION DE VARIANZA

fuerza de variacion	suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	Fo
trat. A - CENIZAS	430.17	2	215.08	42.044
trat. B. - ZnD	2492.85	2	1246.42	243.647
Interaccion	299.72	4	74.93	14.647
error	92.08	18	5.12	
total	3314.81	26		

Criterio de rechazo: se rechaza Ho si $F_o > F(\text{tablas})$

trat. A
conclusion:
Se rechaza Ho, existe diferencia significativa entre la ceniza usada

alpha= 5%
F(tablas)= F(alpha,g|trat.A,e) 3.554357140

trat. B
conclusion:
Se rechaza Ho, existe diferencia significativa entre el oxido de zinc usado

alpha= 5%
F(tablas)= F(alpha,g|trat.B,e) 3.554357140

Interaccion
conclusion:
Se rechaza Ho, existe interaccion significativa entre el oxido de zinc y las cenizas

alpha= 5%
F(tablas)= F(alpha,g|trat.i,e) 2.927744173

RESISTENCIA A 28 DIAS			
TRATAMIENTOS	OXIDO DE ZINC		
	0.1	0.5	1
5	63.91	64.46	42.39
	63.82	65.43	44.44
	71.57	67.75	44.33
10	60.44	66.49	42.06
	62.86	70.20	40.88
	61.25	69.42	42.09
15	56.10	48.75	39.92
	62.15	50.49	41.55
	60.63	49.96	36.91

MATERIALES	0.10%	s.s.	0.50%	s.s.	1.00%	s.s.	s.v.	
3%	63.91	199.29	64.46	197.64	42.39	131.10	328.09	
	63.82		65.43		44.44			
	71.57		67.75		44.33			
10%	60.44	184.55	66.49	206.11	42.06	125.03	315.05	
	62.86		70.20		40.88			
	61.25		69.42		42.09			
15%	56.10	178.87	48.75	149.20	39.92	118.38	446.45	
	62.15		50.49		41.55			
	60.63		49.96		36.91			
s.h.		562.72		552.94		374.57	1490.23	s.f.

SUMATORIA DE CUADRADOS	
SC-s.v.	744132.248
SC-s.h.	762696.353
SC-s.s.	256421.768
SC-observ	85566.0031

TRATAMIENTOS	
a	3
b	3
n	3

PROMEDIOS			
porcentajes	0.10%	0.50%	1.00%
3%	66.43	65.88	43.72
10%	61.52	68.70	41.66
15%	59.62	49.73	39.40

TABLA ANOVA
VERIFICACION DE VARIANZA

fuentes de variacion	suma de cuadrados	grados de libertad	cuadrado medio	Fo
trat. A - CENIZAS	430.17	2	215.08	42.044
trat. B. - ZnO	2492.85	2	1246.42	243.647
interaccion	299.72	4	74.93	14.647
error	92.08	18	5.12	
total	3314.81	20		

Criterio de rechazo: se rechaza Ho si $F_o > F(\text{tablas})$

trat. A
conclusion:
Se rechaza Ho, existe diferencia significativa entre la ceniza usada

$F(\text{tablas}) = F(\alpha, g|\text{trat. A}, e)$ alpha= 5% 3.554557146

trat. B
conclusion:
Se rechaza Ho, existe diferencia significativa entre el oxido de zinc usado

$F(\text{tablas}) = F(\alpha, g|\text{trat. B}, e)$ alpha= 5% 3.554557146

Interaccion
conclusion:
Se rechaza Ho, existe interaccion significativa entre el oxido de zinc y las cenizas

$F(\text{tablas}) = F(\alpha, g|\text{trat. i}, e)$ alpha= 5% 2.927744173

Anexo 7: Certificado de laboratorio de los ensayos



GETCON

ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

RESISTENCIA 210 KG/CM2



OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC
Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"

SOLICITA : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA

UBICACIÓN : CC.PP. CHINCHA ALTA
CHINCHA ALTA
CHINCHA
ICA

Guillermo Esteban Talis
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS 17088
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

18 DE MAYO DEL 2022

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J-Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

E-mail : gestebant@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 945 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
 DOMINGO GENTILE GUTARRA
 OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
 CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
 ARMADO, CHINCHA 2022"
 FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GRUESO

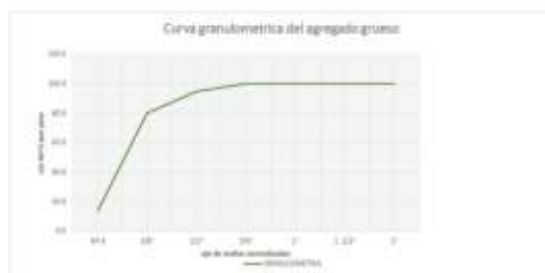
Peso Especifico : 2.02 gr/cm³
 Humedad Natural : 0.37 %
 % de Absorción : 1.77 %
 Peso Volumétrico Suelto : 1.572 Kg/m³
 Peso Volumétrico Compactado : 1.620 Kg/m³
 Cantera : CANTERA LOS GUARANGOS

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO GRUESO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr

Mallas o Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1"	0.00	0.00	100.00	0.00
3/4"	0.00	0.00	100.00	0.00
1/2"	53.00	5.30	94.70	5.30
3/8"	147.00	14.70	80.00	20.00
N° 4	663.00	66.30	13.70	86.30
Fondo	137.00	13.70	0.00	100.00

Tamaño Maximo Nominal : 1/2"



Oficina:
 Pasaje José Olaya, Manzana J-Lde 03,
 Chircha Alta — Chircha — Ica.

E-mail : gesteban@gmail.com /ingeste@hotmail.com
 Celular : 966 833 091 /945 454 729
 Fijo : 056-323518

Guillermo Esteban Talía
Guillermo Esteban Talía
 INGENIERO CIVIL
 10574 COLEGIO DE INGENIEROS 6788
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA
OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"
FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



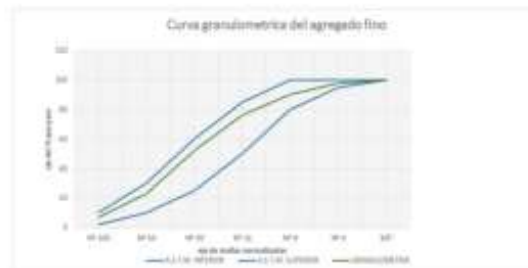
CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO

Peso Especifico : 2.70 gr/cm³
Humedad Natural : 0.74 %
% de Absorción : 1.56 %
Peso Volumétrico Suelto : 1.590 Kg/m³
Peso Volumétrico Compactado : 1.875 Kg/m³

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO FINO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr.

GRANULOMETRIA				
Malla o Tamiso	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
Ø"	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº4	54.00	2.76	97.24	2.76
Nº5	174.00	8.88	91.12	11.64
Nº10	302.00	15.41	73.86	27.04
Nº20	603.00	60.37	31.66	88.01
Nº50	453.00	23.11	6.88	91.12
Nº100	148.00	7.38	1.33	98.67
Nº200	26.00	1.29	0.25	99.88
Fondo	1.00	0.05	0.01	100.00
Modulo de Peseo	2.96			



Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chinda Alta—Chinda— Ica.

Email : gestobart@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 945 454 729
Fijo : 056-323548



Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS 47519
SPECIALISTA EN GEOTECNIA VAL



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO : Resistencia = 210 KG/CM2

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1.00 M3 DE MEZCLA

Resistencia: 210 KG/CM2, a los 28 días en condiciones normales y en probetas cilíndricas de 4"x8"

Cemento	:	320.90	Kg/m3
Arena	:	639.94	Kg/m3
Piedra 1/2"	:	875.62	Kg/m3
Agua	:	202.33	Lts/m3



CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA

Relación A/C	:	0.670
Asentamiento	:	3" - 4"
Densidad	:	2,038.78 Kg/m3

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	01	Bolsa
Arena	:	84.75	Kg/Bolsa
Piedra 1/2"	:	115.57	Kg/Bolsa
Agua	:	26.80	Lts/Bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA 10L DE MEZCLA

Cemento	:	3.21	kg
Arena	:	6.40	kg
Piedra	:	8.76	kg
Agua	:	2.02	Lts


Guillermo Esteban Tuffo
 INGENIERO CIVIL
 100, COLEGIO DE INGENIEROS Acreditado
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

PROPORCIONES

		C		A		P
PROPORCION EN PESO	:	1	:	1.99	:	2.73
PROPORCION EN VOLUMEN	:	1	:	2.32	:	4.26

Oficina: Pasaje José Olaya, Manzana J-Lote 03. Chircha Alta — Chircha — Ica.	E-mail : gesteban@gmail.com / ingeste@hotmail.com Celular : 056 833 091 / 945 454 729 Fijo : 056-329548
--	--

RECOMENDACIONES:

- El CEMENTO a emplear será almacenado en lugares secos, aislados de suelos húmedos y protegidos con plásticos contra la humedad.
- Los agregados, principalmente el agregado grueso, deberán mantenerse limpios, no contener arcillas y/o material orgánico y cumplir con las normas vigentes.
- El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser de preferencia potable, se utilizará aguas No Potables solo si están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras.
- El curado consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en el concreto recién vaciado, de manera que pueda desarrollar las propiedades deseadas.
- La duración del curado es de siete días o el tiempo para alcanzar el 70% de la resistencia especificada a la compresión o de acuerdo al cemento que se está utilizando.
- Realizar pruebas de revenimiento o consistencia del concreto fresco a fin de ajustar el agua necesaria, toda vez que los materiales tienen humedades variables.



Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
1194 COLEGIO DE INGENIEROS ETCOP
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J-Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

E-mail : gestebant@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 945 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

RESISTENCIA 210 KG/CM2



OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC
Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"

SOLICITA : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA

UBICACIÓN : CC.PP. CHINCHA ALTA
CHINCHA ALTA
CHINCHA
ICA

Guillermo Esteban Talía
INGENIERO CIVIL
TESIS COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
L.M. CALISTA EN GESTIÓN CIVIL

18 DE MAYO DEL 2022

Oficina:
Pasaje José Olave, Manzana. J-Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

E-mail : gtebani@gmail.com / hgetate@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 946 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
 DOMINGO GENTILE Y GUTARRA
 OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
 CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
 ARMADO, CHINCHA 2022"
 FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GRUESO

Peso Especifico : 2.02 gr/cm³
 Humedad Natural : 0.37 %
 % de Absorción : 1.77 %
 Peso Volumétrico Suelto : 1.572 Kg/m³
 Peso Volumétrico Compactado : 1.620 Kg/m³
 Cantera : CANTERA LOS GUARANGOS

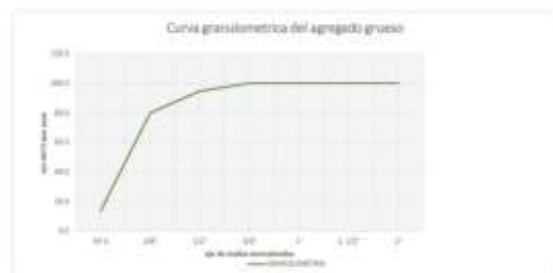
ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO GRUESO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr

Guillermo Esteban Talfo
 Guillermo Esteban Talfo
 INGENIERO CIVIL
 RES. COLEGIO DE INGENIEROS 67008
 EXP. CALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Mallas o Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1"	0.00	0.00	100.00	0.00
3/4"	0.00	0.00	100.00	0.00
1/2"	53.00	5.30	94.70	5.30
3/8"	147.00	14.70	80.00	20.00
Nº 4	663.00	66.30	33.70	86.30
Fondo	137.00	13.70	0.00	100.00

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"



Oficina:
 Parque José Olea, Manzana J-L de OJ,
 Chincha Alta — Chincha — Ica.

E-mail : gestebant@gmail.com / ingeste@hotmail.com
 Celular : 966 833 091 / 945 454 729
 Fijo : 066-323548

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA

OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"

FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO

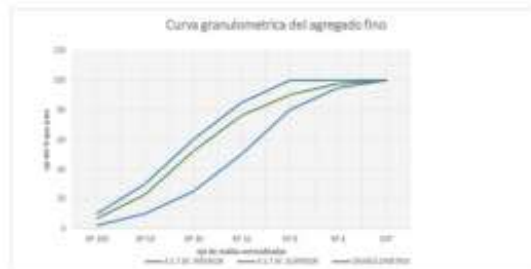
Peso Específico : 2.70 gr/cm³
 Humedad Natural : 0.74 %
 % de Absorción : 1.56 %
 Peso Volumétrico Suelto : 1.590 Kg/m³
 Peso Volumétrico Compactado : 1.875 Kg/m³

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO FINO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr.


Guillermo Esteban Talla
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS 67499
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

GRANULOMETRIA				
Mallas o Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
38"	0.00	0.00	100.00	0.00
N° 4	54.00	2.70	97.24	2.70
N° 6	174.90	8.90	98.37	11.63
N° 10	327.00	15.41	72.96	27.04
N° 20	823.00	42.97	21.50	69.27
N° 50	452.00	22.11	8.88	91.12
N° 100	148.00	7.90	1.23	98.97
N° 200	26.00	1.26	0.55	99.95
Fondo	1.00	0.05	0.00	100.00
Modulo de Finesa	2.88			



Oficina
 Pasaje José Olave, Manzana J—Lote 03,
 Chinda Alta—Chinda— Ica.

E-mail : gestabart@gmail.com / ingesta@hotmail.com
 Celular : 956 833 091 / 945 454 729
 Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA
OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"
FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL OXIDO DE ZINC

Peso Especifico : 5.68 gr/cm³

CARACTERISTICAS DE LA CENIZA DEL TALLO DE ALGODON

Peso especifico : 0.90 gr/cm³


Guillermo Esteban Talfo
INGENIERO CIVIL
100 COLEGIO DE INGENIEROS 87009
Luz del Día 1574 EN GEOTECNIA VIAL

Oficina
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica

E-mail gestabari@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular 956 833 091 / 945 454 729
Fijo 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO : Resistencia = 210 KG/CM2

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1.00 M3 DE MEZCLA CON 0.1% DE OXIDO DE ZINC Y 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

Resistencia: 210 KG/CM2, a los 28 días en condiciones normales y en probetas cilíndricas de 4"x8"

Cemento	:	304.53	Kg/m3
Arena	:	605.02	Kg/m3
Piedra 1/2"	:	875.62	Kg/m3
Oxido de Zinc	:	0.32	Kg/m3
Cenizas del tallo de algodón	:	16.04	Kg/m3
Agua	:	202.61	Lts/m3



CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA

Relación A/C	:	0.670
Asentamiento	:	3" - 4"
Densidad	:	2,004.15 Kg/m3

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	01	Bolsa
Arena	:	84.44	Kg/Bolsa
Piedra 1/2"	:	122.20	Kg/Bolsa
Oxido de Zinc	:	0.04	Kg/Bolsa
Cenizas del tallo de algodón	:	2.24	Kg/Bolsa
Agua	:	28.28	Lts/Bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA 10L DE MEZCLA

Cemento	:	3.05	kg
Arena	:	6.05	kg
Piedra	:	8.76	kg
Oxido de Zinc	:	0.0032	Kg
Cenizas del tallo de algodón	:	0.16	Kg
Agua	:	2.03	Lts


Guillermo Esteban Talla
 INGENIERO CIVIL
 159, COLEGIO DE INGENIEROS 67600
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
 Paseo José Olaya, Manzana J—Lote 03,
 Chircha Alta — Chircha — Ita.

E-mail : gtebant@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 946 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

RECOMENDACIONES:

- El CEMENTO a emplear será almacenado en lugares secos, aislados de suelos húmedos y protegidos con plásticos contra la humedad.
- Los agregados, principalmente el agregado grueso, deberán mantenerse limpios, no contener arcillas y/o material orgánico y cumplir con las normas vigentes.
- El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser de preferencia potable, se utilizara aguas No Potables solo si están limpias y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras.
- El curado consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en el concreto recién vaciado, de manera que pueda desarrollar las propiedades deseadas.
- La duración del curado es de siete días o el tiempo para alcanzar el 70% de la resistencia especificada a la compresión o de acuerdo al cemento que se está utilizando.
- Realizar pruebas de revenimiento o consistencia del concreto fresco a fin de ajustar el agua necesaria, toda vez que los materiales tienen humedades variables.




Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Ondina Alta — Chircha — Ica.

E-mail : gestebant@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular : 966 833 091 / 945 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

RESISTENCIA 210 KG/CM2



OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC
Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"

SOLICITA : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA

UBICACIÓN : CC.PP. CHINCHA ALTA
CHINCHA ALTA
CHINCHA
ICA

Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
100 COLEGIO DE INGENIEROS 67608
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

18 DE MAYO DEL 2022

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana. J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

E-mail : gestebart@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 945 454729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
 DOMINGO GENTILLE GUTARRA
 OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
 CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
 ARMADO, CHINCHA 2022"
 FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GRUESO

Peso Especifico : 2.02 gr/cm³
 Humedad Natural : 0.37 %
 % de Absorción : 1.77 %
 Peso Volumétrico Suelto : 1.572 Kg/m³
 Peso Volumétrico Compactado : 1.620 Kg/m³
 Cantera : CANTERA LOS GUARANGOS

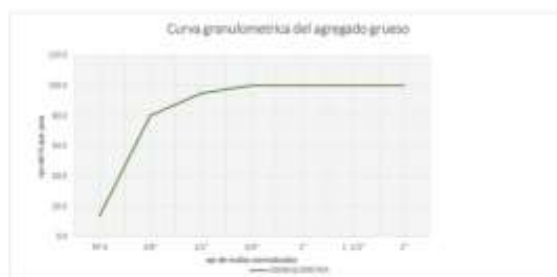
ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO GRUESO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr

Guillermo Esteban Talla
 Guillermo Esteban Talla
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS ESM
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Mallas o Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1"	0.00	0.00	100.00	0.00
3/4"	0.00	0.00	100.00	0.00
1/2"	53.00	5.30	94.70	5.30
3/8"	147.00	14.70	80.00	20.00
N° 4	663.00	66.30	33.70	86.30
Fondo	137.00	13.70	0.00	100.00

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"



Oficina:
 Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
 Chíncha Alta— Chíncha — Ica.

E-mail : gesteban@gmail.com /ingeste@hotmail.com
 Celular : 956 833 091 /945 454 729
 Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA
OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"
FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO

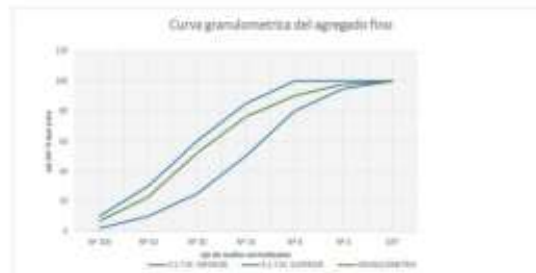
Peso Especifico : 2.70 gr/cm³
Humedad Natural : 0.74 %
% de Absorción : 1.56 %
Peso Volumétrico Suelto : 1.590 Kg/m³
Peso Volumétrico Compactado : 1.875 Kg/m³

ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO FINO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr.

Guillermo Esteban Talla
Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS #1288
LICENCIADO EN GEOTECNIA VIAL

GRANULOMETRIA				
Mallas o Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
3/8"	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº 4	04.00	2.70	97.30	2.70
Nº 8	174.00	8.88	88.37	11.58
Nº 16	302.00	15.41	72.96	27.04
Nº 30	853.00	43.97	31.26	69.01
Nº 50	453.00	23.11	8.88	91.12
Nº 100	149.00	7.35	1.33	98.67
Nº 200	26.00	1.28	0.05	99.95
Todo	1.00	0.05	0.00	100.00
Modulo de Finesa	2.38			



Oficina
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

E-mail : ggestabart@gmail.com / ingestab@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 946 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA
OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"
FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL OXIDO DE ZINC

Peso Especifico : 5.68 gr/cm³

CARACTERISTICAS DE LA CENIZA DEL TALLO DE ALGODON

Peso especifico : 0.90 gr/cm³


Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS ETSSE
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica

E-mail: gestebart@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular: 956 833 091 / 945 454 729
Fijo: 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO : Resistencia = 210 KG/CM2

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1.00 M3 DE MEZCLA CON 0.5% DE OXIDO DE ZINC Y 10% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

Resistencia: 210 KG/CM2, a los 28 días en condiciones normales y en probetas cilíndricas de 4"x8"

Cemento	:	287.20	Kg/m3
Arena	:	570.48	Kg/m3
Piedra 1/2"	:	875.62	Kg/m3
Oxido de Zinc	:	1.60	Kg/m3
Cenizas del tallo de algodón	:	32.09	Kg/m3
Agua	:	202.88	Lts/m3



CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA

Relación A/C	:	0.670
Asentamiento	:	3" - 4"
Densidad	:	1,969.88 Kg/m3

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	01	Bolsa
Arena	:	84.42	Kg/Bolsa
Piedra 1/2"	:	129.57	Kg/Bolsa
Oxido de Zinc	:	0.24	Kg/Bolsa
Cenizas del tallo de algodón	:	4.75	Kg/Bolsa
Agua	:	30.02	Lts/Bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA 10L DE MEZCLA

Cemento	:	2.87	kg
Arena	:	5.70	kg
Piedra	:	8.76	kg
Oxido de Zinc	:	0.016	Kg
Cenizas del tallo de algodón	:	0.32	Kg
Agua	:	2.03	Lts


Guillermo Esteban Tallo
 INGENIERO CIVIL
 205 COLEGIO DE INGENIEROS 47500
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina
 Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
 Chircha Alta — Chircha — Ica.

E-mail : gestebani@gmail.com / ingeste@hotmail.com
 Celular : 956 833 091 / 945 454 729
 Fijo : 056-320548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

RECOMENDACIONES:

- El CEMENTO a emplear será almacenado en lugares secos, aislados de suelos húmedos y protegidos con plásticos contra la humedad.
- Los agregados, principalmente el agregado grueso, deberán mantenerse limpios, no contener arcillas y/o material orgánico y cumplir con las normas vigentes.
- El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser de preferencia potable, se utilizara aguas No Potables solo si están limpias y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras.
- El curado consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en el concreto recién vaciado, de manera que pueda desarrollar las propiedades deseadas.
- La duración del curado es de siete días o el tiempo para alcanzar el 70% de la resistencia especificada a la compresión o de acuerdo al cemento que se está utilizando.
- Realizar pruebas de revenimiento o consistencia del concreto fresco a fin de ajustar el agua necesaria, toda vez que los materiales tienen humedades variables.




Guillermo Esteban Yalla
INGENIERO CIVIL
100, COLEGIO DE INGENIEROS 67698
LICENCIADO EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

E-mail : gtebant@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 945 454 729
Fijo : 056-320548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

RESISTENCIA 210 KG/CM2



OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC
Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"

SOLICITA : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA

UBICACIÓN : CC.PP. CHINCHA ALTA
CHINCHA ALTA
CHINCHA
ICA

Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
TEG. COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

18 DE MAYO DEL 2022

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J--Lote 03,
Chircha Alta -- Chircha -- Ica.

E-mail : gestebart@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 945 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
 DOMINGO GENTILE GUTARRA
 OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
 CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
 ARMADO, CHINCHA 2022"
 FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GRUESO

Peso Especifico : 2.02 gr/cm³
 Humedad Natural : 0.37 %
 % de Absorción : 1.77 %
 Peso Volumétrico Suelto : 1.572 Kg/m³
 Peso Volumétrico Compactado : 1.620 Kg/m³
 Cantera : CANTERA LOS GUARANGOS

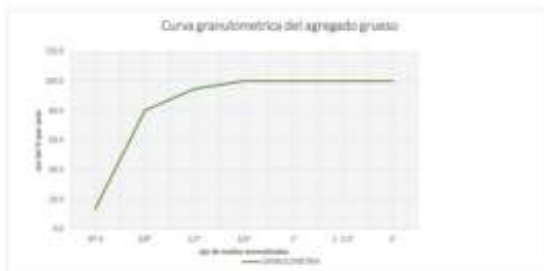
ANÁLISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO GRUESO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr

Guillermo Esteban Talla
 Guillermo Esteban Talla
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS PERU
 CAPT. CALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Mallas o Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1 1/2"	0.00	0.00	100.00	0.00
1"	0.00	0.00	100.00	0.00
3/4"	0.00	0.00	100.00	0.00
1/2"	53.00	5.30	94.70	5.30
3/8"	147.00	14.70	80.00	20.00
N° 4	963.00	96.30	13.70	86.30
Fondo	137.00	13.70	0.00	100.00

Tamaño Máximo Nominal : 1/2"



Oficina: Pasaje José Olaya, Manzana J—L de O3, Chinchá Alta — Chinchá — Ica.
 E-mail: gestebani@gmail.com / ingeste@hotmail.com
 Celular: 956 833 091 / 945 454 729
 Fijo: 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA
OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"
FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO

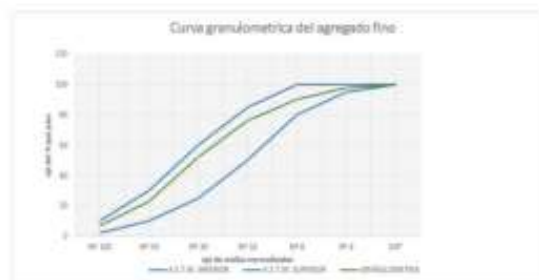
Peso Especifico : 2.70 gr/cm³
Humedad Natural : 0.74 %
% de Absorción : 1.56 %
Peso Volumétrico Suelto : 1.590 Kg/m³
Peso Volumétrico Compactado : 1.875 Kg/m³

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADO FINO

Peso Total de la muestra : 1,000.00 gr.

Guillermo Esteban Taffa
Guillermo Esteban Taffa
INGENIERO CIVIL
TCC / COLEGIO DE INGENIEROS 47618
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

GRANULOMETRÍA				
Mallas o Tamices	Peso Retenido	% Retenido	% Que Pasa	% Retenido Acumulado
3/8"	0.00	0.00	100.00	0.00
Nº 4	54.00	2.70	97.24	2.70
Nº 5	174.00	8.88	98.37	11.83
Nº 10	302.00	15.41	72.98	27.04
Nº 20	833.00	41.97	21.99	69.21
Nº 30	453.00	23.11	8.88	91.12
Nº 100	148.00	7.35	1.33	98.67
Nº 200	25.00	1.25	0.05	99.95
Fondo	1.00	0.05	0.00	100.00
Modulo de Fines	2.39			



Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chincha Alta—Chincha—Ica

E-mail : gesteban@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 946 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

EVALUACION DE MATERIALES PROPORCIONADOS POR EL SOLICITANTE

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS
DOMINGO GENTILE GUTARRA
OBRA : "RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y
CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO
ARMADO, CHINCHA 2022"
FECHA : 18 DE MAYO DEL 2022



CARACTERISTICAS DEL OXIDO DE ZINC

Peso Especifico : 5.68 gr/cm³

CARACTERISTICAS DE LA CENIZA DEL TALLO DE ALGODON

Peso especifico : 0.90 gr/cm³


Guillermo Esteban Talfa
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS 47448
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
Pasaje José Claya, Manzana J—Lote 03,
Chinda Alta—Chincha—Ica

E-mail : gestebant@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091 / 946 454 729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO : Resistencia = 210 KG/CM2

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 1.00 M3 DE MEZCLA CON 1% DE OXIDO DE ZINC Y 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN

Resistencia: 210 KG/CM2, a los 28 días en condiciones normales y en probetas cilíndricas de 4"x8"

Cemento	:	269.55	Kg/m3
Arena	:	536.06	Kg/m3
Piedra 1/2"	:	875.62	Kg/m3
Oxido de Zinc	:	3.21	Kg/m3
Cenizas del tallo de algodón	:	48.13	Kg/m3
Agua	:	203.16	Lts/m3



CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA

Relación A/C	:	0.670
Asentamiento	:	3" - 4"
Densidad	:	1,935.74 Kg/m3

CANTIDAD DE MATERIALES PARA 01 BOLSA DE CEMENTO

Cemento	:	01	Bolsa
Arena	:	84.52	Kg/Bolsa
Piedra 1/2"	:	138.06	Kg/Bolsa
Oxido de Zinc	:	0.51	Kg/Bolsa
Cenizas del tallo de algodón	:	7.59	Kg/Bolsa
Agua	:	32.03	Lts/Bolsa

CANTIDAD DE MATERIAL PARA 10L DE MEZCLA

Cemento	:	2.70	kg
Arena	:	5.36	kg
Piedra	:	8.76	kg
Oxido de Zinc	:	0.032	Kg
Cenizas del tallo de algodón	:	0.48	Kg
Agua	:	2.03	Lts


Guillermo Esteban Taffa
 INGENIERO CIVIL
 ITC, COLEGIO DE INGENIEROS #7100
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
 Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
 Chircha Alta — Chirche — Ica.

E-mail : gesteban@gmail.com / ingeste@hotmail.com
 Celular : 956 833 091 / 945 454 729
 Fijo : 086-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Informe N° DMC-210-050/2022

RECOMENDACIONES:

- El CEMENTO a emplear será almacenado en lugares secos, aislados de suelos húmedos y protegidos con plásticos contra la humedad.
- Los agregados, principalmente el agregado grueso, deberán mantenerse limpios, no contener arcillas y/o material orgánico y cumplir con las normas vigentes.
- El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser de preferencia potable, se utilizara aguas No Potables solo si están limpias y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras.
- El curado consiste en mantener un contenido satisfactorio de humedad y temperatura en el concreto recién vaciado, de manera que pueda desarrollar las propiedades deseadas.
- La duración del curado es de siete días o el tiempo para alcanzar el 70% de la resistencia especificada a la compresión o de acuerdo al cemento que se está utilizando.
- Realizar pruebas de revenimiento o consistencia del concreto fresco a fin de ajustar el agua necesaria, toda vez que los materiales tienen humedades variables.




Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
100, COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chircha Alta — Chircha — Ica.

E-mail : gesteban@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular : 966 833 091 / 945 464 729
Fijo : 066-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07/2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm²)**

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

2.- CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA PATRON



PROBETA N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DISEÑO Fc (kg/cm ²)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA kg/cm ²	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	7	210	86,2405	62,888.26	14,253.04	276.98	131.42%
2	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	7	210	86,2405	52,672.72	13,892.83	278.75	132.53%
3	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	7	210	86,2405	61,828.45	14,504.85	288.38	136.84%
4	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	14	210	86,2405	48,413.80	16,498.14	300.16	142.98%
5	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	14	210	86,2405	66,623.26	17,503.23	331.67	158.42%
6	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	14	210	86,2405	67,021.94	17,800.43	353.06	168.14%
7	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	28	210	86,2405	62,080.76	17,708.23	353.97	168.07%
8	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	28	210	86,2405	66,724.88	11,173.24	353.26	168.22%
9	MUESTRA PATRON	24/05/2022	01/01/2021	28	210	86,2405	65,734.33	19,817.00	327.89	156.16%

OBSERVACIONES:

- Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- Fc es 210 Kg/Cm²


Guillermo Esteban Tulló
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS 87228
 EXP. CHALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina: E-mail: gestbank@gmail.com / ingeste@hotmail.com
 Pasaje José Claya, Manzana J-Lde 03, Celular: 966 833 091
 Chincha Alta – Chincha – Ica. Celular: 945454729
 Fijo: 056 323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-072022

PROBETAS MUESTRA PATRON A 7 DIAS



PROBETA N°01



PROBETA N°02



PROBETA N°03

PROBETAS MUESTRA PATRON A 14 DIAS



PROBETA N°04



PROBETA N°05



PROBETA N°06

Oficina:
Pasaje José Olave, Marzona J—Lote 01,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

Email : gestebart@gmail.com / ingesti@hotmail.com
Celular : 956833091
Celular : 945454729
Fijo : 056-323548


Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS 5788
SPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-072022

PROBETAS MUESTRA PATRON A 28 DIAS



PROBETA N°07



PROBETA N°08



PROBETA N°09


Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
100, COLEGIO DE INGENIEROS 67001
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL



Oficina: E-mail: gesteban@gmail.com / ingesti@hotmail.com
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03, Celular: 956 833 091
Chinda Alta — Chinda — Ica, Celular: 945454729
Fijo: 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07/2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm²)**

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN



PROBETA N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO Fc (mm)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (Lb)	CARGA ROTURA Kg	RESISTENCIA kg/cm ²	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	06/06/2022	2	200	81.7092	60,222.15	22,821.12	279.62	132.68%
2	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	06/06/2022	7	200	81.7092	51,368.83	23,300.90	285.17	135.79%
3	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	06/06/2022	7	200	81.7092	44,898.32	23,413.07	286.54	136.46%
4	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	14/06/2022	14	200	81.7092	58,045.66	26,329.51	322.23	153.44%
5	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	13/06/2022	14	200	81.7092	57,189.79	25,941.20	317.48	151.18%
6	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	14/06/2022	14	200	81.7092	66,154.86	28,858.77	354.72	168.88%
7	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	27/06/2022	28	200	81.7092	57,166.91	25,931.82	317.37	151.13%
8	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	27/06/2022	28	200	81.7092	61,884.32	27,864.54	341.60	163.08%
9	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	20/05/2022	27/06/2022	28	200	81.7092	64,028.87	28,313.52	354.78	170.85%

OBSERVACIONES:

- ✓ Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓ Fc es 210 Kg/Cm².


Guillermo Esteban Tallo
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS 67502
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina: Pasaje José Clays, Manzana J-Lote G3, Chincha Alta – Chincha – Ica.
Email: gesabart@gmail.com / ngesle@hotmail.com
Celular: 956 833 001
Celular: 945454729
Fijo: 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-072022

PROBETAS CON ADICION DE 0.1% ZnO + 5% CTA A LOS 7 DIAS



PROBETA N°01



PROBETA N°02



PROBETA N°03



PROBETAS CON ADICION DE 0.1% ZnO + 5% CTA A LOS 14 DIAS



PROBETA N°04



PROBETA N°05



PROBETA N°06

Oficina: Pasaje José Clays, Manzana J—Lote 02, Chircha Alta — Chircha — Ica.
 Email: gtebarb@gmail.com / ingeste@hotmail.com
 Celular: 956 833 091
 Celular: 945454729
 Fijo: 056 323548

Guillermo Esteban Yáñez
Guillermo Esteban Yáñez
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS EN
 CIVIL EN GEOTECA Y...

PROBETAS CON ADICION DE 0.1% ZnO + 5% CTA A LOS 28 DIAS



PROBETA N°07



PROBETA N°08



PROBETA N°09


Guillermo Esteban Tuffa
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS EFAE
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL



Oficina:
 Pasaje José Olaya, Marzana, J—Lote 03,
 Chircha Alta — Chircha — Ita.

E-mail : gesteban@gmail.com / ingeste@hotmail.com
 Celular : 956 833 091
 Celular : 945454729
 Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07/2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39
(Resistencia Requerida: 210 Kg/cm²)**

- PROYECTO** : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022
- SOLICITANTE** : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA
- 1.- EQUIPO** : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
- 2.- CALIBRADO** : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF
- 4.- RESULTADOS** : MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN



PROBETA N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DIAMETRO (mm)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (kg)	CARGA ROTURA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	08/09/2022	7	200	88.2435	62,295.43	34,157.52	273.78	128.36%
2	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	08/09/2022	7	200	88.2435	54,964.18	34,351.75	282.53	134.54%
3	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	08/09/2022	7	200	88.2435	56,863.06	34,799.71	280.83	133.71%
4	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/09/2022	14	200	88.2435	56,874.32	25,707.67	281.22	138.73%
5	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/09/2022	14	200	88.2435	62,485.08	34,715.53	280.08	133.38%
6	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	13/09/2022	14	200	88.2435	55,987.15	25,259.70	285.25	138.22%
7	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/09/2022	28	200	88.2435	71,685.05	32,476.51	368.06	175.26%
8	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/09/2022	28	200	88.2435	88,868.85	31,182.00	362.93	169.08%
9	MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE GENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	24/05/2022	27/09/2022	28	200	88.2435	67,395.47	31,484.40	345.46	164.98%

OBSERVACIONES:

- ✓• Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓• Fc es 210 Kg/Cm²


Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
VEN. COLEGIO DE INGENIEROS ETOSE
LICENCIADO EN GEOTECNIA VIAL

Oficina: Email : gestebart@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03, Celular : 956 833 091
Chincha Alta— Chincha — Ica, Celular : 945454729
Fijo : 056-323548

PROBETAS CON ADICION DE 0.5% ZnO + 10% CTA A LOS 7 DIAS



PROBETA N°01



PROBETA N°02



PROBETA N°03



PROBETAS CON ADICION DE 0.5% ZnO + 10% CTA A LOS 14 DIAS



PROBETA N°04



PROBETA N°05



PROBETA N°06

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lda 03,
Chinda Alta— Chinda — Ica.

Email: gestebari@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular: 956 833 091
Celular: 945454729
Fijo: 056-323548



Guillermo Esteban Yafio
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS 87008
Especialista en Geotécnica Vial

PROBETAS CON ADICION DE 0.5% ZnO + 10% CTA A LOS 28 DIAS



PROBETA N°07



PROBETA N°08



PROBETA N°09


Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS 6730
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL



Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

Email : gestebart@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular : 956 833 091
Celular : 945494729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07/2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS NTP339.034:2015/ASTM C39
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm²)**

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

2.-CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN



PROBETAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DEBIDO Fc (kg/cm ²)	AREA PROBETA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (LN)	CARGA ROTURA Kg.	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)
1	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	06/06/2022	7	210	81.7000	80,222.26	22,821.12	275.62	133.20%
2	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	06/06/2022	7	210	81.7000	51,368.83	23,300.90	285.17	135.79%
3	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	06/06/2022	7	210	81.7000	51,828.22	22,812.07	286.64	136.46%
4	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	14/06/2022	14	210	81.7000	58,040.66	26,329.70	322.23	153.44%
5	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	13/06/2022	14	210	81.7000	57,189.79	25,941.29	317.48	151.18%
6	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	14/06/2022	14	210	81.7000	65,224.88	28,854.77	352.72	168.44%
7	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	27/06/2022	28	210	81.7000	57,688.91	25,551.82	317.37	151.13%
8	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	27/06/2022	28	210	81.7000	61,994.22	27,984.54	342.49	163.08%
9	MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 5% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN	26/05/2022	27/06/2022	28	210	81.7000	64,628.87	29,213.32	358.19	170.59%

OBSERVACIONES:

- ✓ Las probetas fueron enviadas a nuestro laboratorio por el solicitante.
- ✓ Fc es 210 Kg/Cm²


Guillermo Esteban Taffa
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS 87548
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina: Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03, Chincha Alta — Chincha — Ica.
 E-mail: geswbart@gmail.com / ingesie@hotmail.com
 Celular: 956 833 071
 Celular: 945454729
 Fijo: 056-322648

PROBETAS CON ADICION DE 7 DIAS% ZnO + 15% CTA A LOS 7 DIAS



PROBETA N°01



PROBETA N°02



PROBETA N°03

PROBETAS CON ADICION DE 1% ZnO + 15% CTA A LOS 14 DIAS



PROBETA N°04



PROBETA N°05



PROBETA N°06

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chinchipe Alta — Chinchipe — Ica.

E-mail : gtebarb@gmail.com / ingeste@hotmail.com
Celular : 956 833 091
Celular : 945454729
Fijo : 056-323548



Guillermo Esteban Tallo
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS #7558
L.P. CHILINETA EN GEOTECNIA Y S.S.



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-072022

PROBETAS CON ADICION DE 1% ZnO + 15% CTA A LOS 28 DIAS



PROBETA N°07



PROBETA N°08



PROBETA N°09


Guillermo Esteban Tatia
INGENIERO CIVIL
1953 COLEGIO DE INGENIEROS 87999
2007 CALIFICADO EN GEOTECNIA HIAL



Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica.

Email : gestebart@gmail.com / ingesta@hotmail.com
Celular : 956 833 001
Celular : 945451729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación Nº ECS-210-001-07/2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm2)**

PROYECTO : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022

SOLICITANTE : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA

1.- EQUIPO : MÁQUINA DE ENSAYOS A FLEXION

2.- CALIBRACION : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF

4.- RESULTADOS : MUESTRA PATRON



PROYECTO N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	DIARIO f _c (kg/cm ²)	DIMENSIONES			LECTURA DEL GAL (kN)	CARGA ROTURA (kg)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/09/2022	11/09/2022	7	210	15.10	14.80	45.30	5,280.00	4,382.25	44.74	21.30%
2	MUESTRA PATRON	05/09/2022	11/09/2022	7	210	14.70	15.10	45.00	6,498.00	5,547.45	55.56	26.44%
3	MUESTRA PATRON	05/09/2022	12/09/2022	7	210	15.00	14.30	44.30	7,890.00	6,518.30	48.25	22.96%
4	MUESTRA PATRON	05/09/2022	15/09/2022	14	210	15.10	14.90	44.80	8,820.00	6,458.80	48.68	23.21%
5	MUESTRA PATRON	05/09/2022	17/09/2022	14	210	15.00	15.01	45.30	8,840.00	6,514.87	47.00	22.61%
6	MUESTRA PATRON	05/09/2022	18/09/2022	14	210	15.00	15.10	45.30	8,100.00	6,130.00	44.70	21.29%
7	MUESTRA PATRON	05/09/2022	05/07/2022	29	210	15.30	14.90	45.30	16,480.32	4,756.00	63.98	30.47%
8	MUESTRA PATRON	05/09/2022	05/07/2022	28	210	15.00	14.70	44.80	8,793.04	4,442.11	61.40	29.26%
9	MUESTRA PATRON	05/09/2022	04/07/2022	28	210	14.70	14.90	44.90	16,090.04	4,718.10	62.96	29.96%


Guillermo Esteban Taffa
 INGENIERO CIVIL
 TCG COLEGIO DE INGENIEROS 67009
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL

Oficina: Pasaje José Claya, Manzana J—Lde 03, Chincha Alta — Chincha — Ica.
 Email: gestebank@gmail.com / ingesta@hotmail.com
 Celular: 956 833 091
 Celular: 945454729
 Fijo: 056-323548

PROBETAS PATRON




Guillermo Esteban Yalla
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS ETSAB
LICENCIADO EN GESTIÓN VIAL

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana J—Lote 03,
Chindia Wta — Chinchá — Ica.

E-mail : gesteban@gmail.com / ingesle@hotmail.com
Celular : 956 831 091
Celular : 945454729
Fijo : 056-323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07/2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida: 210 Kg/cm²)**

- PROYECTO** : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODON EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022
- SOLICITANTE** : JULIA ELENA BALLUMBROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA
- 1.- EQUIPO** : MAQUINA DE ENSAYOS A FLEXION
- 2.- CALIBRACION** : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF
- 4.- RESULTADOS** : MUESTRA CON ADICION DE 0.1% DE OXIDO DE ZINC + 0% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODON



PROBETA N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DIAS)	ESPESES (Kg/cm ²)	DIMENSIONES			LECTURA DEL DIAL (Kg)	CARGA ROTURA (Kg)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/06/2022	11/06/2022	7	200	35.00	35.00	45.00	6,798.00	6,000.00	49.08	23.35%
2	MUESTRA PATRON	05/06/2022	13/06/2022	9	200	35.00	35.00	45.00	6,812.00	6,100.00	50.08	23.80%
3	MUESTRA PATRON	05/06/2022	15/06/2022	9	200	35.00	35.00	45.00	7,178.00	6,300.00	52.87	24.89%
4	MUESTRA PATRON	05/06/2022	16/06/2022	10	200	35.00	35.00	45.00	10,006.00	4,700.00	50.04	23.80%
5	MUESTRA PATRON	05/06/2022	16/06/2022	10	200	35.00	35.00	45.00	8,104.00	6,100.00	49.98	23.30%
6	MUESTRA PATRON	05/06/2022	20/06/2022	14	200	35.00	35.00	45.00	8,912.00	6,400.00	49.48	23.30%
7	MUESTRA PATRON	05/06/2022	22/07/2022	16	200	35.00	35.00	45.00	16,012.00	6,700.00	55.61	26.48%
8	MUESTRA PATRON	05/06/2022	24/07/2022	18	200	35.00	35.00	45.00	15,178.00	6,000.00	62.81	29.39%
9	MUESTRA PATRON	05/06/2022	24/07/2022	18	200	35.00	35.00	45.00	12,068.00	7,200.00	71.07	34.09%


Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
TES. COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
24º ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VAL

Oficina: Pasaje José Olave Marzquez, J-Lote 03, Chircha Alta - Chircha - Ica.
E-mail: go.talla@getcon.com / ingeste@getcon.com
Celular: 956833091
Celular: 945450720
Fijo: 05632560



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-072022

PROBETAS CON ADICION DE 0.1% ZnO + 5% CTA




Guillermo Esteban Yallo
INGENIERO CIVIL
REG. COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
LAFFICIAL EN GEORCINA S.A.

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana 2—Lote 03,
Chircha Alta— Chircha — Ica.

E-mail : gestet@msl.com / ggesta@hotmail.com
Celular : 956833 091
Celular : 945464729
Fijo : 056323548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07/2022

**ENSAËNSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm2)**

- PROYECTO** : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO. CHINCHA 2022
- SOLICITANTE** : JULIA ELENA BALLUBEROSIO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA
- 1.- EQUIPO** : MÁQUINA DE ENSAYOS A FLEXION
- 2.- CALIBRACION** : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF
- 4.- RESULTADOS** : MUESTRA CON ADICION DE 0.5% DE OXIDO DE ZINC + 10% DE CENZAS DEL TALLO DE ALGODÓN



PRUEBAS N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MUESTREO	FECHA DE ROTURA	ECHO (DAS)	DISEÑO Fc (kg/cm²)	DIMENSIONES			LECTURA DEL GAL (kN)	CAPSA ROTURA Kg	RESISTENCIA kg/cm²	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/08/2022	11/08/2022	7	210	25.45	14.80	45.70	3.482.00	3.315.84	66.80	31.30%
2	MUESTRA PATRON	05/08/2022	11/08/2022	7	210	25.45	15.10	45.00	3.533.00	3.338.07	65.70	31.30%
3	MUESTRA PATRON	05/08/2022	11/08/2022	8	210	25.00	14.80	44.80	3.336.00	3.174.20	63.80	30.36%
4	MUESTRA PATRON	05/08/2022	11/08/2022	34	210	25.00	14.80	44.80	3.578.00	3.394.32	66.20	31.55%
5	MUESTRA PATRON	05/08/2022	11/08/2022	44	210	25.00	15.20	45.70	3.812.00	3.582.48	68.50	32.60%
6	MUESTRA PATRON	05/08/2022	11/08/2022	34	210	25.00	15.10	45.00	3.762.00	3.538.07	68.40	32.50%
7	MUESTRA PATRON	05/08/2022	04/07/2022	28	210	25.40	14.80	45.20	3.838.00	3.542.36	68.40	31.86%
8	MUESTRA PATRON	05/08/2022	04/07/2022	38	210	25.00	14.70	44.80	3.138.44	3.078.71	60.20	28.60%
9	MUESTRA PATRON	05/08/2022	03/07/2022	28	210	24.70	14.80	44.80	3.128.84	3.045.36	60.40	24.60%


Guillermo Esteban Talla
 INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS 8784
 ESPECIALISTA EN SISTEMAS VIALES

Oficina :
 Pasaje José Cayo Manánsala 2--Lote 03
 Chincha Alta — Chincha — Ica

E-mail : gesehast@gmail.com / gesehast@hotmail.com
 Celular : 956 833 091
 Celular : 945454729
 Fijo : 056-3231548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-072022

PROBETAS CON ADICION DE 0.5% ZnO + 10% CTA




Guillermo Esteban Tallo
INGENIERO CIVIL
100 COLEGO DE INGENIEROS CIVILES
2017 INSCRITO EN CATEGORIA VAL

Oficina:
Pasaje José Claya, Miraflores J—Lote 03,
Chincha Alta — Chincha — Ica

E-mail : [gesteban@gmail.com](mailto:gesteteban@gmail.com) / ingeste@hotmail.com
Celular : 950 833 091
Celular : 94564729
Fijo : 050-323040



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07/2022

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE TESTIGOS PRISMATICOS ASTM 78 / AASHTO T-97 / MTC E-709
(Resistencia Requerida:210 Kg/cm2)**

- PROYECTO** : RESISTENCIA MECANICA DEL CONCRETO CON ADICION DE OXIDO DE ZINC Y CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, CHINCHA 2022
- SOLICITANTE** : JULIA ELENA BALLUMBROSO RAMOS Y DOMINGO GENTILE GUTARRA
- 1.- EQUIPO** : MAQUINA DE ENSAYOS A FLEXION
- 2.- CALIBRACION** : CERTIFICADO N° 5047-2021 PLF
- 4.- RESULTADOS** : MUESTRA CON ADICION DE 1% DE OXIDO DE ZINC + 15% DE CENIZAS DEL TALLO DE ALGODÓN



PROYECTO N°	IDENTIFICACION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE RESULTADO	EDAD (DÍAS)	ESQUEMA (kg/cm²)	DIMENSIONES			LECTURA (Kg)	CAPSA ROTURA (Kg)	RESISTENCIA (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
						B	H	L				
1	MUESTRA PATRON	05/06/2022	11/06/2022	7	210	15.00	14.00	45.00	3,200.00	2,447.00	33.67	20.00%
2	MUESTRA PATRON	05/06/2022	12/06/2022	8	210	14.00	23.00	45.00	3,000.00	2,571.00	36.90	21.00%
3	MUESTRA PATRON	05/06/2022	11/06/2022	8	210	15.00	14.00	44.00	4,300.00	2,254.00	30.40	14.00%
4	MUESTRA PATRON	05/06/2022	10/06/2022	10	210	15.00	14.00	44.00	5,022.00	2,751.00	30.40	17.20%
5	MUESTRA PATRON	05/06/2022	10/06/2022	14	210	15.00	23.00	45.00	5,190.00	2,700.00	30.00	17.00%
6	MUESTRA PATRON	05/06/2022	10/06/2022	14	210	15.00	23.00	45.00	5,081.00	2,700.00	30.00	17.00%
7	MUESTRA PATRON	05/06/2022	08/07/2022	10	210	15.00	21.00	45.00	4,041.00	2,807.00	30.00	20.00%
8	MUESTRA PATRON	05/06/2022	08/07/2022	10	210	15.00	14.00	44.00	5,540.00	2,000.00	30.00	15.00%
9	MUESTRA PATRON	05/06/2022	08/07/2022	10	210	14.00	14.00	44.00	3,944.00	2,042.00	30.00	17.00%


Guillermo Esteban Yallo
 INGENIERO CIVIL
 ICO / COLEGIO DE INGENIEROS #1144
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA SIAI

Oficina:
 Pasaje José Olaya, Mariscal J.-Lobo 03,
 Chinchipe Alta - Chinchipe - Ica.

E-mail : gelyallo@gmail.com / gelyallo@hotmail.com
 Celular : 956633 091
 Celular : 945454729
 Fijo : 056423548



**ANÁLISIS, CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYO DE MATERIALES
SUPERVISOR DE OBRAS CIVILES**

Certificación N° ECS-210-001-07 2022

PROBETAS CON ADICION DE 1% ZnO + 15% CTA




Guillermo Esteban Talla
INGENIERO CIVIL
TES. COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES
SPECIALIZADA EN GEOTECNIA Y TAL

Oficina:
Pasaje José Olaya, Manzana 3-Lote 03,
Chincha Alta – Chincha – Ica

E-mail: gerobert@gmail.com / vgwale@rolmail.com
Celular: 955 833 091
Celular: 945 654 721
Fijo: (0563) 2548

Anexo 8: Certificado de calibración del equipo

		
Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza Calibration Certificate - Laboratory of Force		F-25017-001 R0
Page / Pág 1 de 5		
Equipo <small>Instrument</small>	PRENSA DE ELECTRO HIDRAULICA PARA ROTURA DE CONCRETO	<p>Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.</p> <p>Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.</p> <p>The results issued in this Certificate refers to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.</p> <p>This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).</p> <p>The user is responsible for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.</p>
Fabricante <small>Manufacturer</small>	PINZUAR S.A.S.	
Modelo <small>Model</small>	PC-165	
Número de Serie <small>Serial Number</small>	181	
Identificación Interna <small>Internal Identification</small>	NO INDICA	
Capacidad Máxima <small>Maximum Capacity</small>	1000 kN	
Solicitante <small>Customer</small>	CONSULTORES DEL SUR S.L.A. S.R.L.	
Dirección <small>Address</small>	MZA. C LOTE. 10 A.H. PILAR NORES (FRENTE A LOZA DEPORTIVA DE MIGUEL GRAU) ICA - CHINCHA - PUEBLO NUEVO	
Ciudad <small>City</small>	CHINCHA - ICA	
Fecha de Calibración <small>Date of calibration</small>	2021 - 11 - 15	
Fecha de Emisión <small>Date of issue</small>	2021 - 12 - 06	
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos <small>Number of pages of the certificate and documents attached</small>	05	
<p>De la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, se que garantiza la seguridad que las partes del Certificado no se separan de contexto. Los certificados de calibración son firmados en relieve.</p> <p>Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, which provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Calibration certificates are signed in relief.</p>		
Firmas que Autorizan el Certificado <small>Signatures Authorizing the Certificate</small>		
 Ing. Sergio Alan Martínez <small>Director Laboratorio de Metrología</small>		 Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda <small>Verificador Laboratorio de Rotura</small>



DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración		Instrumento(s) de Referencia	
Clase	1.0	Instrumento	Transductor de Fuerza de 1 MN
Dirección de Carga	Compresión	Modelo	KAL 1MN
Tipo de Indicación	Digital	Clase	0.5
División de Escala	0,1 kN	Número de Serie	HV325-911250
Resolución	0,1 kN	Certificado de Calibración	5047 del INM
Intervalo de Medición Calibrado	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.	Próxima Calibración	2023-02-03
Límite inferior de la Escala	20 kN		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 *Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system*, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determinó que: Se pueda continuar la calibración como se recibe el equipo.

Tabla 1.
Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC	Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie						Promedio $S_{1,2,3,4}$ kN
	S_1 Acidente kN	S_2 Acidente kN	S_3 No Aplica	S_4 Acidente kN	S_5 No Aplica		
10	100,0	100,33	100,56	—	100,20	—	100,36
20	200,0	200,41	200,20	—	200,96	—	200,52
30	300,0	300,20	300,83	—	300,56	—	300,53
40	400,0	400,33	400,21	—	399,21	—	399,92
50	500,0	501,36	500,12	—	500,41	—	500,64
60	600,0	600,40	600,71	—	600,18	—	600,43
70	700,0	700,86	700,89	—	700,78	—	700,84
80	800,0	800,56	800,55	—	800,02	—	800,51
90	900,0	901,41	899,87	—	899,72	—	900,33
100	1 000,0	1 000,6	1 000,3	—	999,95	—	1 000,3



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continúa...

Tabla 2.

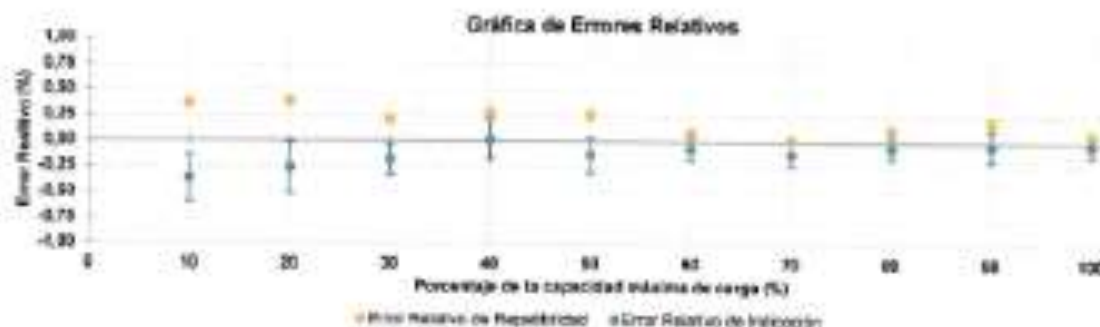
Error relativo de cero, T_0 , calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

T_{01} %	T_{02} %	T_{03} %	T_{04} %	T_{05} %
0,000	0,000	—	0,000	—

Tabla 3.

Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo

Indicación del IBC %	Indicación kN	Errores Relativos			Resolución Relativa a %	Incertidumbre Expandida U %		k _{p=95%} -----
		q %	b %	v %		kN	%	
10	100,00	-0,26	0,26	—	0,100	0,24	0,24	2,01
20	200,00	-0,26	0,26	—	0,050	0,40	0,25	2,01
30	300,00	-0,18	0,21	—	0,033	0,45	0,15	2,01
40	400,00	0,02	0,28	—	0,025	0,75	0,20	2,01
50	500,00	-0,13	0,25	—	0,020	0,88	0,18	2,01
60	600,00	-0,07	0,09	—	0,017	0,80	0,11	2,01
70	700,00	-0,12	0,02	—	0,014	0,77	0,11	2,01
80	800,00	-0,06	0,12	—	0,013	0,88	0,11	2,01
90	900,00	-0,04	0,19	—	0,011	1,3	0,15	2,01
100	1 000,0	-0,03	0,06	—	0,010	1,1	0,11	2,00



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue MZA C LOTE, 10 A.H. PILAR NORES (FRENTE A LOZA DEPORTIVA DE MIGUEL GRAU) ICA - CHINCHA - PUEBLO NUEVO de la empresa CONSULTORES DEL SUR G.L.A. E.I.R.L. ubicada en CHINCHA - ICA. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Ambiente Máxima: 21,5 °C

Temperatura Ambiente Mínima: 20,5 °C

Humedad Relativa Máxima: 81 % HR

Humedad Relativa Mínima: 80 % HR



RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación...

Tabla 4.

Coefficientes para el cálculo de la fuerza en función de su deformación y su RT, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	R^2
0,95400 E-01	9,95900 E-01	7,86691 E-05	-5,12646 E-09	1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.

Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0
100,0	100,45	110,45	120,43	130,42	140,41
150,0	150,40	160,39	170,38	180,37	190,35
200,0	200,35	210,35	220,35	230,34	240,34
250,0	250,34	260,34	270,34	280,34	290,34
300,0	300,34	310,34	320,34	330,33	340,33
350,0	350,33	360,33	370,33	380,33	390,33
400,0	400,33	410,33	420,40	430,40	440,41
450,0	450,42	460,43	470,44	480,44	490,45
500,0	500,49	510,47	520,48	530,48	540,49
550,0	550,50	560,51	570,51	580,52	590,53
600,0	600,54	610,54	620,55	630,55	640,56
650,0	650,55	660,57	670,57	680,58	690,59
700,0	700,55	710,58	720,58	730,58	740,58
750,0	750,58	760,58	770,58	780,58	790,57
800,0	800,57	810,58	820,55	830,54	840,54
850,0	850,53	860,51	870,50	880,49	890,47
900,0	900,48	910,44	920,43	930,40	940,38
950,0	950,36	960,34	970,31	980,28	990,25
1 000,0	1 000,2				

Tabla 6.

Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio 81, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100,0	100,36	100,46	0,1
200,0	200,52	200,36	- 0,2
300,0	300,53	300,34	- 0,2
400,0	399,92	400,30	0,5
500,0	500,64	500,48	- 0,2
600,0	600,43	600,54	0,1
700,0	700,64	700,58	- 0,3
800,0	800,51	800,57	0,1
900,0	900,33	900,46	0,1
1 000,0	1 000,3	1 000,2	- 0,1