



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm²,

Trujillo, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Jara Sanchez, Julio Cesar (orcid.org/0000-0002-9777-7013)
Toledo Vasquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)

ASESOR:

Mg. Meza Rivas, Jorge Luis (orcid.org/0000-0002-4258-4097)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO-PERÚ

2022

DEDICATORIA

Al todo poderoso, y a mis padres por brindarnos la fuerza y el apoyo necesario para poder llegar a cumplir con este trabajo y así mismo permitirnos realizar el logro de los objetivos propuestos, a todos mis parientes por ser fuente de inspiración y ejemplo de trabajo y perseverancia a lo largo de la vida, ayudándonos así a llegar a esta bella etapa de desarrollo.

Jara Sánchez, Julio Cesar

Este trabajo va dedicado, al ser divino que me cuida en mi día a día, que mantiene firme en mis convicciones. A las personas que me dieron la vida, Toledo Sánchez Esteban Manuel y Rosa Vasquez Arce, por depositar su confianza en mí, por sus consejos y por el apoyo incondicional que me brindan. A mi hijo Matweos Sebastián Toledo Mudarra, mi orgullo y mi motivación para lograr cumplir mis metas propuestas.

Toledo Vasquez, Junior Esteban

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, mis padres, familia y cada una de las personas que brindaron su apoyo invaluable en esta etapa de crecimiento y proceso universitario. A todos y cada uno del personal calificado, que estuvieron en las etapas de nuestro desarrollo como ingenieros, a los docentes de nuestra casa de estudios y personas afines que brindaron su sabiduría y experiencias para un correcto desarrollo profesional.

Jara Sánchez, Julio Cesar

A Dios por la salud y la fuerza para emprender cada día, por ser mi guía y ayudarme en todo este tiempo especialmente en mi formación como profesional. Al señor, Toledo Sánchez Esteban, y señora Vasquez Arce Rosa, las personas más importantes en mi vida y gracias por su amor y apoyo incondicional, mediante sus enseñanzas y ejemplos de superación. A mis hermanas, Nayeli; Mariyi; Cinthia y Cecilia, por todo su afecto y cariño. Y con mucho amor a mi hijo que me mantiene motivado siendo el motor que me da el impulso para lograr mis objetivos

Toledo Vasquez, Junior Esteban

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	15
3.1. Tipo y diseño de investigación	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad 19	
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	30
3.7. Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	68
VI. CONCLUSIONES	74
VII. RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características físicas y mecánicas de las principales fibras plásticas... 11	11
Tabla 2. Diseño de investigación Cuasi Experimental esquematizado..... 16	16
Tabla 3. Clasificación de variables..... 17	17
Tabla 4. Cuantía muestral de testigos cilíndricos 18	18
Tabla 5. Cuantía muestral de testigos prismáticos rectangulares. 19	19
Tabla 6. Instrumentos de recolección de datos de la investigación.....20	20
Tabla 7. Características técnicas de la fibra Chema Ultrafina.27	27
Tabla 8. Resumen de los resultados de granulometría y peso unitario de los agregados.....39	39
Tabla 9. Resumen de los resultados de peso específico, absorción y contenido de humedad de los agregados.....40	40
Tabla 10. Resultados del diseño de mezcla patrón f'c: 210 kg/cm ²40	40
Tabla 11. Resultados de los diseños de mezcla FPZ400, FPZ700 y FPZ1000....41	41
Tabla 12. Resultados de los diseños de mezcla FPC400, FPC700 y FPC1000...42	42
Tabla 13. Resistencia a la compresión del diseño patrón 210 diseños y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.49	49
Tabla 14. Resistencia a la flexión del diseño patrón 210 diseños y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.52	52
Tabla 15. Resistencia a la flexión del diseño patrón 210 diseños y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.54	54
Tabla 16. Costo por kg de cada material utilizado en los diseños de mezclas de concreto.63	63
Tabla 17. Costo por metro cubico de concreto de cada diseño de mezcla en estudio.64	64
Tabla 18. Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión.65	65
Tabla 19. Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión.65	65
Tabla 20. Prueba de normalidad de la resistencia a la tracción.65	65
Tabla 21. Análisis de varianza (ANOVA) de la resistencia a la tracción.66	66
Tabla 22. Análisis de varianza (ANOVA) de la resistencia a la flexión.66	66
Tabla 23. Análisis de varianza (ANOVA) de la resistencia a la compresión a 28 días67	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño de la investigación presentado en diagrama.....	16
Figura 2. Diagrama de los procedimientos a seguir en la investigación.....	22
Figura 3. Ubicación y visita a la cantera “Bauner S.A. – El Milagro”	31
Figura 4. Fibra Z de Polipropileno (izquierda) y Fibra Chema Ultrafina (derecha)	32
Figura 5. Procedimiento del ensayo de análisis granulométrico de los agregados.	33
Figura 6. Ensayo de peso unitario de los agregados pétreos	34
Figura 7. Dosificación y mezclado de las fibras plásticas con los materiales en seco.	35
Figura 8. Moldeado del concreto fresco en las probetas cilíndricas.....	35
Figura 9. Prueba asentamiento del concreto fresco.....	36
Figura 10. Curado de los testigos de concreto en pozas de agua.	37
Figura 11. Realización de los ensayos (de izquierda a derecha) de resistencia a la compresión, flexión y tracción.	37
Figura 12. Curva granulométrica del árido fino.	38
Figura 13. Curva granulométrica del árido grueso.	38
Figura 14. Gráfica de los asentamientos del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	43
Figura 15. Gráfica de los asentamientos del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.	44
Figura 16. Gráfica de los resultados de temperatura del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	45
Figura 17. Gráfica de los resultados de temperatura del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.	45
Figura 18. Gráfica de los resultados de peso unitario del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	46
Figura 19. Gráfica de los resultados de peso unitario del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.	47
Figura 20. Gráfica de los resultados de contenido de aire del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	48

Figura 21. Gráfica de los resultados de contenido de aire del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.	48
Figura 22. Gráfica de la resistencia a la compresión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	50
Figura 23. Gráfica de la resistencia a la compresión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.	50
Figura 24. Gráfica de la resistencia a la flexión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	52
Figura 25. Gráfica de la resistencia a la flexión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.	53
Figura 26. Gráfica de la resistencia a la tracción dividida del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	54
Figura 27. Gráfica de la resistencia a la tracción dividida del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.	55
Figura 28. Gráfica comparativa de los asentamientos del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.	56
Figura 29. Gráfica de los resultados de temperatura del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.	57
Figura 30. Gráfica de los resultados de peso unitario del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.	58
Figura 31. Gráfica de los resultados de contenido de aire del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.	59
Figura 32. Gráfica de la resistencia a la compresión del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.	60
Figura 33. Gráfica de la resistencia a la flexión del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.	61
Figura 34. Gráfica de la resistencia a la tracción dividida del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.	62

RESUMEN

El estudio realizado tuvo como objetivo general determinar la influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022, utilizando dosificaciones de 400, 700 y 1000 gr/m³ de concreto. Evaluando las consecuencias mediante ensayos de asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire para el concreto fresco, y ensayos de resistencia a la compresión, flexión y tracción dividida para el concreto endurecido. La investigación con enfoque cuantitativo y de tipo aplicada, presenta un diseño cuasi experimental. Contando como población al concreto elaborado en la provincia de Trujillo, y como muestra los 84 testigos cilíndricos para las pruebas de compresión y tracción dividida, y los 21 testigos prismáticos para la prueba de flexión. De los resultados conseguidos se concluye que las ambas fibras plásticas influyen en las características del concreto, superando los valores obtenidos para diseño patrón, destacando la dosificación de 400 gr/m³ que obtuvo los mejores resultados en cuanto a las características mecánicas. La inclusión de las fibras redujo mínimamente la trabajabilidad del concreto. Se afirma que las fibras plásticas Chema presentan mejores resultados en cuanto a características mecánicas en comparación a las fibras plásticas Z.

Palabras Clave: Concreto, fibras plásticas, características físicas, características mecánicas.

Abstract

The general objective of the study was to determine the influence of adding Z and Chema brand plastic fibers on the physical and mechanical characteristics of concrete $F'c = 210 \text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022, using dosages of 400, 700 and 1000 gr/m³ of concrete. Evaluating the consequences through settlement, temperature, unit weight and air content tests for fresh concrete, and compressive, flexural and divided tensile strength tests for hardened concrete. The research with a quantitative approach and of an applied type, presents a quasi-experimental design. Counting as a population the concrete produced in the province of Trujillo, and as shown by the 84 cylindrical witnesses for the divided compression and traction tests, and the 21 prismatic witnesses for the flexion test. From the results obtained, it is concluded that both plastic fibers influence the characteristics of the concrete, exceeding the values obtained for the standard design, highlighting the dosage of 400 gr/m³ that obtained the best results in terms of mechanical characteristics. The inclusion of the fibers minimally reduced the workability of the concrete. It is stated that Chema plastic fibers present better results in terms of mechanical characteristics compared to Z plastic fibers.

Keywords: Concrete, plastic fibers, physical characteristics, mechanical characteristics.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global, en los últimos años, se desarrollaron gran variedad de tipos de fibras que tiene como fin ser usadas en la industria de la construcción, por mencionar algunas de ellas: las fibras de polietileno, las fibras de carbono, fibras de poliamida, fibras de acero, fibras de vidrios, fibras de basalto y fibras de sisal (Sofi y Naidu, 2019; Tian et al., 2020). El concreto con adición de fibras, contiene a estas fibras distribuidas uniformemente y orientadas aleatoriamente, aumentando la integridad estructural del concreto. Teniendo como ventajas la mejora de la resistencia estructural, reducción del número de refuerzos de acero y mejorar la resistencia a la congelación y descongelación, evitando el agrietamiento a edades tempranas (Ghahremannejad et al., 2018).

A nivel internacional, en Japón desde los años 60, un número cuantioso de estructuras se han construido con concreto en masa (grandes volúmenes y áreas de concreto), tales como largos puentes, plantas de energía nuclear y tanque subterráneos, que han presentado problemas a largo plazo en cuanto sus características de resistencia compresiva y a flexión. Estas dificultades pueden ser ocasionadas durante la construcción de estas estructuras, debido al agrietamiento que se origina por la producción de calor a causa de la hidratación del cemento (Mizobuchi y Asamoto, 2021). Así mismo en Polonia, una problemática frecuente se presenta en el concreto formado horizontalmente, como son los pisos de concreto, debido la heterogeneidad de sus características físicas y mecánicas, se ha demostrado que la resistencia mecánica de la parte superior de la sección de concreto es hasta 30 a 40% de la resistencia de diseño, provocando agrietamientos, delaminación y aflojamiento de la capa superior, presentando como una de la soluciones la adición o reforzamiento de fibras, tal que se homogenice la mezcla de concreto en toda la sección del piso (Chajec y Sadowski, 2020). En Brasil, las investigaciones afirman que el concreto a base solo de cemento Portland presentan ventajas económicas, sociales y constructivas, sin embargo, también problemas estructurales en sus características mecánicas a causa por ejemplo como el agrietamiento por contracción plástica o hidráulica, haciendo poco beneficio el uso del concreto convencional en algunas situaciones, teniendo como solución la modificación del concreto mediante la incorporaciones de materiales como son las fibras plásticas u otro material (Pereira, et al 2017).

En Australia existen varios casos de problemas en las estructuras, el agrietamiento del concreto estructural es inevitable. Dichas grietas son causadas cuando el esfuerzo de tracción del concreto alcanza la fortaleza del concreto. Después del concreto fraguado y endurecimiento del concreto, el esfuerzo de tracción puede ser causado por diversos factores, como el calor de hidratación temprano, la contracción restringida, los cambios de temperatura, asentamiento de los soportes, entre otros. El agrietamiento influye en las características mecánicas del concreto (Gilbert, 2017).

A nivel Nacional, en Arequipa, una de patologías más habituales presentadas en el concreto es el agrietamiento por retracción plástica, causadas por una apresurada merma de agua en el área vaciada de concreto fresco, la mezcla teniendo aún un estado plástico y la acelerada evaporación del agua en el área, conlleva a una variación volumétrica en relación al concreto restante, provocando esfuerzos a tracción en una fase donde el concreto no consigue aún la resistencia prevista para poder resistir estos esfuerzos, y por consiguiente, la superficie es propensa a fisurarse. El no control de estas fisuras, aparte de ser antiestéticas, puede llegar a aquejar la funcionalidad de obra de concreto, afectando sus características de resistencia (Herrera y Polo, 2017).

A nivel local, en la provincia de Trujillo, el concreto convencional no solventa todos los requerimientos de estructuras, que requieren características tanto como físicas y mecánicas de mayor potencial, por lo cual se necesita la innovación de nuevas técnicas donde se consigan concretos estructurales que den solución a estos requerimientos en las estructuras de concreto armado, siendo el uso de fibras plásticas una solución idónea a la problemática. En la provincia de Trujillo se evidencia problemas de fisuramiento y bajos valores de los parámetros como la resistencia compresiva y flexión en obras de concreto de gran extensión como pisos y pavimentos, ocasionados por el uso de un concreto inadecuado que no consigue las características adecuadas para este tipo de obras. En otros elementos de concreto estructural diseñados para trabajar a flexión como vigas y placas, tienden a fisurarse en el recubrimiento de su cara inferior debido a que el acero de la estructura ha asumido la mayor parte de la carga de tensión generando esfuerzos que producen las fisuras en el concreto.

La investigación se concentra en las variaciones que se generan en el concreto con la adición de fibras plásticas de la marca Z y Chema, haciendo uso de los materiales disponibles (agregados) de la zona de la provincia de Trujillo; y evaluando sobre todo las características físicas y mecánicas del concreto a realizar.

En esta medida se tiene como **planteamiento del problema**: ¿Cuál es la influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas del concreto $F'c = 210\text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022?

Respecto a la **justificación de la investigación**, de manera general, la investigación a realizar se justifica por la necesidad de obtener mejoras en las características tanto físicas como mecánicas del concreto $f'c: 210\text{Kg/cm}^2$, haciendo uso de nuevos productos como son las fibras plásticas, en este caso las fibras de la marca comercial Z y Chema. Como **justificación social**, debido al beneficio que aportaría la investigación en las ramas de tecnología del concreto y concreto armado, aportando un antecedente académico en el uso de fibras plásticas en el concreto a la comunidad estudiantil. **Justificación teórica**, puesto al carácter experimental que significa la investigación, donde se espera establecer en los valores resultantes de los ensayos de las características del concreto con la incorporación de fibras plásticas Z y Chema, que sirvan como parámetros en futuras investigaciones de concreto con adición de estos materiales. **Justificación práctica**, debido a la alternativa de solución que se obtendría al conseguir un concreto con excelentes propiedades físicas y mecánicas con el fin de ser usado en la gran cantidad de obras de concreto armado que necesitan un concreto estructural de características óptimas. **Justificación metodológica**, la investigación se justifica metodológicamente debido al uso de la ficha de observación donde se analizará las variaciones en el concreto con adiciones de fibras plásticas Z y Chema, disponiendo de este análisis de sus características físicas y mecánicas como guía para futuras investigaciones de diseños de concreto que incluye fibras plásticas de este tipo.

Se plantean los respectivos objetivos del estudio, como **objetivo general**: Determinar la influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas del concreto $F'c = 210\text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022. En

relación a los **objetivos específicos** se disponen: **OE1:** Determinar a través de un estudio de suelos, la granulometría, peso unitario, peso específico, absorción y contenido de humedad de los agregados pétreos. **OE2:** Realizar el diseño de mezclas para el concreto $F'c = 210 \text{Kg/cm}^2$ con adiciones de 0,400,700 y 1000 gr/m³ de fibras plásticas marca Z y Chema. **OE3:** Analizar la influencia en las características físicas del concreto $F'c = 210 \text{Kg/cm}^2$, al adicionar las fibras plásticas Z y Chema. **OE4:** Analizar la influencia en las características mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{Kg/cm}^2$, al adicionar las fibras plásticas Z y Chema. **OE5:** Obtener el análisis comparativo de la evaluación económica y técnica entre el concreto patrón y el concreto experimental con las adiciones de las fibras plásticas Z y Chema.

La **hipótesis general** de la investigación es: La adición de fibras plásticas marca Z y Chema en el concreto $F'c = 210 \text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022, tendrá una influencia de mejora en las características físicas y mecánicas

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes de investigación destaca: **Ramírez Gómez et al. (2019)**, que tuvieron como objetivo utilizar un concreto tradicional que incluye fibras sintéticas (Sika) como material predominante en estructuras como edificaciones, obteniendo sus características mediante las pruebas de resistencia a flexión, compresión y tracción indirecta. Los autores analizaron dosificaciones de 0, 4, 8 y 12 kg/m³ de fibra respecto al volumen de concreto y ensayaron especímenes a 14 y 28 días de curado. Conforme a los resultados conseguidos se tiene que la resistencia compresiva aumenta hasta un 35% para la adición de 4 kg/m³ de fibra, de igual manera la tracción indirecta y flexión los mayores se obtuvieron con la dosificación de 4 kg/m³, resultando 3.01 MPa y 9.20 MPa respectivamente. En conclusión, los autores demuestran que un concreto reforzado con fibras sintéticas es viable en las construcciones de edificios con luces amplias para los espacios arquitectónicos, debido a los valores de resistencia mecánica que presentan.

Sanchez (2021) tuvo como propósito determinar la implicancia del uso de la fibra de polipropileno Sikafiber en las características físico-mecánicas del concreto en la provincia de Pisco. La investigación planteada es aplicada, de diseño experimental y perspectiva cuantitativa. De los resultados obtenidos, se tiene que la consistencia disminuye con la inclusión de las fibras (600 gr por m³ de concreto) y el peso unitario del concreto también disminuye. En cuanto la resistencia compresiva, tanto para edades de 7, 14 y 28 días el diseño de concreto con fibra de polipropileno obtuvo mayores de valores de resistencia, llegando alcanzar 450.66 kg/cm². El investigador concluye que la proporción de 600 gr por m³ de mezcla es óptima debido a que mejora significativamente las facultades físicas del concreto, así como las mecánicas también (pp. 69).

Nuñez-Castellanos et al. (2021) en su estudio propusieron el objetivo de caracterizar el comportamiento del concreto armado con dos tipos de macrofibras de polipropileno (Tipo A sección circular de diámetro 0.65 mm y Tipo B sección rectangular de espesor promedio 0.33 mm) mediante la obtención de las características mecánicas del concreto. Las dosis de fibra usada variaron desde 4

a 8 kg/m^3 respecto al volumen de concreto. Conforme a los resultados conseguidos, el asentamiento se vio reducido para ambos tipos de fibra conforma aumento la cantidad de adición, siendo el concreto con fibras tipo B con el menor de asentamiento de 6.5 plg. En relación a la compresión axial y tracción diametral, los autores concluyen que no existe una variación significativa respecto a un concreto convencional, sin embargo, el tipo de falla cambia de un mecanismo a frágil a uno más dúctil. De los ensayos al concreto a flexión, concluyen que las fibras de polipropileno no afectan significativamente los valores de flexión, sin embargo, conforme se eleva la dosis de fibra, la tenacidad aumenta hasta en un 50% y la deformabilidad del concreto hasta un 100% de las muestras sin fibras.

Quispe (2021) en su investigación planteó el objetivo de analizar en qué dimensión la inclusión de fibras sintéticas mejora las pruebas de resistencia en un concreto de $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$, y de qué forma influye en su comportamiento físico-mecánico. Como muestra de estudio se fabricaron una suma de 36 probetas cilíndricas para ensayar a compresión y 36 vigas de concreto para ensayar a flexión. Conforme a los resultados, se obtuvo que, para las edades de 7, 14 y 21 días, la resistencia compresiva del concreto patrón era mayor a la resistencia obtenida para los diseños que incluían fibras de acero y fibras de polipropileno, no obstante, el concreto con fibras de acero a una edad rotura de 28 días, adquiere una resistencia de 293 kg/cm^2 , mayor a la obtenida con fibras de polipropileno (280 kg/cm^2) y del patrón (275 kg/cm^2). En cuanto al ensayo de flexión, el mayor resultado se obtuvo con la inclusión de fibras de polipropileno para especímenes ensayos a los 28 días de curado, obteniendo 45 kg/cm^2 de módulo de rotura. En conclusión, la fibra metálica en una adición de 1.5% mejora tanta resistencia compresiva y a flexión del concreto, por otra parte, las fibras de polipropileno no mejoran significativamente la resistencia compresiva, sin embargo, la resistencia a flexión se incrementa, incluso superando al resultado con fibras metálicas.

Mohammed y Mohammed (2021) tuvieron como objetivo analizar comparativamente el comportamiento de un concreto con refuerzo de fibras de acero y fibras plásticas de botella (PET). Las fibras de acero se añadieron en 0.5% respecto al volumen, mientras que las fibras de PET se añadieron en porcentajes de 0.25, 0.5 y 1% usando fibras de espesores de 0.11 mm y 0.44 mm para las fibras

de PET, y longitudes de 20, 35 y 45 mm para todas las fibras. Obtuvieron que las fibras de acero acrecientan los resultados de compresión de mejor manera que las fibras de PET; en cuanto el concreto con fibras PET obtuvieron los resultados más convenientes de resistencia compresiva, a tracción y flexión con fibras de espesor de 0.44 mm y longitud de 20 mm en un 0.5% de adición. Además, se concluye tanto para los valores de fortaleza a tracción, flexión y compresión, los mejores resultados se consiguieron con el uso de fibras de PET con espesor de 0.44 mm en vez de los obtenidos con fibras de 0.11 mm.

Grández (2018) en su investigación planteó como objetivo analizar la intervención de las fibras plásticas PET en la caracterización mecánica del concreto endurecido. La muestra consistió en 72 probetas cilíndricas para las pruebas de compresión y tracción, y 12 vigas rectangulares para la prueba de flexión. Conforme a lo obtenido, la resistencia compresiva a la edad de 7 días, en ningún porcentaje de fibra superaba al valor del concreto de control, sin embargo, a los 28 días de curado, para el reemplazo de 0.5% de fibras PET por el agregado fino, la resistencia compresiva presentó un aumento de 12.33% en relación al concreto de control. En cuanto la resistencia a tracción a los 28 días, el mayor valor se obtuvo con 0.6% de fibras PET y para la resistencia a la flexión, también para un 0.6% fibras PET se obtuvo el mayor aumento de 25% respecto al concreto patrón (pp. 68-79). En conclusión, el reemplazo de agregado finos por fibras plásticas PET en porcentaje de 0.6 % mejora las características mecánicas del concreto en estado sólido.

Turlanbekov y Kaish (2019) en su investigación plantearon como objetivo minimizar el problema de eliminación de las bolsas plásticas residuales, usándolas como fibras plásticas en la preparación de concreto; encontrando que el uso de estas fibras plásticas en el concreto es factible, consiguiendo resultados favorables en propiedades como la resistencia a la compresión, tracción dividida y resistencia a la flexión. Afirmando también que este concreto reforzado se puede usar en zonas con riesgo sísmico, ya que a comparación de un concreto convencional, sus resultados de las propiedades mecánicas fueron superiores.

Anandan y Alsubih (2021) propusieron como objetivo explorar los aspectos beneficiosos de la incorporación de fibras plásticas en los métodos de prueba de compresión y flexión de un sistema concreto; conforme a sus resultados, que las

características de tensión-deformación del concreto con adición de 0.15% de fibras de desechos plásticos triturados en relación al volumen de mezcla de concreto mejoraron notablemente, con una resistencia compresiva de 33.20 N/mm² y en cuanto su resistencia la flexión máxima resulto en 4.37 N/mm². Los valores de tenacidad máxima a compresión y flexión fueron de 357.75 N-M y 33.43 N-m, manifestando así, que las fibras plásticas controlan el incremento inesperado de grietas dentro de la matriz antes de que alcancé la carga final durante el ensayo de flexión, demostrando así una mejor tenacidad posterior a la grieta.

Hadj Mostefa y Slimane (2019) presentaron como objetivo principal realizar ensayos para encontrar la mejor formulación de un concreto con fibras plásticas a base de materiales locales y estudiar la dosis necesaria de a adición de estos. Encontraron que el porcentaje de 1.5% en sustitución del cemento con fibras plásticas obtuvo las propiedades más optimas en términos de resistencia compresiva, tracción dividida y flexión, teniendo como resultados 49.06 MPa, 5.32 MPa y 7.10 MPa respectivamente, representando un aumento de 15.57%, 24.3% y 33% para cada propiedad mecánica, en comparación a los valores obtenidos en las pruebas realizadas al concreto patrón convencional.

Bhogayata y Arora (2017) plantearon como objetivo evaluar la trabajabilidad y las cualidades mecánicas del concreto con refuerzo de fibras de residuos de plásticos metalizados, tratando de obtener la cantidad óptima de fibras a añadir en el concreto. En porcentajes de 0, 0.5, 1, 1.5 y 2% proporción al volumen del concreto se incorporaron las fibras, además estas poseían un ancho constante de 1 mm y longitudes de 5, 10 y 20 mm. Los resultados obtenidos demostraron: En cuanto la trabajabilidad, el asentamiento de la mezcla se ve reducida con la inclusión de las fibras de distintos tamaños, presentando la mayor reducción con las fibras de 20 mm. Respecto a la compresión, la resistencia se vio mermada sin mayor importancia hasta una adición de 1% de fibras plásticas metalizadas. Sin embargo, los valores de resistencia a tracción dividida se vieron mejorados para todos los tipos de fibra, alcanzando mejorar hasta de 21 y 33% para una adición de 1% de fibras plásticas de 20 mm. Para la resistencia a la flexión no se vio disminución significativa hasta una adición de 1% de las fibras. Los autores concluyen que el porcentaje ideal de adición de fibras plásticas metalizadas es de 1% para los tres

tipos de fibra, no obstante, las fibras de longitud de 20 mm presentaron mayor capacidad de resistencia al agrietamiento y una mejor respuesta al comportamiento dúctil del concreto.

Ghanem et al. (2021) en su artículo científico planteó el propósito de investigar las cualidades mecánicas de un concreto autocompactante reforzado con fibras poliméricas sintéticas. Los autores realizaron 8 diseños de mezcla, uno patrón y los otros 7 con una fracción volumétrica de hasta 1%, combinando las siguientes fibras: macro propileno (macro), micro propileno-fibrilado (neto) y micro propileno-monofilamento (micro). Evaluaron las propiedades del concreto, resultando que la combinación de fibras: 0.2% macro, 0.4% neto y 0.4% micro como la que obtuvo un inferior valor de resistencia compresiva de 21.20 MPa, mientras que para la tracción dividida fue para la combinación 0.4% macro, 0.3% neto y 0.3% micro con un valor de 3.39 MPa; y la resistencia compresiva mayor fue de 35.69 MPa para un 1% de macro fibra, y para la tracción dividida el resultado más alto fue de 5.08 MPa para la misma combinación del menor resultado de compresión. Los autores llegan a concluir que la adición de fibras plásticas en un concreto autocompactante, aminora las propiedades mecánicas de resistencia compresiva, pero disminuye aún más si el aumento de la cantidad de fibras son del tipo microfibras, sin embargo, para la resistencia a la tracción dividida si se presentan incrementos.

Como bases teóricas científicas se dispondrán a definir y describir las variables y dimensiones que comprenden la investigación, tanto de las variables independientes: Las fibras plásticas marca Z y Chema; y las variables dependientes: Características físicas y mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Variables Independientes: Las **fibras plásticas** o sintéticas se han vuelto muy frecuente últimamente. Estas poseen un módulo elástico significativamente más bajo que la matriz de hormigón. Las fibras sintéticas más comunes son el polipropileno o las mezclas de polipropileno y polietileno. Las fibras de carbono y de aramida (Kevlar) poseen un alto módulo elástico que son muy efectivas en FRC, pero que aún son demasiado costosas para su uso generalizado (Plizzari y Mindess, 2019). Respecto a su uso, las fibras generalmente no se agregan al concreto para acrecentar su resistencia; la función principal de estas es servir de puente a través de las fisuras de la matriz que se desarrollan a medida que se carga

el hormigón y, por lo tanto, proporcionar cierta ductilidad (o tenacidad) posterior a la fisuración. Las fibras no deben considerarse un reemplazo de las barras de refuerzo convencionales, aunque en algunas aplicaciones, este puede ser el caso. Son, de hecho, métodos complementarios para reforzar el hormigón y hay muchas aplicaciones en las que deben usarse juntos (Plizzari y Mindess, 2019). Las fibras plásticas **según su tamaño** se clasifican en macrofibras y microfibras.

Las **macrofibras plásticas** usualmente tienen una longitud de 30 a 60 mm y una sección transversal de 0,6 a 1 mm². Las macrofibras plásticas no solo se utilizan para controlar la contracción plástica, sino que también se utilizan principalmente para controlar la contracción por secado. La retracción por secado se genera debido a la merma de moléculas de agua del hormigón endurecido. Este tipo de contracción por secado puede ocurrir en grandes áreas planas como losas en ambientes cálidos y secos como en el norte de Queensland, Australia. Normalmente se utiliza una malla de acero de refuerzo para eludir las grietas por contracción por secado; pero ahora está siendo reemplazado gradualmente por las macrofibras plásticas debido a la facilidad de construcción, mano de obra reducida y menor costo. Las macrofibras plásticas pueden ser fibras de polipropileno (PP) virgen y reciclado, polietileno de alta densidad (HDPE) o tereftalato de polietileno (PET) (Yin et al., 2015).

Las **microfibras plásticas** se refieren a las fibras plásticas cuyo diámetro varía de 5 a 100 µm y la longitud es de 5 a 30 mm. Estas microfibras pueden controlar eficazmente el agrietamiento por contracción plástica, que es causado por la contracción del hormigón fresco durante las primeras 24 h después de la colocación debido a la evaporación excesiva del agua de sangrado. Sin embargo, normalmente no tienen efectos relevantes sobre las propiedades del concreto endurecido. Cabe señalar que algunas microfibras de plástico, como las fibras de nailon, pueden proporcionar un buen almacenamiento de energía térmica al concreto, controlar eficazmente la contracción del concreto y también mejorar de manera significativa la resistencia a tracción y tenacidad del concreto (Yin et al., 2015).

En cuanto la **clasificación según su material**, se tiene que, entre las principales fibras poliméricas o plásticas, destacan las fibras de polipropileno (PP), de polietileno (PE) y de alcohol polivinílico (PVA), por sus ventajas físicas y mecánicas,

han llamado la atención de los investigadores y se utilizan para aplicaciones comerciales. Diferentes estudios indicaron que las fibras de PE, PP y PVA son las fibras sintéticas más utilizadas para mejorar el desempeño físico y mecánico de los compuestos cementosos. Se conoce evidentemente que las fibras poliméricas presentan menor susceptibilidad a las consecuencias de la corrosión, la sal, el cloro las reacciones alcalinas, el agua ácida, los microorganismos y los productos químicos; en disconformidad a las fibras metálicas. Por consiguiente, el hacer uso de fibras poliméricas como materiales de refuerzo en mezclas cementosas de construcción para ser empleadas en ambientes hostiles, no solo provee excelentes características mecánicas y de durabilidad, sino que también ayuda en la reducción del peso de la estructura y del coste de construcción (Pakravan y Ozbakkaloglu, 2019).

El **costo de las fibras** depende de diferentes factores, incluido el consumo de energía, el equipo para la producción de fibras y el costo de las materias primas. Las fibras sintéticas se pueden producir con diferentes grados según los pasos del hilado y el tipo de procesamiento (es decir, hilado por fusión, hilado en seco, hilado en húmedo e hilado en gel). Una fibra sintética de alto módulo y alta resistencia requiere un equipo costoso que aumenta el precio de las fibras producidas. La tabla 1 resume las fundamentales características de las fibras plásticas según el material a base de que están fabricadas, así como también su costo aproximado de producción (Pakravan y Ozbakkaloglu, 2019).

Tabla 1. Características físicas y mecánicas de las principales fibras plásticas.

Tipo de fibra	Gravedad específica (kg/m ³)	Módulo de elasticidad (GPa)	Resistencia a la tracción	Alargamiento a la rotura (%)	Resistencia a ácidos / álcalis	Costo aproximado por kg (\$)
Polipropileno (PP)	910	1.5 - 12	240 - 900	15 - 80	Alto	1 - 2.5
Polietileno	920 - 960	5 - 100	80 - 600	4 - 100	Alto	2 - 20
Alcohol polivinílico (PVA)	1290 - 1300	20 - 42.8	1000 - 1600	6 - 7	Alto	1 - 15

Fuente: (Pakravan y Ozbakkaloglu, 2019).

VARIABLES DEPENDIENTES: *Características físicas y mecánicas del concreto*; el **concreto** se define con el material compuesto donde esencialmente existe una unión de partículas incrustadas o fragmentos de agregado con el aglutinante,

formado a partir de la mezcla de agua con cemento hidráulico (ASTM C125a, 2010). También se puede mencionar que, a medida que las estructuras de concreto se usan más ampliamente en varios campos de la ingeniería, es necesario desarrollar estructuras de mayor altura, mayor luz y que soporten cargas más pesadas. Sin embargo, las desventajas del material concreto se muestran obviamente, y se obstruye la aplicación en estas estructuras de concreto, por lo que es necesario encontrar una mejora en su índice de comportamiento mecánico y reducir su peso unitario (Guo, 2014).

El **diseño de mezcla** de concreto ordinario concierne a la proporción entre números de todos los materiales que integran el concreto. Este diseño o proporción debe tener en cuenta tres parámetros primordiales: La relación agua/ cemento, la ración de consumo de agua de 1 m³ de concreto y el porcentaje que la arena que representa de la masa total de arena y piedra. La finalidad de este diseño es la obtención un producto que obedezcan los parámetros de resistencia, trabajabilidad y durabilidad; requeridos o dispuestos por el profesional encargado o en las especificaciones de la construcción; intentando ahorrar la dosis de material cementante y reducir el costo de fabricación (Zhang, 2011).

Componentes del concreto, entre ellos tenemos los **agregados pétreos**, denominados también con el nombre de áridos pétreos, son definidos como materiales granulares, destacando a las arenas, gravas, piedras quebrantadas o escorias de alto horno de hierro, los cuáles al ser empleados a la vez con el agua y cemento, configuran la mezcla nombrada concreto (Sanchez, 2001). También destaca el **cemento Portland**, una manufactura mercantil de fácil alcance; que, al ser mezclado con agua, con o sin material agregado, consigue la capacidad de moldear una pasta endurecida con la reacción paulatina con el agua. Consolidando básicamente por el Clinker hecho polvo, producido a partir de las raciones especificadas de materiales como sílice, fierro, alúmina y cal que son colocadas en cocción a temperaturas elevadas (Abanto, 2009, pág. 15). Otro componente es el **agua**, donde gran parte de las aguas naturales que son utilizables en el consumo humano y no presenten fuertes olores y sabores, son factibles de ser usadas en la elaboración de mezclas de concreto. Sin embargo, esto no significa que las aguas, no consideradas potables, no sean aptas para la elaboración de concreto

(Kosmatka et al., 2004, p. 95).

Características físicas del concreto, tales como: La **temperatura** de suma relevancia sobre las cualidades del concreto fresco. Su medición se consigue gracias a termómetros electrónicos o de vidrio, cuya exactitud ronda los $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, se recomienda que durante la medición la zona sensitiva del termómetro sea cubierto al menos 75 mm de mezcla, permaneciendo 2 minutos por lo menos para una adecuada lectura (Kosmatka et al., 2004, p. 331). La **consistencia** de una del concreto fresco es definida por el nivel de humectación, sujeto esencialmente a la ración de agua a usar en la mezclanza (Abanto Castillo, 2009). La consistencia se obtiene comúnmente por la prueba de revenimiento o en inglés “Slump test”, siendo esta la prueba de mayor uso y aprobación (Kosmatka et al., 2004, p. 330). Relacionado a la consistencia, se tiene a la **trabajabilidad**, definido como la simplicidad que presenta el concreto fresco para combinarse, emplearse, consolidarse, transportarse y finalmente colocarse en su posicionamiento definitivo sin presentar segregación alguna (Quiroz y Salamanca, 2006). Para la obtención del **peso unitario** de concretos frescos, se emplean moldes rígidos, donde sus medidas están sujetas al tamaño máximo del material granular recio. Colocadas tres capas de la mezcla de espesores similares dentro del recipiente, se compacta con una varilla de punta redondeada, ejerciendo fuerza 25 veces sobre toda la superficie por cada capa de mezcla. El peso unitario se expresa en kg/m^3 y se calcula de la relación entre la masa de concreto con el volumen del molde (ASTM C138/C138M, 2017).

El **contenido de aire** es definido como la cantidad de volumen de vacíos de aire dentro de la pasta, mortero o concreto hecho de cemento, ubicado en los espacios de los poros entre las partículas agregadas a la mezcla, generalmente se expresa como un porcentaje total de la mezcla (ASTM C125a, 2010). En el cálculo del contenido aire en el concreto es posible el uso de distintos métodos. El método por presión, basado en la ley de Boyle, el método volumétrico, en el cuál a través de la agitación de la mezcla concreto fresco que se encuentra al interior de un sobrante de agua, se remueve el aire de un volumen de concreto establecido previamente. Por último, el método gravimétrico, consiste en la sustracción de la densidad teórica con la densidad ensayada en laboratorio, y expresado en porcentaje (Kosmatka et

al., 2004, pp. 332-333).

Características mecánicas del concreto, resaltando: La **resistencia compresiva (f'_c)** se puede interpretar como el esfuerzo generado por la aplicación de una carga de presión sobre un área determinada (Xianggang, Shuren & Xiang, 2018). También es correcto decir, que es aquella propiedad del concreto para soportar esfuerzos sin fallar (Puchuri Bellido, 2010). Son variadas las circunstancias que intervienen en el análisis de la fortaleza a compresión de testigos, entre los cuales tenemos la relación agua-cemento, grado de compactación, la unión entre aglomerante y áridos, la clasificación de áridos, características físicas, mecánicas y mineralógicas de los materiales granulares (Joseph et al., 2018).

La **resistencia a la flexión** es la prueba mecánica que tiene como propósito hallar la fortaleza a la flexión del concreto en estado sólido, existiendo dos casos esenciales para la aplicación de la carga en una muestra prismática de concreto endurecido, la primera consiste en aplicar la carga en el punto central mediante los lineamientos de la ASTM C203M o NTP339.079, y el segundo es cuando la carga se aplica en los tercios de su claro de apoyo según los lineamientos de la ASTM C78M o NTP 339.078 (Kett, 2010)

La **resistencia a la tracción dividida**, para la elaboración de diseños de estructuras convencionales, esta propiedad no es tomada con importancia debido a que el concreto dispone un valor de resistencia de una manera muy mínima; sin embargo, ante el secado o reducción de la temperatura que genera una restricción de la contracción, provoca que la tensión tenga influencia en las fisuras y agrietamientos. Usualmente, la resistencia a tracción y la resistencia compresiva se encuentran relacionados directamente, por lo que, al reducirse la compresión, también lo provocara el mismo efecto en la tracción del concreto (Masías, 2018). En esta prueba, un testigo cilíndrico de concreto es colocado de manera diametral y se aplica fuerza de compresión a la longitud del espécimen. Posicionando transversalmente a la probeta para una correcta realización del ensayo (Bargherzadeh et al., 2011).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación muestra un enfoque CUANTITATIVO, puesto que las variables de estudio, las características físico-mecánicas del concreto, se podrán medir sus resultados; además se hará uso del método deductivo, cuya característica sustancial es ir de lo general a lo particular (Fresno, 2019).

3.1.1. Tipo de investigación

Según el **propósito**, el presente estudio es APLICADO (práctica), puesto que en el desarrollo del proyecto se hizo uso de conocimientos y teorías obtenidas, según las normativas nacionales como las Normas Técnicas Peruanas y la “Norma E.060” o normativas internacionales brindadas por la ASTM o ACI, los cuales son trascendentales, para la adecuada realización de los ensayos aplicados al concreto para determinar tanto sus características físicas como mecánicas, y además para la evaluación de los resultados conseguidos.

Según el tipo de **diseño**, la investigación califica como EXPERIMENTAL, dado a que en la investigación se opera de forma premeditada una o más variables independientes con el fin de realizar un análisis de las variaciones que ocasionan en la variable o variables dependientes (Hernández y Mendoza, 2018).

Según el **nivel** de investigación, la investigación actual se dice que es EXPLICATIVA, debido a que la investigación explica el proceder de una variable en función de otra u otras variables, siendo calificado con estudios de causa-efecto (Hernández y Mendoza, 2018).

3.1.2. Diseño de investigación

El trabajo realizado califica un diseño EXPERIMENTAL, puesto que existe una manipulación de manera preconcebida de las variables independientes con el fin de evaluar su efecto en las variables dependientes de la investigación. Dentro de los diseños experimentales, se afirma que es CUASI EXPERIMENTAL, porque los grupos de estudios de la investigación ya se encuentran asignados, y no de una manera aleatoria; además destacan por la comparativa que se hace de los grupos de estudio con tratamiento y los grupos sin tratamiento (grupo control) por medio de pruebas aleatorias.

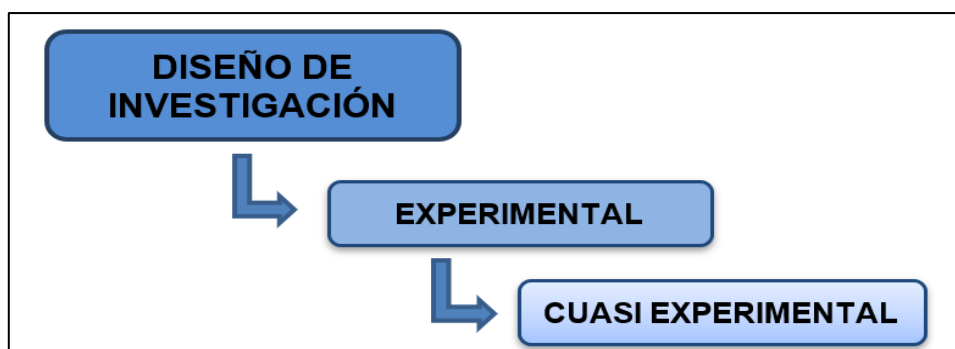


Figura 1. Diseño de la investigación presentado en diagrama.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Diseño de investigación Cuasi Experimental esquematizado.

Grupo	Asignación	Pre Prueba	Tratamiento	Post Prueba
GC:	Concreto patrón	O1	-	O2
GE1:	Concreto con adición de fibras Z	O3	X	O4
GE2:	Concreto con adición de fibras Chema	O5	X	O6

Donde:

GC: Grupo control

GE1, GE2: Grupos de estudio

O1, O3, O5: Pruebas experimentales

O2, O4, O6: Observaciones de los resultados.

X: adición de las fibras plásticas

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variables

Adición de fibras plásticas marca Z

Se ha encontrado que la adición de fibras cortas de diferentes tipos y formas supera con éxito las preocupaciones relacionadas con la fragilidad y la escasa resistencia al inicio y el incremento de grietas en materiales a base de cemento (Pakravan y Ozbakkaloglu, 2019).

Adición de fibras plásticas marca Chema

La adición de fibras sintéticas o plásticas, que normalmente están hechas de

poliolefina, acrílico, aramida y carbono, pueden prevenir grietas por contracción plástica en el concreto fresco y mejorar su comportamiento posterior en una fase de fisuración (Yin et al., 2015).

Características físicas

Incluye las características propias del concreto en su estado fresco, tales como la trabajabilidad, temperatura, densidad y contenido de aire de la mezcla (Kosmatka et al., 2004).

Características mecánicas

Referido a las características propias del concreto en estado sólido, en las que se encuentran la resistencia compresiva, a flexión, a tracción, entre otros (Abanto, 2009).

3.2.2. Clasificación de variables

La clasificación de las variables estudiadas es mostrada a continuación.

Tabla 3. Clasificación de variables.

Variables	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Adición de fibras plásticas marca Z	Independiente	Cuantitativa	Razón	Adimensional	Directa
Adición de fibras plásticas marca Chema	Independiente	Cuantitativa	Razón	Adimensional	Directa
Características físicas	Dependiente	Cuantitativa	Razón	Multidimensional	Indirecta
Características mecánicas	Dependiente	Cuantitativa	Razón	Multidimensional	Indirecta

3.2.3. Operacionalización de variables

La investigación presentada manifiesta dos tipos de variables, dependientes (las características físicas y mecánicas) e independientes (las adiciones de las fibras plásticas marca Z y Chema) la operacionalización de variables es mostrada en el Anexo 3.1.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población de estudio de la investigación desarrollada es el concreto elaborado en la provincia de Trujillo, 2022.

3.3.2. Muestra

La muestra utilizada en el estudio estuvo de acuerdo según a las pruebas realizadas al concreto en estado sólido, tales como la resistencia compresiva, resistencia a la tracción indirecta y la resistencia a flexión; teniendo en cuenta que para los pruebas de compresión y tracción dividida se usaron 3 testigos cilíndricos de medidas de 150 mm y 300 mm, de diámetro y altura respectivamente por diseño de mezcla y edad de rotura, según lo recomendado por la NTP 339.034; y para los ensayos de flexión se hicieron uso de 3 testigos prismáticos rectangulares de medidas 150 x 150 x 450 mm por diseño de mezcla, según la NTP 339.078.

Respecto al tamaño de muestra, según los diseños de mezcla a elaborados, tanto el diseño de concreto patrón (no incluye adición de fibras plásticas) y los diseños con adición de fibras plásticas marza Z y Chema en dosificaciones volumen de mezcla de concreto de 400, 700 y 1000 gr/m³, se tiene en la tabla 4 el número total de testigos cilíndricos y en la tabla 5 el número total de especímenes prismáticos rectangulares, de acuerdo a los ensayos realizados.

Tabla 4. Cuantía muestral de testigos cilíndricos

Diseños	Adición (gr/m ³)	Resistencia a la compresión				Número total de testigos cilíndricos
		Resistencia a la tracción dividida			28	
		Días de curado				
7	14	28	28			
Patrón (sin adición)	0	3	3	3	3	12
Diseños con fibras plásticas Z	400	3	3	3	3	12
	700	3	3	3	3	12
	1000	3	3	3	3	12
Diseños con fibras plásticas Chema	400	3	3	3	3	12
	700	3	3	3	3	12
	1000	3	3	3	3	12
Sub total		21	21	21	21	
Número total de testigos cilíndricos		84				

Tabla 5. Cuantía muestral de testigos prismáticos rectangulares.

Diseños	Adición (gr/m ³)	Resistencia a la flexión
		Días de curado
		28
Patrón (sin adición)	0	3
Diseños con fibras plásticas Z	400	3
	700	3
	1000	3
Diseños con fibras plásticas Chema	400	3
	700	3
	1000	3
Número total de testigos prismáticos		21

3.3.3. Muestreo

La técnica de muestreo usada es no probabilística, puesto que la cantidad de muestras será seleccionada en base criterios del investigador, de esta manera se hizo uso del juicio de expertos, debido a que la cantidad de muestra está sujeta a normativas, tales como la norma E.060, y las normas técnicas NTP 339.063 y NTP 339.078, donde éstas establecen la cantidad de muestras necesarias para medir correctamente las características del concreto. Las **unidades de análisis** para la investigación son tanto el testigo cilíndrico concreto y el testigo prismático de concreto.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos empleada en el estudio es la observación no participativa directa, puesto a que se observan y registran los resultados conseguidos de las pruebas aplicadas al concreto fresco y solidificado. Según la proyección de la observación, esta es estructurada, debido a que se emplearon instrumentos estandarizados según las normativas de las pruebas de laboratorio realizados durante la investigación.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Son los encargados de cuantificar los valores obtenidos en el desarrollo de la investigación, estos valores deben satisfacer requisitos relevantes como

confiabilidad y validez (Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres, 2018).

En el presente documento investigativo, los instrumentos de recolección de datos son las fichas o formatos respectivos a cada ensayo realizado, siguiendo lo recomendado con la Norma Técnica Peruana correspondientes, los instrumentos son los descritos en la tabla 6, especificando la normativa que lo valida, así como la confiabilidad de estos mismos.

Tabla 6. Instrumentos de recolección de datos de la investigación.

ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	INSTRUMENTOS	VALIDACIÓN	CONFIABILIDAD
Asentamiento	Ficha de observación 1	NTP 339.035	
Temperatura	Ficha de observación 2	NTP 339.184	
Peso unitario	Ficha de observación 3	NTP 339.046	Técnico de laboratorio y certificado de calibración de equipos
Contenido de aire	Ficha de observación 4	NTP 339.083	
Resistencia a la compresión	Ficha de observación 5	NTP 339.034	
Resistencia a la flexión	Ficha de observación 6	NTP 339.078	
Resistencia a la tracción dividida	Ficha de observación 7	NTP 339.084	
Análisis comparativo de los resultados	Ficha de datos 1	Juicios de expertos (Especialistas en el tema)	--
Análisis económico	Ficha de datos 2		

Para medir características físicas del concreto fresco tales como asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire se hicieron uso de las fichas de observación de recolección de datos 1, 2, 3 y 4 respectivamente, correspondientes a los Anexos 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4, en ese orden. Y para las características mecánicas del concreto endurecido, de las pruebas de compresión, flexión y tracción dividida, estuvieron cuantificadas por las fichas de observación 5, 6 y 7 respectivamente, que se encuentran y corresponden a los Anexos 4.5, 4.6 y 4.7.

Por otra parte, para el análisis comparativo de los resultados se hizo la Ficha de datos 1; y para el análisis económico, la ficha de datos 2; ambos instrumentos se encuentran a detalle en el Anexo 4.8 y Anexo 4.9.

Validación de los instrumentos de recolección de datos.

Para la validez de los instrumentos se dio a través de juicio expertos, según cada norma técnica peruana respectiva de los ensayos de materiales elaborados. Así mismo, los instrumentos tales como las fichas de observaciones del 1 al 7, y las fichas de recolección de datos 1 y 2, se encuentran validadas por profesionales expertos en el tema de diseño concreto, siendo los ingenieros civiles: Medina Carbajal Lucio (CIP 76695), Panduro Alvarado Elka (CIP 70198) y Mendoza Zavaleta Elar (CIP 178171) los profesionales encargados, dicha validación se encuentra en conjunto con los instrumentos en el Anexo 5.

Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos de recolección de datos, las fichas o formatos donde se recopilaban los resultados del estudio, están conformados con datos verídicos. Los resultados logrados, ya sean similares o aleatorios entre ellos, fueron empleados tal como se obtuvieron, sin ninguna alteración por conveniencia alguna, manifestando así la franqueza de los datos extraídos en las fichas de resultados. La confiabilidad de los resultados es garantizada con los certificados de calibración de equipos y maquinaria del laboratorio, así como también por el técnico de laboratorio, quien asegura que los ensayos sean realizados tal y conforme a sus respectivas normativas.

3.5. Procedimientos

Los procedimientos seguidos en el desarrollo de la tesis se encuentran esquematizados en la Figura 2.

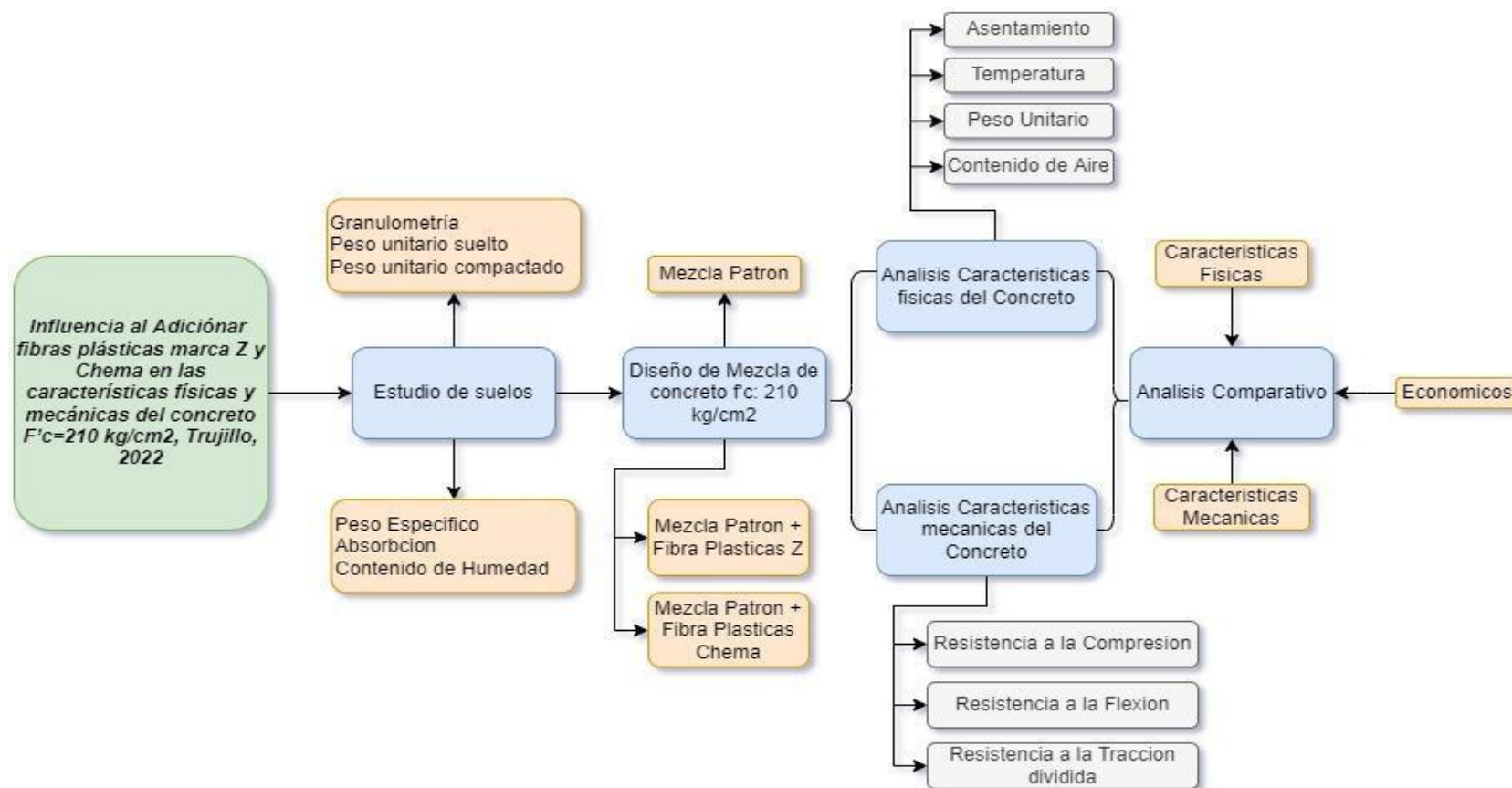


Figura 2. Diagrama de los procedimientos a seguir en la investigación.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1. Estudio de suelos.

Agregados pétreos

Los agregados a utilizar fueron piedra chancada de la cantera “BAUNER S.A.” como agregado grueso y arena gruesa procedente de la cantera “BAUNER S.A.” como agregado fino. La elección de las canteras donde se extraerán los agregados se sustenta por la ubicación y cercanía al laboratorio donde se realizarán los testigos de concreto para las respectivas pruebas de laboratorio.

Ensayos para las propiedades físicas de los agregados

Granulometría

El análisis granulométrico de los agregados se realizó en base a lo acordado en la NTP 400.012. Realizado el respectivo cuarteo del material, se selecciona una muestra homogénea de agregado y se coloca a seca al horno a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, para luego ser pasado por los tamices estandarizados respectivos tanto para agregado fino y grueso, ordenados de mayor a menor, donde se registran los pesos de cada muestra retenida en los tamices, y proceder con el cálculo y trabajo de gabinete con el fin de obtener la curva granulométrica y el módulo de fineza de los áridos.

Peso Unitario Suelto y Compactado

Para los agregados, para la determinación del peso unitario suelto y compactado está en base a lo estipulado en la NTP 400.017. *Peso unitario suelto*: Con un cucharón se deja caer libremente una muestra del agregado en el recipiente a una altura de no más de 5 cm medido a partir del borde extremo superior del molde, una vez lleno es enrasado con la varilla metálica, se registrarán los pesos tanto del recipiente con la muestra como el recipiente desocupado; el peso unitario suelto se consigue de la relación entre la masa de la muestra y el volumen del molde cilíndrico previamente medido. *Peso unitario compacto*: Se colocan 3 capas homogéneas del agregado con ayuda del cucharón, por cada se apisonará uniformemente 25 veces con la varilla metálica de tal manera de eliminar los vacíos de aire en la muestra, una vez lleno el recipiente es enrasado, con el peso de la muestra compactada y el volumen del molde se puede calcular el peso unitario compactado del material.

Contenido de humedad

Respecto al contenido de humedad de los áridos pétreos se tendrá en cuenta lo estipulado en la NTP 400.021. El ensayo consiste en el registro de dos pesos en la balanza: la muestra de agregado con humedad natural y la misma muestra de material árido es secado en estufa a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ de temperatura, obtenidos esos pesos se puede a calcular el contenido de humedad en porcentaje.

Peso específico y absorción (agregado grueso)

Para la realización del ensayo, se regirá según las especificaciones y pasos de la NTP 400.021. Con el tamiz No. 4 se separa el material retenido, y se lava para quitar las impurezas y materiales finos. Se pesa una cantidad de muestra de según el tamaño máximo de las partículas de los áridos gruesos, se coloca la muestra a saturar en agua en el transcurso 24 ± 4 horas, consecutivamente se extrajo la muestra y es secada superficialmente con ayuda de paños y se registra el peso, inmediatamente la muestra es colocada en la canastilla para registrar su peso sumergido, luego la misma muestra (sin perder ninguna partícula se coloca en el horno a secar a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ de temperatura), y una vez enfriada se registra el peso seco de la muestra de agregado. Con los pesos registrados se calcula tanto la absorción y el peso específico del material granular grueso según las siguientes operaciones:

$$P_m = \frac{M}{N - P}$$

$$P_{sss} = \frac{N}{N - P}$$

$$P_{ea} = \frac{M}{M - P}$$

$$\text{Abs} = \left(\frac{N - M}{M} \right) \times 100$$

Donde:

- P_m : Peso específico de masa (gr/cm^3)
- P_{sss} : Peso específico en condición saturada superficialmente seca (gr/cm^3)
- P_{ea} : Peso específico aparente (gr/cm^3)
- Abs: Absorción (%)

- M: Peso para muestra seca al horno (gr)
- N: Peso para muestra saturada superficialmente seca (gr)
- P: Peso para la muestra saturada sumergida (gr)

Peso específico y absorción (agregado fino)

El ensayo está sujeto a las especificaciones y pasos de la NTP 400.022. Con una muestra del material secada en estufa a 110°C, y con la muestra ya fría, se procede a saturar durante 24 ± 4 horas. El agua es decantada del recipiente, impidiendo la pérdida de finos, y el material se pone a secar al ambiente, removiendo la muestra para un secado homogéneo. Luego, con el molde cónico y el apisonador se procede con el ensayo humedad superficial, donde una porción de la muestra se coloca en el molde y se apisona dejando caer el pisón 25 veces, tratando de mantener una altura de 5 mm entre la superficie de arena y el pisón, inmediatamente después se retira el cono verticalmente y se comprueba si el material presenta la condición de seca de manera superficialmente (la muestra de agregado presenta una ligera caída del material), o si aún contiene mucha humedad en la muestra (la muestra conserva la forma del cono). De la muestra superficialmente seca, se introduce 500 gr dentro del picnómetro con ayuda del embudo, y es llenado con agua a un 90% de su capacidad, luego el picnómetro es agitado con el fin de suprimir las burbujas de aire contenidas en la muestra; a continuación, se llena el matraz aforado hasta la línea de 500 ml, y se procedió a registrar el peso del matraz aforado, con la muestra de arena y agua. El ensayo culmina retirando la muestra y poniendo a secar al horno, y se registra su peso, con los pesos obtenidos se continua con el cálculo del peso específico y absorción del material.

3.5.2. Diseño de mezcla de concreto $f'c$: 210 kg/cm²

El diseño de mezcla de concreto se llevó cabo siguiendo el método ACI 211.1-91 (2002), conforme a esta metodología se puede describir los siguientes pasos para el diseño de mezcla patrón:

- 1) Elegir la resistencia de diseño requerida, en este caso $f'c$: 210 kg/cm².
- 2) Escoger el máximo tamaño nominal del árido grueso.
- 3) Elegir la consistencia de la mezcla de acuerdo al ensayo de asentamiento.

- 4) Proponer un volumen de agua de mezclado.
- 5) Encontrar el porcentaje de aire atrapado del concreto fresco.
- 6) Seleccionar la relación agua / cemento.
- 7) Calcular el factor de cemento por metro cúbico de mezcla de concreto.
- 8) Determinar las cantidades de los materiales granulares pétreos.
- 9) Ajuste de las dosificaciones finales según el volumen de concreto obtenido en obra.
- 10) Corrección por Slump.
- 11) Pruebas previas a la edad de 7 días de curado.
- 12) Corrección del f'_{cr} y diseño definitivo
- 13) Al diseño definitivo se le adicionara las proporciones en volumen por metro cúbicos de 400, 700 y 1000 gr/m³.

Cemento

El cemento empleado es el portland Tipo I de la marca comercial Pacasmayo, elegido por la facilidad de conseguir ese tipo de cemento en el medio local.

Fibras plásticas

Fibras plásticas marca Z

El producto ofrecido por la empresa Z aditivos, como Fibra Z de Polipropileno, es una fibra inerte compuesta 100% de un tipo de plástico como el propileno, usado principalmente en concretos que necesiten un aumento de la tenacidad, resistencia al agrietamiento y una mejora del sello contra el agua, es decir, ayuda con el impedimento de rajaduras y fisuras del concreto. De la ficha técnica (Anexo 5.1) del producto se obtiene la siguiente información técnica:

- Absorción: No presenta.
- Gravedad específica: 0.9.
- Temperatura de ignición: 590°C.
- Conductividad térmica: Inferior a 1 BTU-in/hr-ft²-°F.

- Conductividad eléctrica: Superior a $1e + 10$ ohm-cm.
- Comportamiento a sales y ácidos.
Exposición durante 28 días a ácido acético al 10%: Tolerante.
Capacidad de resistencia antialcalina: Total.
- Módulo de elástico: 15000 Kg/cm².
- Elongación de rotura: 20 - 30%.
- Resistencia a tracción: 560 a 765 MPa.

Fibras plásticas marca Chema

El producto ofrecido por la empresa Chema, como Chema Fibra Ultrafina, son microfibras sintéticas de polipropileno, diseñada esencialmente como refuerzo del concreto. Presentan un diámetro ultra fino y una alta resistencia, que brinda un elevado nivel de prevención contra las grietas causadas por contracción y mengua la propiedad de permeabilidad del concreto considerablemente. En la ficha técnica del producto (Anexo 5.2) se destaca las características de la Fibra Ultrafina Chema, recopilado en la Tabla 7.

Tabla 7. Características técnicas de la fibra Chema Ultrafina.

Característica	Valor
Material	Polipropileno
Diseño	Filamento monolaminar
Color	Blanco traslúcido
Gravedad específica (gr/cm ³)	0.91
Punto de fusión (°C)	160
Punto de ignición (°C)	590
Absorción de agua	0
Resistencia a álcalis y ácidos	Óptima
Resistencia a la tensión (ksi)	70
Longitud (mm)	13 - 19
Módulo de elasticidad (ksi)	1230
Denier	0.9

Fuente: Ficha Técnica: Chema Fibra Ultrafina.

3.5.3. Características físicas del concreto

Temperatura del concreto

El método de ensayo está condicionado a la NTP 339.184. Una muestra considerable de concreto fresco es colocada en un recipiente, el termómetro se dispone, de tal forma que el sensor que registra la temperatura se encuentre cubierto por los menos de 7.5 cm de concreto fresco en todas las direcciones. El valor de temperatura se toma después de 2 minutos desde la colocación del termómetro, esta operación en obra se debe realizar dentro de los 5 minutos próximos desde la elaboración del concreto.

Asentamiento

El método de ensayo está sujeto a lo dispuesto en la Norma Técnica Peruana 339.035. Un molde cónico es colocado sobre la plataforma previamente humedecido, con los pies se presionan las patas metálicas del molde de tal manera que no se levante cuando se proceda con el llenado del cono de Abrams en tres capas homogéneas que serán apisonados por la varilla metálicas 25 veces uniformemente. Después, se levanta cuidadosamente el molde, y se mide el asentamiento verticalmente respecto a la altura del molde cónico.

Peso Unitario del concreto fresco

El ensayo está sujeto a las disposiciones de la NTP 339.046. En tres capas de similar volumen se llena el recipiente con ayuda del cucharón, por cada capa se golpea uniformemente 25 veces verticalmente el concreto fresco con la vara de metal, y con el martillo engomado se golpea alrededor del recipiente de tal manera que se supriman las burbujas de aire retenidas en la mezcla. Con el recipiente lleno, se enrasa y se limpia el exceso de concreto, se toma el peso del recipiente con la muestra de concreto. Conociendo el volumen del recipiente se puede calcular la densidad del concreto fresco.

Contenido de aire (Método de Presión)

La metodología del ensayo se encuentra en la Norma Técnica Peruana 339.080. En tres capas de similar volumen se llena el recipiente metálico del medidor de aire con el concreto fresco, por cada capa se golpea 25 veces en dirección vertical con la vara de metal, y con el martillo de jebe se percute alrededor del recipiente como en la prueba de peso unitario de concreto fresco. Luego se coloca la tapa del equipo medidor de aire, se introduce el agua en la válvula de la tapa, y se procede a tomar

lecturas de contenido de aire en porcentajes.

3.5.4. Características mecánicas del concreto

Resistencia a la compresión

La metodología del ensayo se encuentra a detalle en la Norma Técnica Peruana 339.034 o en su defecto la ASTM C39/C39M (2014). Con el vernier se mide los diámetros del testigo cilíndrico, tomando 2 medidas de cada extremo para tener un diámetro promedio, así como también se registra la altura de la probeta y su peso. La probeta se coloca dentro de los discos de neopreno y se somete al ensayo en la prensa hidráulica tratando de mantener una velocidad constante, se registra el máximo valor de carga soportado por el testigo de concreto hasta su rotura, además se anota y se registra el tipo de rotura de la probeta, con la fuerza de compresión y área de apoyo del testigo se logra determinar la resistencia compresiva. El ensayo se realiza a edades de curado de 7, 14 y 28 días.

Resistencia a la flexión

La metodología del ensayo se desarrolla en base a lo especificado en la NTP 339.078. Con el vernier y el flexómetro se registran las medidas precisas de la viga de concreto, además se hacen marcas en los tercios del largo de la viga y a 2.5 cm medidos a partir de los apoyos metálicos. La viga es colocada dentro de las plataformas metálicas de manera que los apoyos se ubiquen como en la Figura 4, para la aplicación correcta de la carga. Las velocidades aplicadas en la prensa hidráulica serán mínimas de tal manera de asegurar el correcto valor de carga soportado por la viga hasta su rotura, visualmente se asegura que la rotura no esté fuera del tercio central, en caso contrario se debe medir desde el centro medio de la falla hasta el apoyo más cercano (valor a), este dato es usado en el cálculo del módulo de rotura.

Resistencia a la tracción

La metodología del ensayo se desarrolla en base a lo especificado en la NTP 339.084. Con el vernier se mide los diámetros del testigo cilíndrico, tomando 2 medidas de cada extremo para tener un diámetro promedio, así como también se registra la altura de la probeta y su peso. La probeta se coloca dentro de las placas metálicas y se ubica de manera horizontal de tal manera que la carga de la prensa

hidráulica sea aplicada transversalmente a la longitud del testigo cilíndrico, durante el ensayo se debe mantener una velocidad de carga relativamente baja, finalmente se registra el valor de carga cuando se produce la rotura del testigo.

3.5.5. Análisis comparativo de los resultados

Los resultados a obtener de las pruebas de laboratorio, tanto para las características físicas como mecánicas se realizaron en gráficos y tablas con la ayuda del software Microsoft Excel, interpretando los resultados y comparando con los resultados citados en investigaciones previamente citadas en la presente investigación.

3.5.6. Análisis económico

Con el costo por bolsa de cada producto, de las fibras plásticas marca Z y las fibras plásticas marca Chema, se compararon los costos de los diseños de mezclas con adición en volumen de cada fibra que obtuvieron mejores resultados en los ensayos de laboratorio, de tal manera que se obtuvo una conclusión de cuál de las fibras estudiadas resulta mejor económicamente viable.

3.6. Método de análisis de datos

En el actual estudio investigativo se hizo uso de la ESTADISTICA DESCRIPTIVA como procedimiento de análisis de data, puesto que se tiene un diseño Cuasi Experimental; el análisis de datos dispuso de elementos como gráficas de dispersión y tablas, elaborados mediante el uso del programa Microsoft Excel, y en función a la información recopilada en las fichas de observación y de recolección de datos.

3.7. Aspectos éticos

La ética es parte esencial de todo profesional, debido a que esta debe prevalecer en las decisiones del profesional; por tal motivo, en el presente documento de investigación se ha elaborado tomando en cuenta la ética y moral al momento de referenciar las distintas investigaciones. La demostración de esto, se demuestra con la correcta citación y referencias de las investigaciones utilizadas, teniendo en cuenta las normas ISO 690 e ISO 690-2, de igual manera se confirma la autenticidad del proyecto con el informe de similitud proporcionado del software TURNITIN, que da un resultado de 16% de similitud, resultado inferior al máximo

permitido por la Universidad Cesar Vallejo, dicho informe encuentra en el Anexo 9.

IV. RESULTADOS

Procedimiento de los resultados

Selección de cantera

Se seleccionó la cantera “Bauner S.A. – El Milagro” ubicada la provincia Trujillo en la región de La Libertad; para la obtención de los agregados pétreos. La cantera fue seleccionada por su proximidad al laboratorio donde se realizó los ensayos requeridos en la investigación. Se adquirió 1 m³ de grava chancada ½” y 1 m³ de arena para concreto. En la figura 3 se puede observar la visita a la cantera.



Figura 3. Ubicación y visita a la cantera “Bauner S.A. – El Milagro”

Fuente: Elaboración propia

Obtención de las fibras

Las fibras plásticas fueron obtenidas de distribuidora locales, para el producto Fibra Z de polipropileno se obtuvo del distribuidor “BRYAN CONTRATISRA E.I.R.L.”, ubicada en el Centro Poblado el Milagro - Calle Manco Cápac Mz. 28 - Lote 5; y para el producto Chema Fibra Ultrafina se consiguió de la distribuidora “CORPORACIÓN KIAM S.A.C.” ubicada en la Av. América Sur Nro. 1515 – Urb. Chicago. Se compró 4 bolsas de 400 gr de la Fibra Z de polipropileno, con un costo por bolsa de S/. 17.70; y de la fibra Chema ultrafina se adquirió 4 bolsas de 340 gr, con un costo por bolsa de S/. 21.



Figura 4. Fibra Z de Polipropileno (izquierda) y Fibra Chema Ultrafina (derecha)

Fuente: Elaboración propia

Estudio de suelos

Obtenidos los agregados pétreos de la cantera, estos fueron sometidos a un estudio de suelos para hallar sus propiedades físicas, las cuáles fueron usados en los diseños de mezclas, paso necesario para encontrar las características físicas y mecánicas del concreto. Los ensayos de materiales fueron elaborados en el laboratorio de nombre “INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.” (resolución de Indecopi N°0077971 – 2022/DSD INDECOPI), dicho laboratorio se encuentra en Urb. Covicorti Mz. A2 – Lote N°28 en Trujillo. Conforme a lo estipulado en la normativa ASTM D 422 se procedió a tamizar las muestras seleccionadas de los agregados por las mallas N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200 para el agregado fino; y las mallas 3/4”, 1/2”, 3/8”, N°4 y N°8 para el árido grueso. En la figura 5 se muestran el proceso de pesado de los materiales retenidos en cada malla.



Figura 5. Procedimiento del ensayo de análisis granulométrico de los agregados.

Fuente: Elaboración propia

Por medio de hojas de cálculo del programa Microsoft Excel se procedió a procesar la información obtenida del ensayo, obteniendo los módulos de finura de 6.35 para el árido grueso, y 2.97 para el árido fino. Para el agregado grueso se determinó que su tamaño máximo fue de 3/4" y máximo nominal de 1/2". Posteriormente se elaboró las pruebas de absorción y peso específico de los materiales granulares, según la NTP 400.022 para el árido fino y según la NTP 400.021 para el árido grueso. Consecuentemente, según las especificaciones de la NTP 400.017 o la ASTM C29 se determinaron tanto los pesos unitarios suelto como varillados de los áridos pétreos; para el árido fino se determinó un peso unitario suelto de 1558 kg/m³, mientras que compactado fue de 1670 kg/m³; y para los áridos gruesos, los pesos suelto y compactado fueron de 1494 y 1593 kg/m³ correspondientemente. La figura 6 muestra fotografías del desarrollo del ensayo.



Figura 6. Ensayo de peso unitario de los agregados pétreos

Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezclas de concreto

Con los resultados conseguidos del estudio de cantera, tales como la granulometría, pesos unitarios y específico, absorción y contenido de humedad de los áridos se comenzó con el desarrollo del diseño de mezcla de acuerdo a las estipulaciones de la guía ACI 211.1. Se elaboraron tanto el diseño de mezcla patrón $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y con las adiciones en volumen respecto a m^3 de mezcla de concreto de 400, 700 y 1000 gr/m^3 , tanto de las fibras plásticas Z como Chema. El procedimiento de cálculo fue desarrollado en gabinete con el técnico profesional encargado de laboratorio. En la figura 7 se visualiza el proceso de dosificación de las fibras plásticas para la mezcla en seco de los materiales; mientras que en la figura 8 se muestra la preparación de los testigos cilíndricos de concreto en moldes de dimensiones de diámetro y altura de 15 y 30 cm respectivamente.



Figura 7. Dosificación y mezclado de las fibras plásticas con los materiales en seco.

Fuente: Elaboración propia



Figura 8. Moldeado del concreto fresco en las probetas cilíndricas.

Fuente: Elaboración propia

Ensayos al concreto fresco (características físicas)

Con el concreto fresco se evaluó la trabajabilidad de este, mediante el test de asentamiento en el cono de Abrams, según la normativa ASTM C 143 o la NTP 339.035, la medición de los valores de Slump de las mezclas de concreto fresco se muestran en la figura 9. En esta fase del concreto de concreto también se analizaron las propiedades como temperatura, peso unitario y contenido de aire, de

acuerdo a las siguientes normativas respectivas NTP 339.184, NTP 339.046 y NTP 339.083.



Figura 9. Prueba asentamiento del concreto fresco.

Fuente: Elaboración propia

Ensayos al concreto endurecido (características mecánicas)

Para la prueba de resistencia a la flexión se fabricaron testigos prismáticos de dimensiones de 15 x 15 x 45 cm, realizando un vaciado en dos capas chuseadas 25 veces uniformemente en el área de concreto. La cantidad de testigos elaborados estuvieron de acuerdo a los días de curado que tendrán las muestras (en la figura 10 se muestran a las probetas curadas en agua), siendo para la resistencia compresiva pruebas a edades de 7, 14 y 28 días de curado; mientras que para las pruebas de tracción indirecta solo se usaron los testigos cilíndricos para una edad de 28 días, de manera similar fue para las vigas de concreto hechas para las pruebas de flexión. Según la NTP 339.034 se siguió el procedimiento de rotura de probetas a resistencia a la compresión, haciendo uso de las instalaciones y equipos del laboratorio "Ingeniería geotécnica de ensayos y control de calidad E.I.R.L.". De igual manera, para las pruebas de resistencia a flexión y tracción dividida se llevaron a cabo de acuerdo a las NTP 339.078 y NTP 339.084, y según recomendaciones del técnico especialista. La realización de los ensayos mencionados se muestra en la figura 11.



Figura 10. Curado de los testigos de concreto en pozas de agua.

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Realización de los ensayos (de izquierda a derecha) de resistencia a la compresión, flexión y tracción.

Fuente: Elaboración propia

4.1. Estudio de suelos

4.1.1. Granulometría

Consecuentemente, se presentan las curvas granulométricas de cada material pétreo analizado.

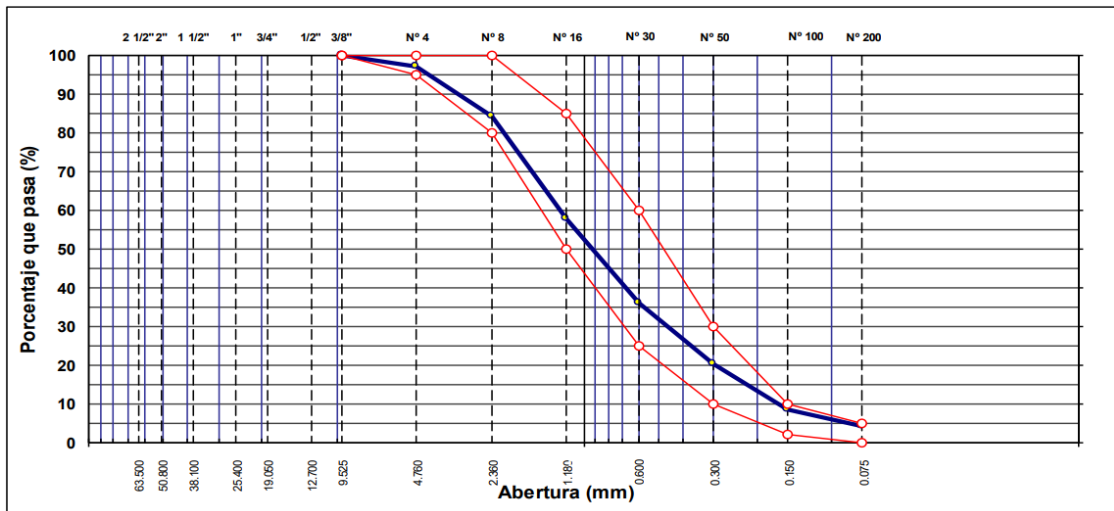


Figura 12. Curva granulométrica del árido fino.

Fuente: Elaboración propia

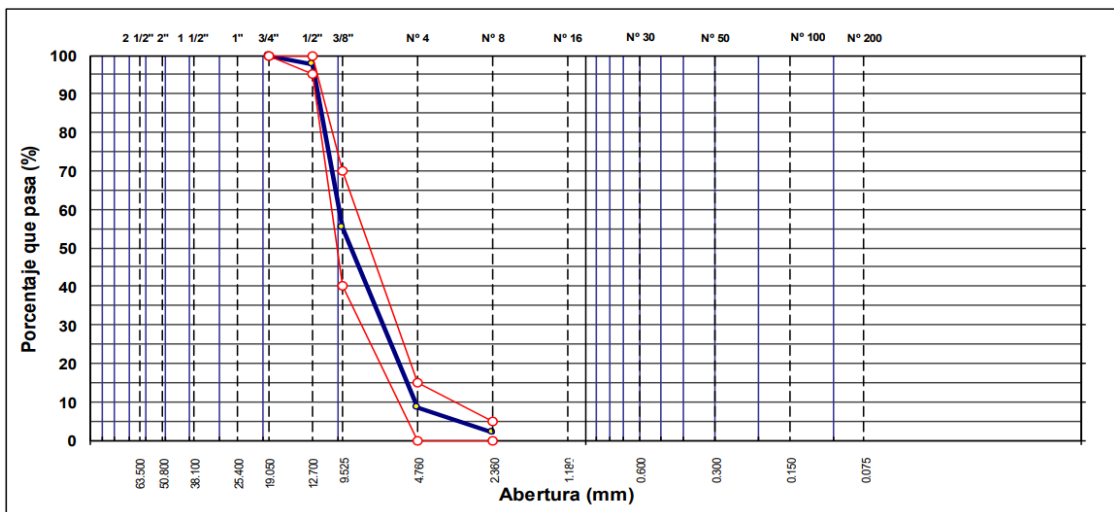


Figura 13. Curva granulométrica del árido grueso.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Como se visualiza en la figura 12, la gradación del agregado fino se califica correcta, encontrándose la curva granulométrica entre los Husos inferior y superior recomendados para arena de concreto, considerando a la gradación como buena. De igual manera sucede con el agregado grueso, en la figura 13 no se alcanza a observar que la curva salga fuera de los parámetros, por lo tanto, existe una mixtura del material granular por contener diversos tamaños de partículas.

4.1.2. Peso Unitario Suelto y Compactado

La tabla 8 presenta el compendio de los resultados determinados de las pruebas de peso unitario suelto y compactado, así como también se especifican los resultados conseguidos anteriormente del análisis granulométrico de ambos agregados.

Tabla 8. Resumen de los resultados de granulometría y peso unitario de los agregados.

Características físicas	Unidades	Agregados pétreos	
		Fino	Grueso
Módulo de fineza	Adim.	2.97	6.35
Tamaño máximo	Pulg.	-	3/4
Tamaño máximo nominal	Pulg.	-	1/2
Peso unitario suelto	kg/m ³	1558	1494
Peso unitario compactado	kg/m ³	1670	1593

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Los valores idóneos de módulo de fineza para el árido fino son de $2.3 < MF < 3.1$ según la normativa E.050, validando así el uso del árido fino de la Cantera "Bauner S.A." para el diseño de mezclas de concreto. Para el árido grueso de tamaño máximo y máximo nominal de 3/4" y 1/2" respectivamente, se encuentra que se ajusta a la gradación del Huso 56. De los pesos unitarios se afirma que el agregado fino presenta mayores valores en ambas condiciones de suelto y compactado, en contraparte con el agregado grueso. Los resultados determinados se usaron posteriormente en la elaboración del diseño de mezclas.

4.1.3. Peso específico, absorción y contenido de Humedad

La tabla 9 resume los resultados faltantes de las características físicas de los áridos pétreos, necesarias para el desarrollo de diseños de mezcla de concreto.

Tabla 9. Resumen de los resultados de peso específico, absorción y contenido de humedad de los agregados.

Características físicas	Unidades	Agregados pétreos	
		Fino	Grueso
Peso específico	gr/cm ³	2.637	2.585
Absorción	%	0.82	0.77
Contenido humedad	%	3.50	1.20

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Los valores de absorción de ambos agregados son cercanos entre sí. Del contenido de humedad obtenido se menciona que el árido fino contiene un contenido de humedad considerable, que se debe considerar al momento de calcular los diseños de mezcla. Los pesos específicos de los agregados serán fundamentales para obtener la proporción volumétrica del diseño mezcla de concreto.

4.2. Diseño de mezclas de concreto $F'C=210\text{Kg/cm}^2$

4.2.1. Mezcla Patrón

En esta investigación se seleccionó como resistencia de diseño patrón al $f'c$: 210 kg/cm², según especificaciones del ACI 211.1 se elaboró el cálculo de las raciones por metro cúbico de mezcla de concreto y las raciones en volumen, estos resultados son mostrados en la tabla 10.

Tabla 10. Resultados del diseño de mezcla patrón $f'c$: 210 kg/cm².

Componente	Proporción en peso	Proporción en volumen
Cemento	393 kg/m ³	9.2 pie ³
Agua efectiva	191 lt/m ³	191 lts
Agregado húmedo fino	815 kg/m ³	18.5 pie ³
Agregado húmedo grueso	887 kg/m ³	21 pie ³
Relación A/C	0.49	

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Acorde a los las proporciones de los materiales que componen el diseño de mezcla patrón $f'c$: 210 kg/cm² que se muestran en la tabla 10, se afirma que para preparar un metro cubico de concreto será necesario mayor ración de agregado grueso que fino, manteniendo una relación de a/c efectiva de 0.49, estos resultados fueron determinados en base a la guía ACI 211.1, teniendo en cuenta un asentamiento de 3 a 4", y también basándose a las características físicas de los materiales pétreos determinados anteriormente. Cabe destacar que para las proporciones en volumen y peso se tuvo en cuenta el 3.11 gr/cm³ de peso específico del cemento utilizado.

4.2.2. Mezcla Patrón + Fibras Plásticas Z

Conforme al diseño patrón al $f'c$: 210 kg/cm², se obtuvo los diseños FPZ400, FPZ700 y FPZ1000, que corresponden a las adiciones de fibras plásticas Z de 300, 400 y 1000 gr/m³ respectivamente. Las raciones en peso por m³ de mezcla también se determinaron según las especificaciones del ACI 211.1, en la tabla 11 se resumen las proporciones de los diseños de mezcla.

Tabla 11. Resultados de los diseños de mezcla FPZ400, FPZ700 y FPZ1000.

Componente	Diseños con adición fibra plástica Z		
	FPZ400	FPZ700	FPZ1000
Cemento (kg/m ³)	393	393	393
Agua efectiva (lt/m ³)	191	191	191
Agregado fino húmedo (kg/m ³)	815	815	815
Agregado grueso húmedo (kg/m ³)	887	887	887
Aditivo F.P.Z (kg/m ³)	0.40	0.70	1.00
Relación A/C	0.49	0.49	0.49

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La tabla 11 muestra las cantidades de materiales utilizados para los diseños de mezcla con adiciones de las fibras plásticas Z, la relación a/c se mantiene conforme al diseño de mezcla patrón $f'c$: 210 kg/cm², así como también las cantidades de los componentes de cemento, agregados y agua. La variación se encuentra en las adiciones de las fibras plásticas Z en cantidades de 400, 700 y 1000 gramos por metro cúbico de mezcla de concreto elaborada.

4.2.3. Mezcla Patrón + Fibras Plásticas Chema

Los diseños de mezcla con adición de fibras plásticas Chema se asignaron la nomenclatura de FPC400, FPC700 y FPC1000, correspondientes a las adiciones de 300, 400 y 1000 gr/m³ respectivamente. Las proporciones en peso por m³ de mezcla también se determinaron según las especificaciones del ACI 211.1, en la tabla 12 se compendia las proporciones de los diseños con fibras Chema.

Tabla 12. Resultados de los diseños de mezcla FPC400, FPC700 y FPC1000.

Componente	Diseños con adición de fibras plásticas Chema		
	FPC400	FPC700	FPC1000
Cemento (kg/m ³)	393	393	393
Agua efectiva (lt/m ³)	191	191	191
Agregado húmedo fino (kg/m ³)	815	815	815
Agregado húmedo Grueso (kg/m ³)	887	887	887
Aditivo F.P. Chema (kg/m ³)	0.40	0.70	1.00
Relación A/C	0.49	0.49	0.49

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: La tabla 12 se muestra las cantidades de los materiales empleados para los diseños de mezcla con adiciones de las fibras plásticas Chema, las cantidades de los materiales determinados anteriormente en diseño de mezcla patrón $f'c$: 210 kg/cm² se mantienen, al igual que la relación a/c. La diferencia se

encuentra en las adiciones de las fibras plásticas Chema en cantidades de 400, 700 y 1000 gramos por metro cúbico de mezcla de concreto elaborada, mismas cantidades usadas en los diseños de mezclas anteriores con el otro tipo de fibra en estudio.

4.3. Análisis y características físicas del concreto

4.3.1. Asentamiento

Para analizar la trabajabilidad de las mezclas de concreto, se realizó la prueba de asentamiento con el cono de Abrams, cuyos resultados se presentan en las figuras 14 y 15.

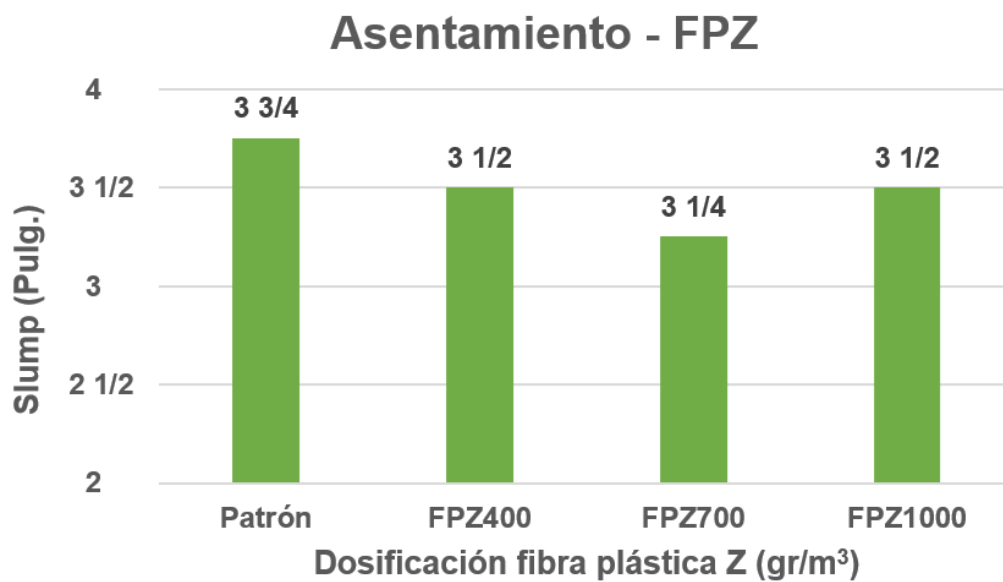


Figura 14. Gráfica de los asentamientos del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

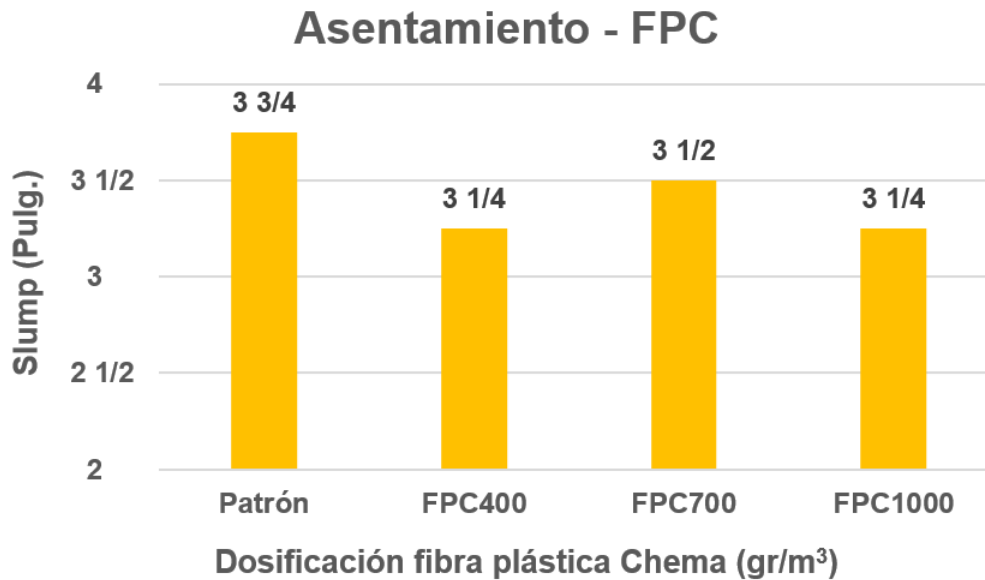


Figura 15. Gráfica de los asentamientos del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura 14 se muestran los resultados del ensayo de asentamiento del concreto, mostrando un valor de slump para el concreto patrón 210 de 3 3/4", con base a este valor se presentan disminuciones variadas con las adiciones de las fibras plásticas, tanto Z; con adiciones de 400, 700 y 1000 gr/m³ de fibras plásticas Z se obtuvieron reducciones de 6.7, 13.3 y 6.7% respectivamente, en relación al asentamiento del diseño de control. En la figura 15 con las mismas cantidades adición de fibras plásticas, pero en este caso las fibras plásticas Chema se obtuvieron las reducciones de 13.3, 6.7 y 13.3% respectivamente. Para ambos tipos de fibra plástica no se muestra una tendencia clara de los valores determinados para la prueba de asentamiento del concreto fresco, pero si queda demostrado que la inclusión de las fibras plásticas reduce la trabajabilidad del concreto en condición fresca.

4.3.2. Temperatura

La temperatura del concreto se obtuvo acorde a la normativa ASTM C1064 o su equivalente nacional la NTP 339.184, cuyos resultados se grafican en las figuras 16 y 17.

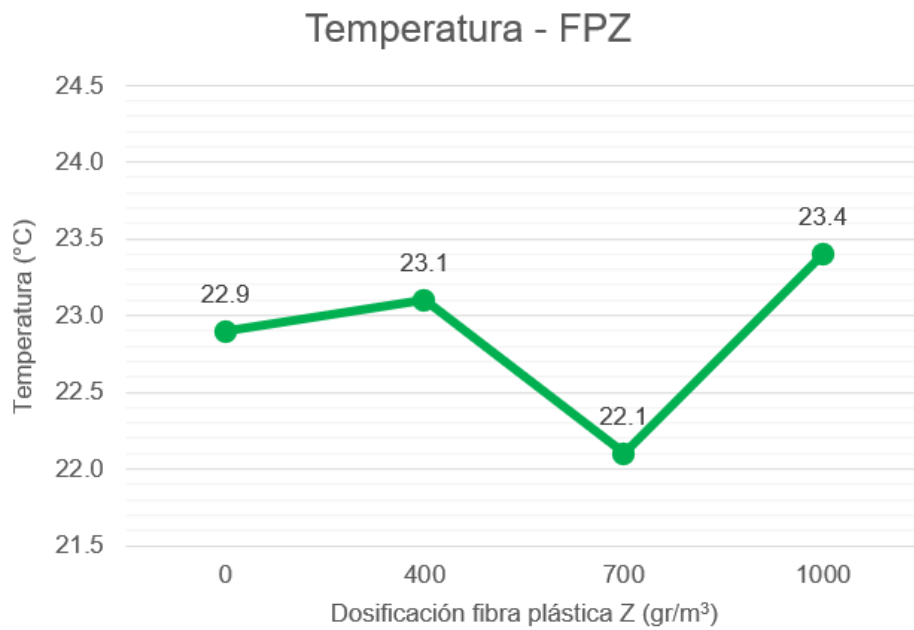


Figura 16. Gráfica de los resultados de temperatura del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

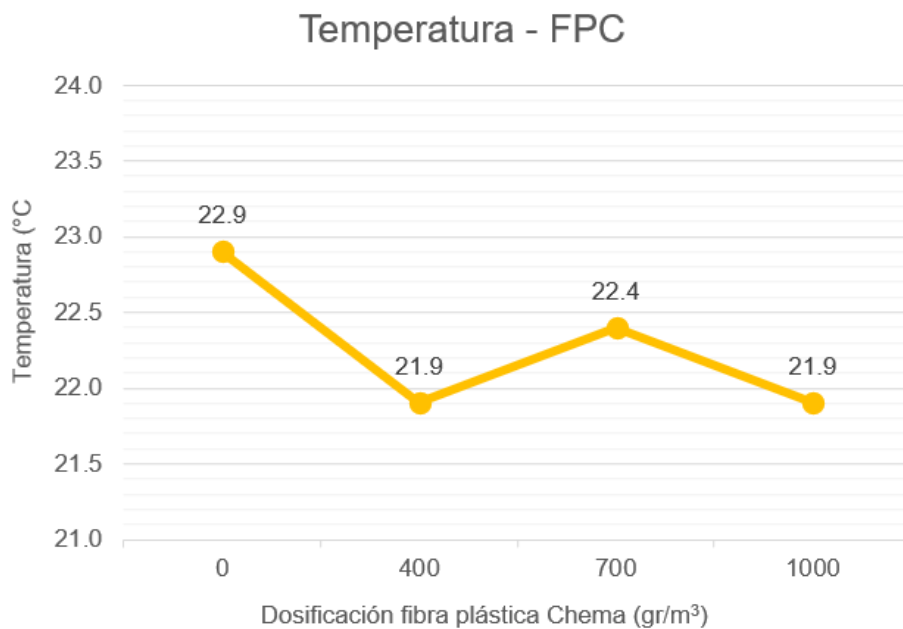


Figura 17. Gráfica de los resultados de temperatura del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura 17, se aprecia que respecto a la temperatura de del diseño sin fibras plásticas se obtuvo un valor de 22.9 °C, mientras que para los diseños con fibras Chema, es decir FPC400, FPC700 y FPC1000 se obtuvieron resultados de 21.9, 22.1 y 21.9 °C respectivamente, representando disminuciones de 4.4, 2.2 y 4.4% respecto al patrón. Por otra parte, en la figura 16 los concretos con fibras Z: FPZ400, FPZ700 y FPZ1000 consiguieron valores de 23.1, 22.1 y 23.4 °C respectivamente; solo la adición de 700 gr/m³ de fibras Z represento una reducción de 3.5% respecto al patrón; en cambio los diseños FPZ400 y FPZ1000 representan aumentos de la temperatura de 0.9 y 2.2% respecto al valor del diseño de control.

4.3.3. Peso Unitario

Se tomaron muestras de concreto fresco del diseño patrón 210 y de los diseños experimentales con las adiciones de las fibras plásticas para determinar el peso unitario o también llamado densidad del conceto fresco según la normativa ASTM C138 o la NTP 339.046, los valores resultantes del ensayo se grafican en la figura 18 (fibras Z) y la figura 19 (fibras Chema).

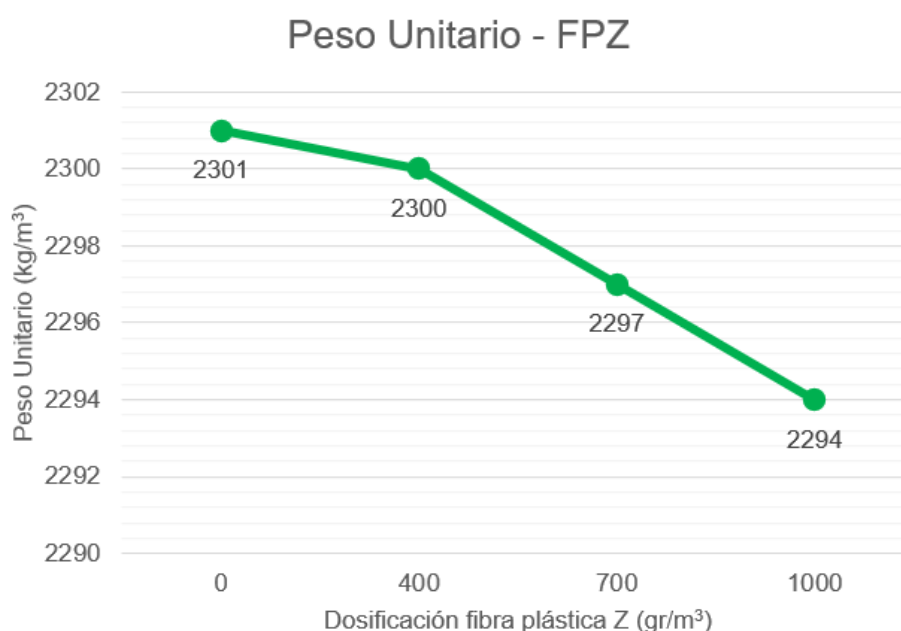


Figura 18. Gráfica de los resultados de peso unitario del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

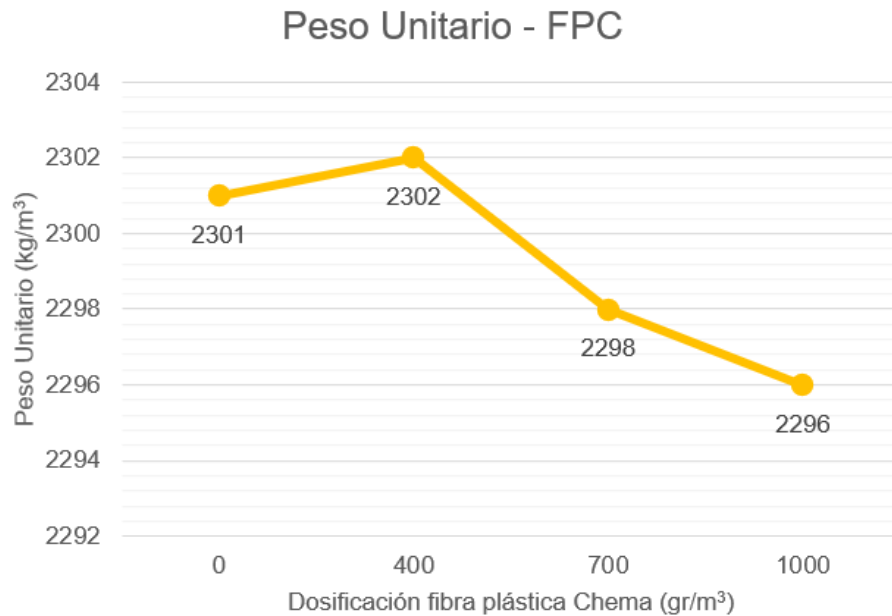


Figura 19. Gráfica de los resultados de peso unitario del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la gráfica lineal presentada en la figura 18 se muestra que para las fibras plásticas Z se muestra una reducción progresiva del peso unitario del concreto en condición fresca con la adición de las fibras, con valores de 2300, 2297 y 2294 kg/m³ para las adiciones de 400, 700 y 1000 kg/m³ respectivamente, valores inferiores a los 2301 kg/m³ obtenidos para la mezcla de patrón. Por otra parte, en la figura 19, con las mismas dosificaciones con las fibras plásticas Chema, se obtuvieron los resultados de 2302, 2298 y 2296 kg/m³ respectivamente, donde solo para la adición 400 gr/m³ de las fibras Chema obtiene un valor superior de peso unitario respecto al diseño de control.

4.3.4. Contenido De Aire

Para la determinación del aire contenido en las mezcolanzas de concreto fresco (patrón y experimentales con las adiciones de fibras plásticas) se hizo uso del método de presión con el equipo denominado Olla de Washington siguiendo las indicaciones del método de ensayo ASTM C231 o su equivalente nacional la NTP 339.083. Los resultados de la prueba de contenido de aire del concreto fresco se muestran en las gráficas de la figura 20 y 21.

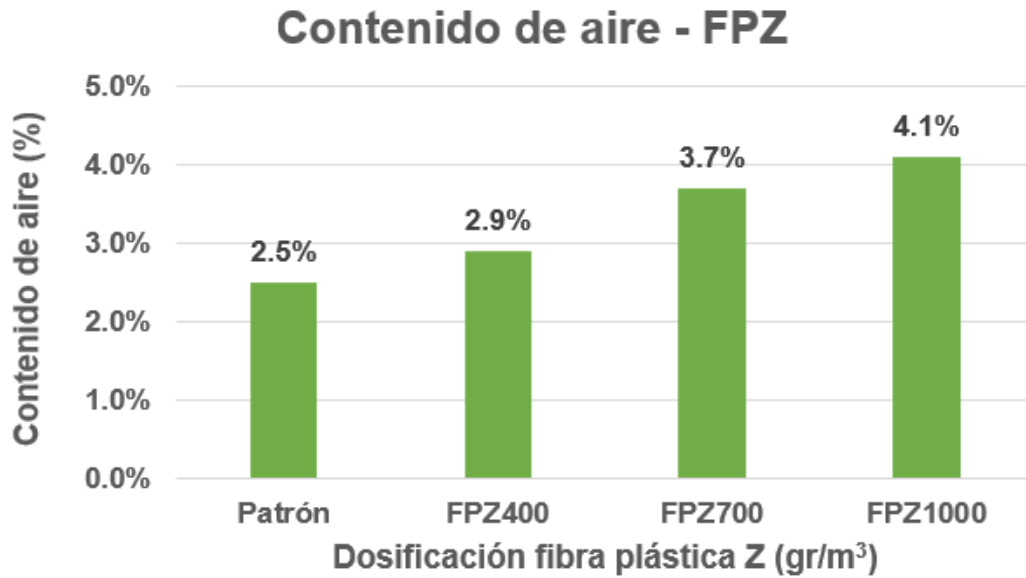


Figura 20. Gráfica de los resultados de contenido de aire del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

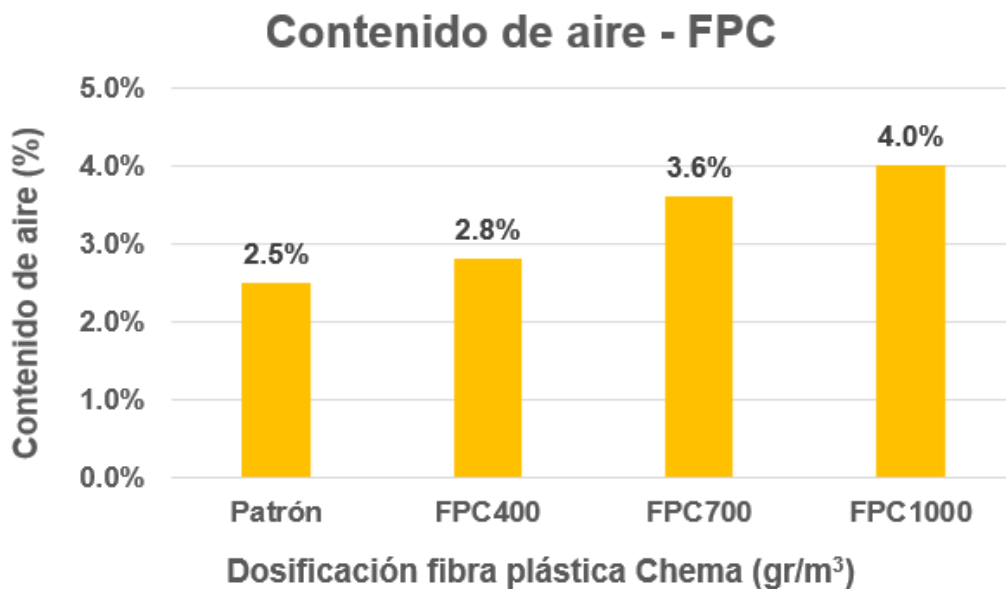


Figura 21. Gráfica de los resultados de contenido de aire del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura 20, para el diseño de control se obtuvo un 2.5%, mientras que para los diseños con fibras Z: FPZ400, FPZ700 y FPZ1000 se consiguieron contenidos de

aire de 2.9, 3.7 y 4.1% respectivamente; mientras que en la figura 21, para los diseños FPC400, FPC700 y FPC1000, los resultados obtenidos fueron 2.8, 3.6 y 4.0% respectivamente. De estos resultados se afirma que existe un aumento progresivo del contenido de aire con la adición de las fibras plásticas.

4.4. Análisis y características mecánicas del concreto

4.4.1. Resistencia a la Compresión

Los especímenes de concreto se ensayaron a compresión en edades de 7, 14 y 28 días, la tabla 13 exhibe el compendio de los valores resultantes, tanto del diseño Patrón 210, como los diseños con las adiciones de las fibras plásticas Z y Chema. Adicionalmente, las figuras 22 y 23 exponen gráficamente los resultados de resistencia a la compresión para diseño de concreto según su día de rotura.

Tabla 13. Resistencia a la compresión del diseño patrón 210 diseños y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Días de rotura	Patrón 210	Fibra plástica Z			Fibra plástica Chema		
		FPZ400	FPZ700	FPZ1000	FPC400	FPC700	FPC1000
7	137.1	141.9	146.2	149.7	145.4	149.5	153.7
Variación respecto al patrón (%)		3.5%	6.6%	9.2%	6.1%	9.1%	12.1%
14	160.9	170.4	168.6	164.7	184.2	177.3	172.6
Variación respecto al patrón (%)		5.9%	4.8%	2.4%	14.5%	10.2%	7.3%
28	223.6	236.3	231.2	228.7	244.8	240.6	236.3
Variación respecto al patrón (%)		5.7%	3.4%	2.3%	9.5%	7.6%	5.7%

Fuente: Elaboración propia.

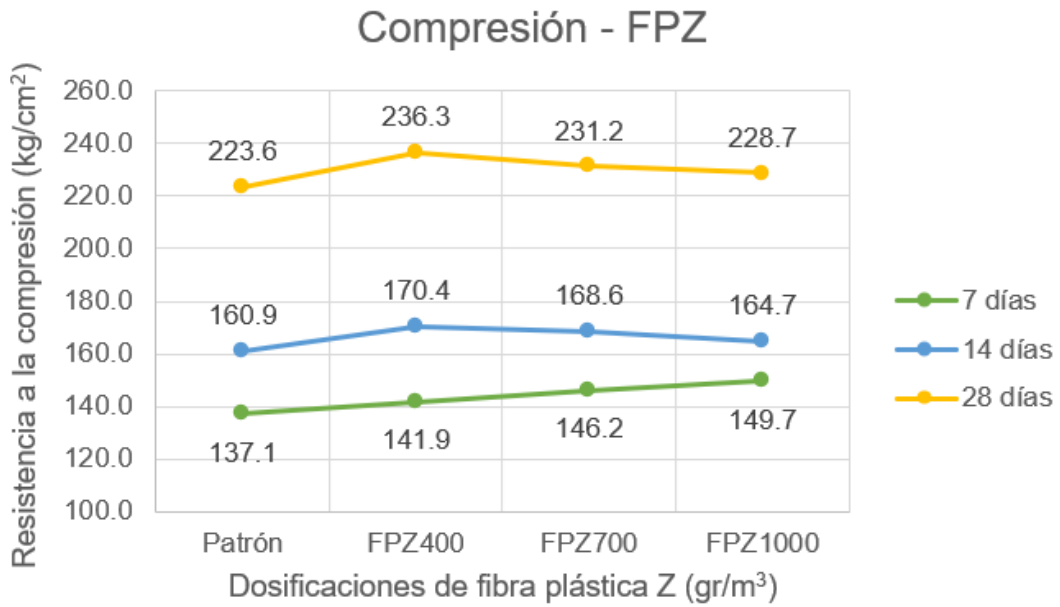


Figura 22. Gráfica de la resistencia a la compresión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

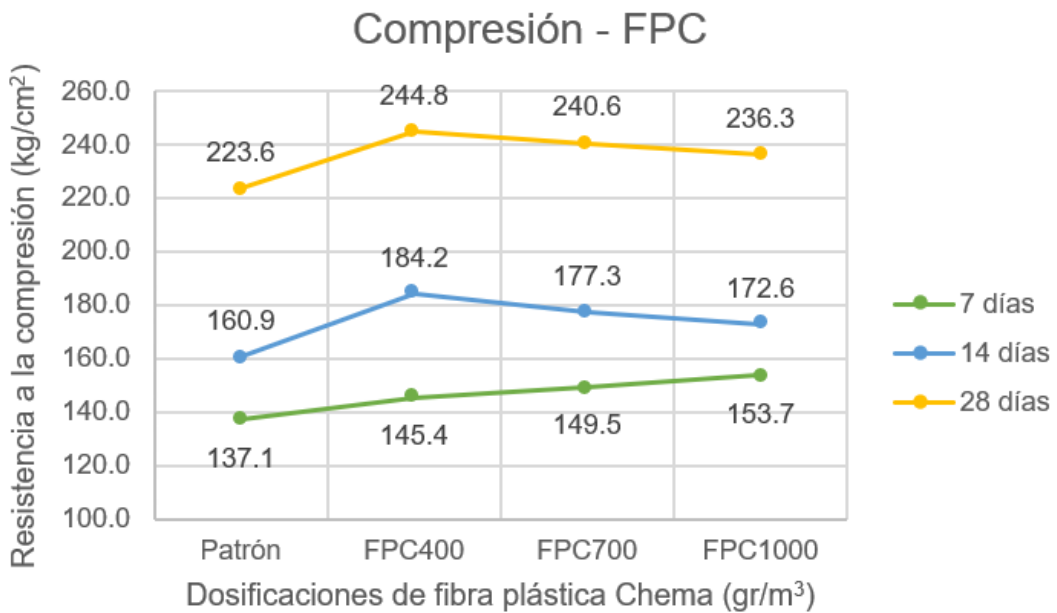


Figura 23. Gráfica de la resistencia a la compresión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura 22 se aprecia que el valor de resistencia compresiva del diseño patrón 210 a la edad de 7 días es 137.1 kg/cm^2 , donde según lo calculado en la tabla 13, para las adiciones de 400, 700 y 1000 gr/cm^3 de fibras plásticas Z, se consiguió incrementos de resistencia compresiva de 3.5, 6.6 y 9.2% respectivamente en relación a la resistencia de control; mientras que en la figura 23, para las adiciones de 400, 700 y 1000 gr/cm^3 de fibras plásticas Chema, los incrementos de resistencia compresiva fueron de 6.1, 9.1 y 12.1% respectivamente; mostrando los mayores incrementos con las fibras plásticas Chema.

Respecto a los valores resultantes de las pruebas de mecánicas de compresión a 14 días, el diseño patrón 210 presentó un valor de 160.9 kg/cm^2 , donde según lo que se aprecia en la figura 22, los valores de resistencia compresiva de los para los diseños FPZ400, FPZ700 y FPZ1000 fueron de 170.4, 168.6 y 164.7 kg/cm^2 respectivamente; por otro lado, en la figura 23, se aprecia que para los diseños FPC400, FPC700 y FPC1000, consiguieron resultados de 184.2, 177.3 y 172.6 kg/cm^2 respectivamente, para la prueba mecánica de compresión axial.

Los valores determinados en las pruebas de resistencia compresiva a 28 días, tuvieron la misma tendencia presentada en los ensayos de rotura a 14 días, presentando a la adición de 400 gr/m^3 con la que se obtuvo los mayores valores de resistencia a la compresión para ambos tipos de fibra en estudio. La resistencia mecánica a compresión del diseño patrón 210 presentó un valor de 223.6 kg/cm^2 , respecto a este resultado, en la figura 22 se logran apreciar incrementos de 5.7%, 3.4% y 2.3% para los valores de resistencia de los diseños FPZ400, FPZ700 y FPZ1000 respectivamente; mientras que para los diseños FPC400, FPC700 y FPC1000, los incrementos fueron 9.5%, 7.6% y 5.7% respectivamente, según lo visualizado en la figura 23.

4.4.2. Resistencia a la Flexión

Los testigos rectangulares (vigas de concreto) fueron se ensayaron a flexión a la edad de 28 días, en la tabla 14 se resumen los módulos de rotura obtenidos, tanto para el diseño Patrón 210, como los diseños con inclusiones de fibras plásticas Z y Chema. Además, en las figuras 24 y 25 también se visualizan los resultados del ensayo.

Tabla 14. Resistencia a la flexión del diseño patrón 210 diseños y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Días de rotura	Patrón	Fibra plástica Z			Fibra plástica Chema		
		FPZ400	FPZ700	FPZ1000	FPC400	FPC700	FPC1000
28	34.6	37.5	37.1	35.9	39.1	38.2	37.0
Variación respecto al patrón (%)		8.4%	7.2%	4.0%	13.1%	10.4%	6.9%

Fuente: Elaboración propia.

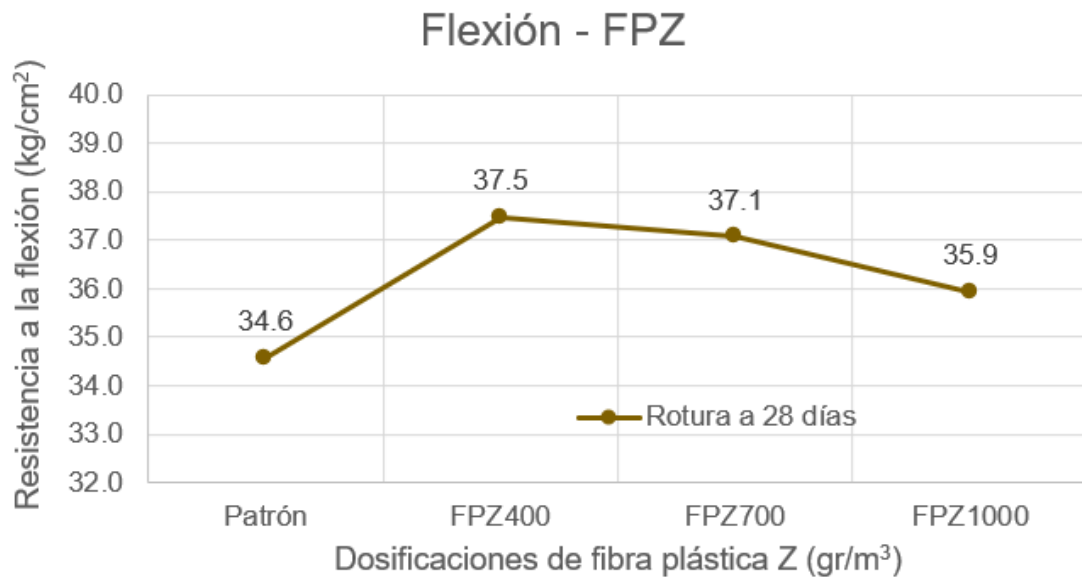


Figura 24. Gráfica de la resistencia a la flexión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

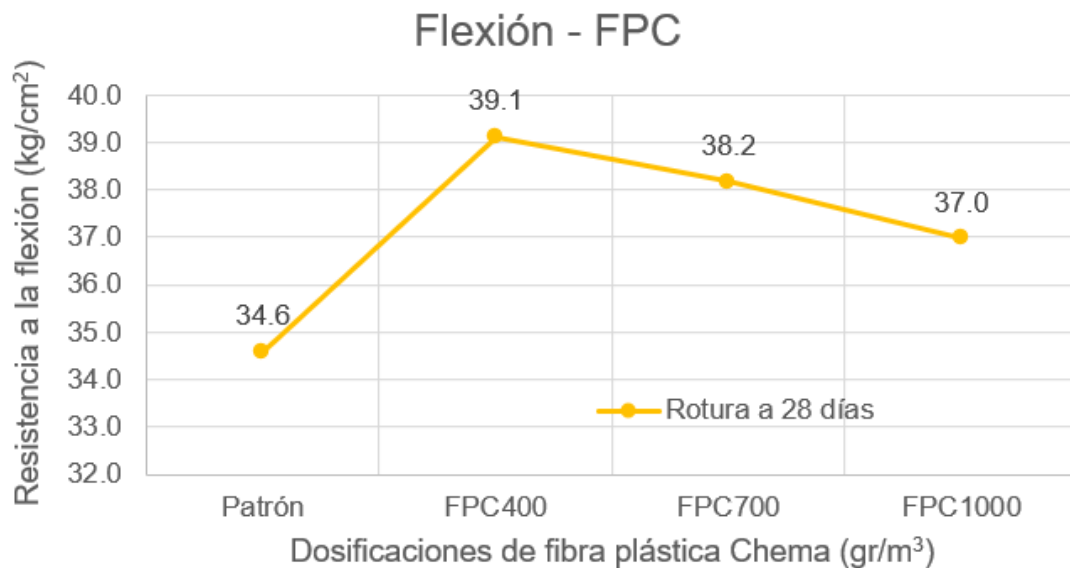


Figura 25. Gráfica de la resistencia a la flexión del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Chema.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura 24 se aprecia de los resultados del diseño de control se determinó un módulo de rotura de 34.6 kg/cm² para 28 días de edad. Para las adiciones de fibras plásticas Z de 400, 700 y 1000 gr/cm³ se consiguieron valores de flexión de 37.5, 37.1 y 35.9 kg/cm² respectivamente, que representan aumentos de 8.4, 7.2 y 4.0% en relación al concreto patrón. En la figura 25 se aprecia que para las dosificaciones de fibras plásticas Chema FPC400, FPC700 y FPC1000 los módulos de rotura conseguidos fueron de 39.1, 38.2 y 37 kg/cm² respectivamente; lo que significa aumentos de 13.1, 10.4 y 6.9% en relación al concreto de control según como se expone en la tabla 14. Los resultados adquiridos de las pruebas de resistencia a la flexión muestran una tendencia similar a lo obtenido en las pruebas de resistencia compresiva a 28 días, mostrando los mejores resultados para los concretos con fibras plásticas Chema.

4.4.3. Resistencia a la Tracción Dividida

Para la prueba mecánica de tracción dividida se hicieron uso de testigos de forma cilíndrica, los cuales estuvieron en agua por 28 días antes para su respectivo proceso de curado, en la tabla 15 se compendia los resultados de los test de tracción dividida para el diseño Patrón 210 y diseños experimentales con las

adiciones de fibras plásticas Z y Chema. Como ayuda visual, en las figuras 26 y 27 también se exhiben los resultados del ensayo.

Tabla 15. Resistencia a la tracción del diseño patrón 210 diseños y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Días	Patrón	Fibra plástica Z			Fibra plástica Chema		
		FPZ400	FPZ700	FPZ1000	FPC400	FPC700	FPC1000
28	28.3	32.5	29.5	27.4	36.2	33.4	29.4
Variación respecto al patrón (%)		14.7%	4.1%	-3.2%	27.9%	18.0%	4.0%

Fuente: Elaboración propia.

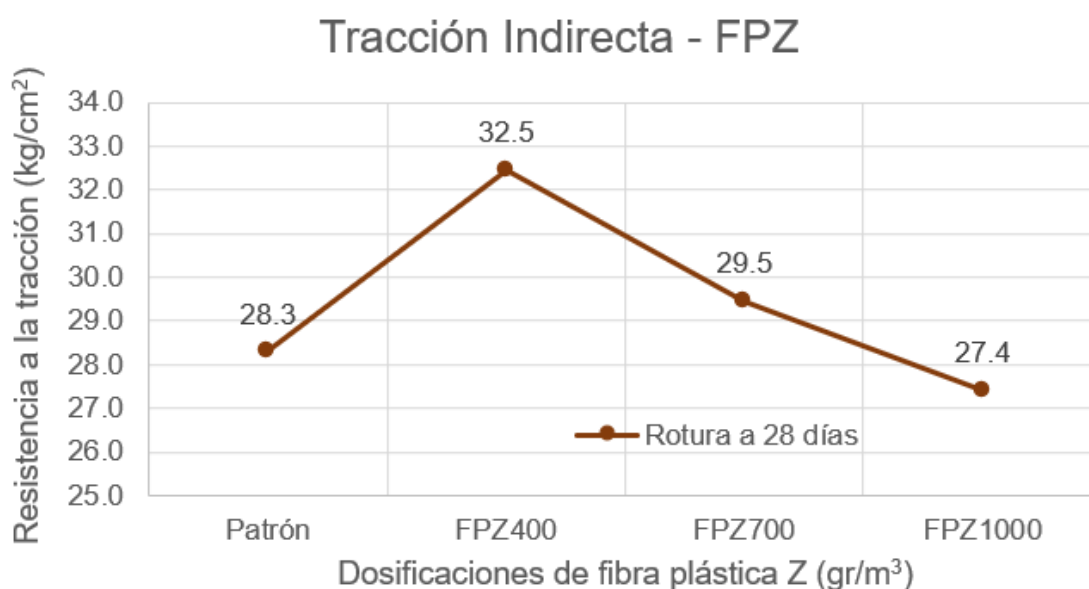


Figura 26. Gráfica de la resistencia a la tracción dividida del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

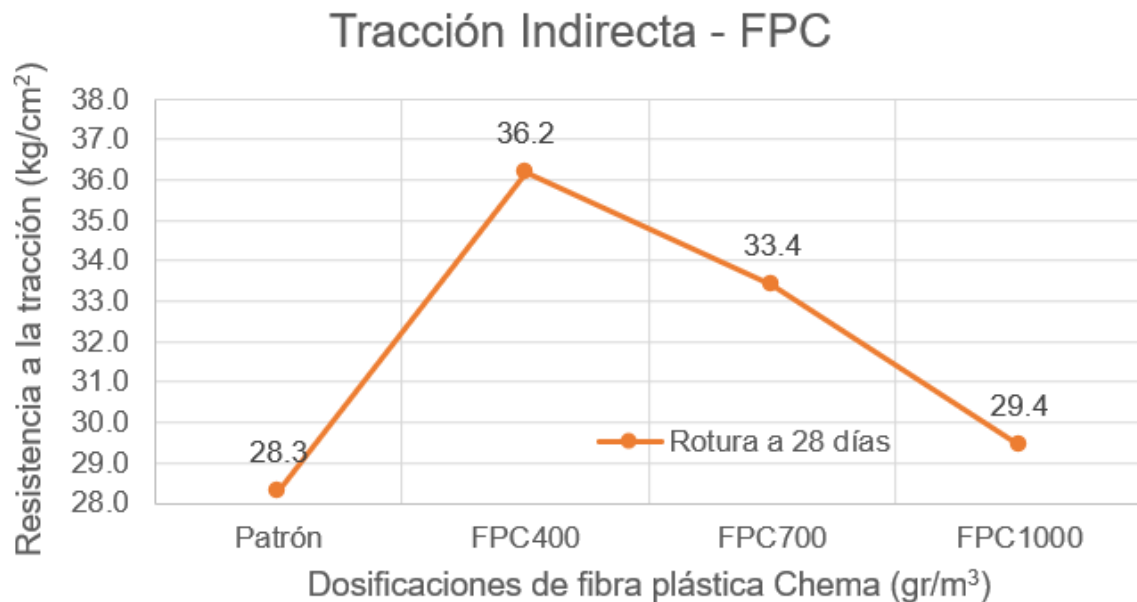


Figura 27. Gráfica de la resistencia a la tracción dividida del concreto patrón y con adiciones de fibras plásticas Z.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura 26 se muestra un valor de 28.3 kg/cm² de la prueba mecánica de tracción indirecta del concreto patrón 210 a la edad de 28 días de curado, que con las adiciones de fibras plásticas Z de 400, 700 y 1000 gr/cm³ se consiguieron resultados de tracción de 32.5, 29.5 y 27.4 kg/cm² respectivamente; que según la tabla 15 representan aumentos de 14.7 y 4.1% para FPZ400 y FPZ700 respectivamente, y para FPZ1000 una reducción de 3.2%, todo esto en relación al valor del concreto patrón. Para la figura 27, se ve que las dosificaciones de fibras plásticas Chema de 400, 700 y 1000 gr/cm³ obtuvieron valores de tracción obtenidos fueron de 36.2, 33.4 y 29.4 kg/cm² respectivamente; lo que representa incrementos de 27.9, 18.0 y 4.0% en relación al concreto patrón 210.

4.5. Análisis comparativo

Para el siguiente apartado se compararon los resultados en conjunto de ambos grupos de diseños de mezclas, tanto los que incluyen fibras plásticas Z como fibras plásticas Chema.

4.5.1. Características Físicas

Asentamiento

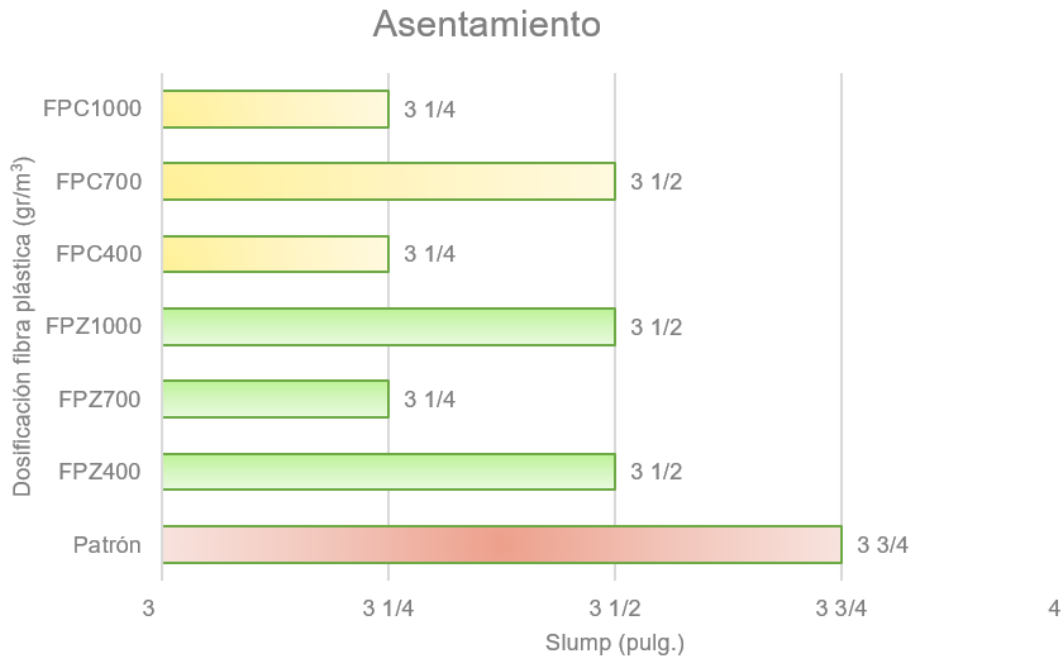


Figura 28. Gráfica comparativa de los asentamientos del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Fuente: Elaboración propia

En la comparación grafica de la figura 28 se aprecia que el mayor valor de asentamiento fue de 3 3/4" para el concreto de control (sin presencia de fibras plásticas), tanto para las fibras plásticas Z como las fibras plásticas Chema, presentaron una reducción del valor slump, es decir las mezclas de concreto perdieron trabajabilidad con la inclusión de las fibras, siendo los diseños FPZ700, FPC400 y FPC1000 los que presentaron el menor valor de asentamiento de 3 1/4", lo que significa que no hay una relación directa de la disminución del Slump con el incremento de la dosificación de fibras plásticas.

Temperatura

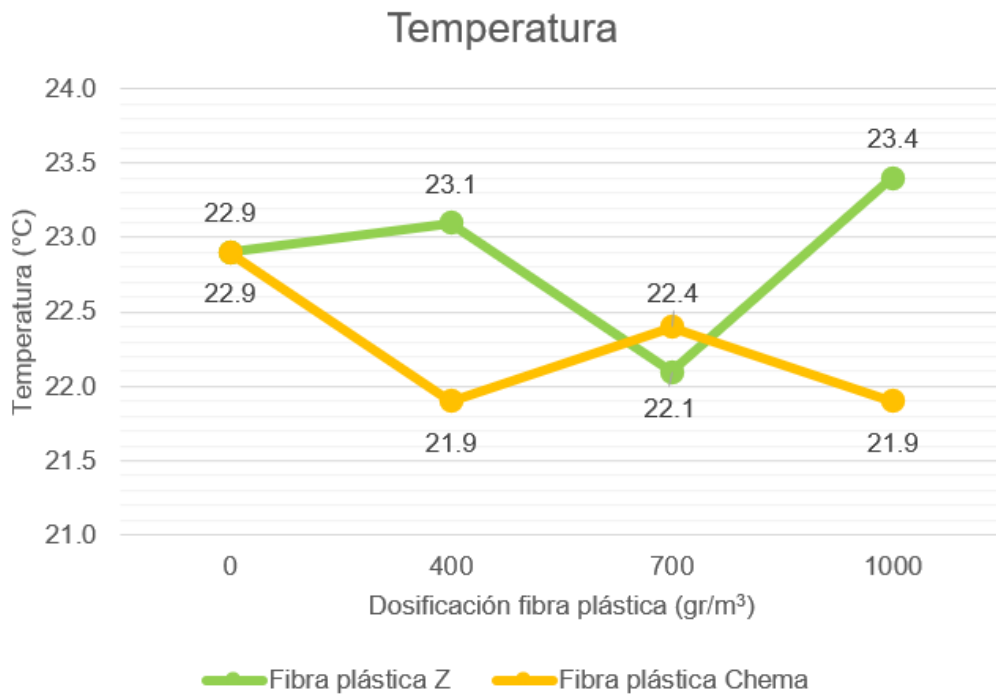


Figura 29. Gráfica de los resultados de temperatura del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 29 se logra observar que la temperatura del concreto de control fue 22.9 °C, y respecto a los resultados del control de temperatura para los diseños con las fibras plásticas se aprecia para las mismas dosificaciones los resultados son contradictorios, por ejemplo, para la dosificación de 1000 gr/m³ de fibras plásticas para las fibras Z se obtiene el mayor el valor de temperatura de 23.4 °C, superando al valor del concreto patrón; mientras que para la misma cantidad pero con las fibras Chema se obtiene el menor valor de temperatura de 21.9 °C. Por lo que estas variaciones de la temperatura se les puede atribuir a factores ajenos como el ambiente o la temperatura del agua de la mezcla.

Peso Unitario

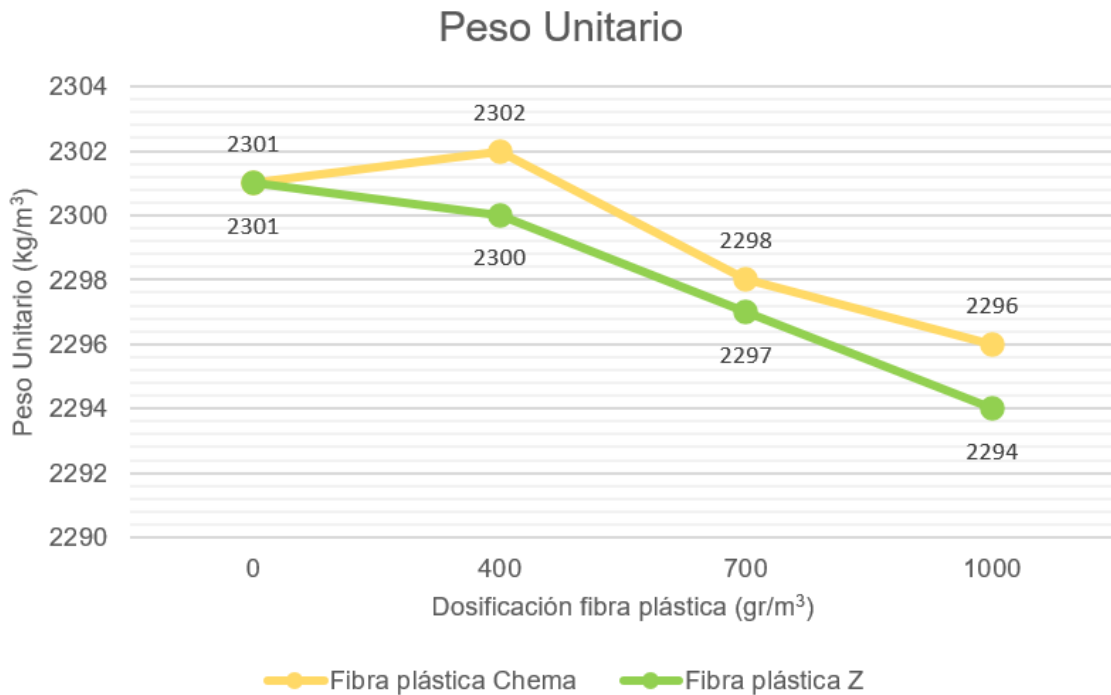


Figura 30. Gráfica de los resultados de peso unitario del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo mostrado en la figura 30, para las fibras plásticas Z existe una disminución progresiva según va aumentando la cantidad de fibras plásticas; por otra parte, con las fibras plásticas chema, solo para la primera dosificación de 400 gr/m³ se presentan un ligero aumento de 1 kg/m³ respecto al valor de concreto patrón, luego sigue la tendencia de la disminución del peso unitario conforme se acrecienta la dosis de fibras plásticas. Estas variaciones de peso unitario se consideran mínimas, puesto que no varían de 7 kg/m³ respecto al valor del concreto patrón, es decir menos de un 0.5% respecto a los 2301 kg/m³ del diseño sin adiciones.

Contenido de aire

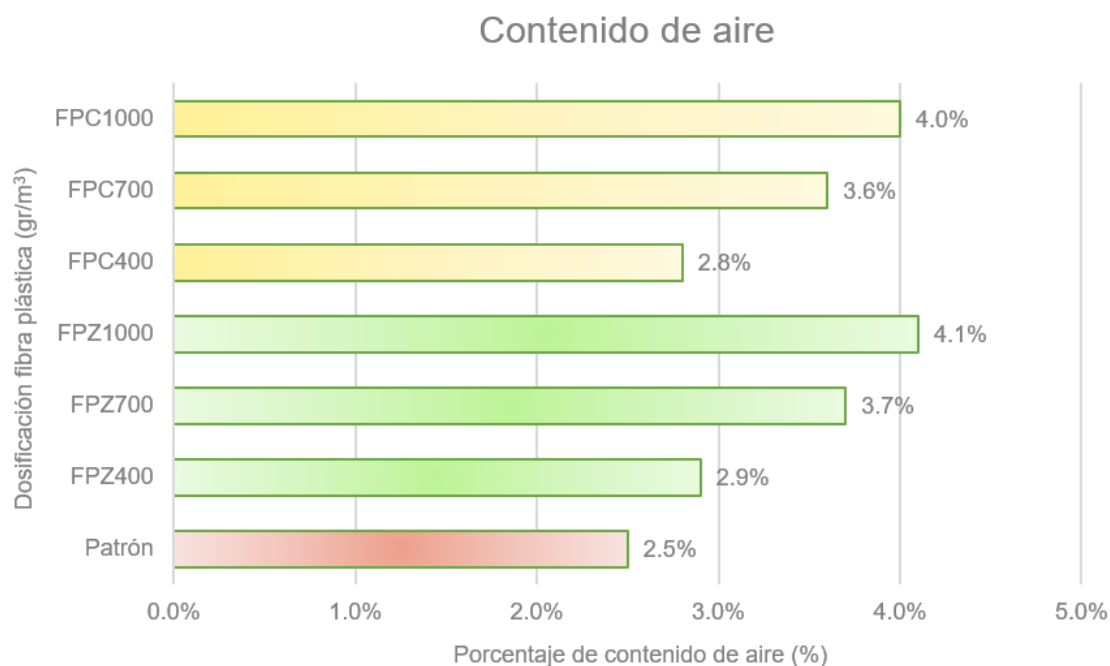


Figura 31. Gráfica de los resultados de contenido de aire del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Fuente: Elaboración propia

La figura 31 muestra en conjunto los valores resultantes del ensayo de contenido de aire de todos los diseños de mezcla, mostrando que tanto para las fibras Z, como las fibras Chema, se presenta un aumento del contenido de aire, resultados que guardan relación con los determinados en el ensayo de peso unitario, donde se presentó una reducción de estos; es decir, que para un mismo volumen de concreto se obtuvo menor peso con los diseños con fibras plásticas, siendo consecuencia del aumento de contenido de aire dentro del concreto en condición fresca. De estos resultados se afirma que existe un aumento progresivo del contenido de aire con la adición de las fibras plásticas, siendo ligeramente superior los resultados con las fibras Z. Por ejemplo, para la dosis de 1000 gr/m³, con las fibras Z se tiene un incremento de 64% respecto al patrón, mientras que con las fibras Chema el incremento es de 60%.

4.5.2. Características Mecánicas

Resistencia a la Compresión

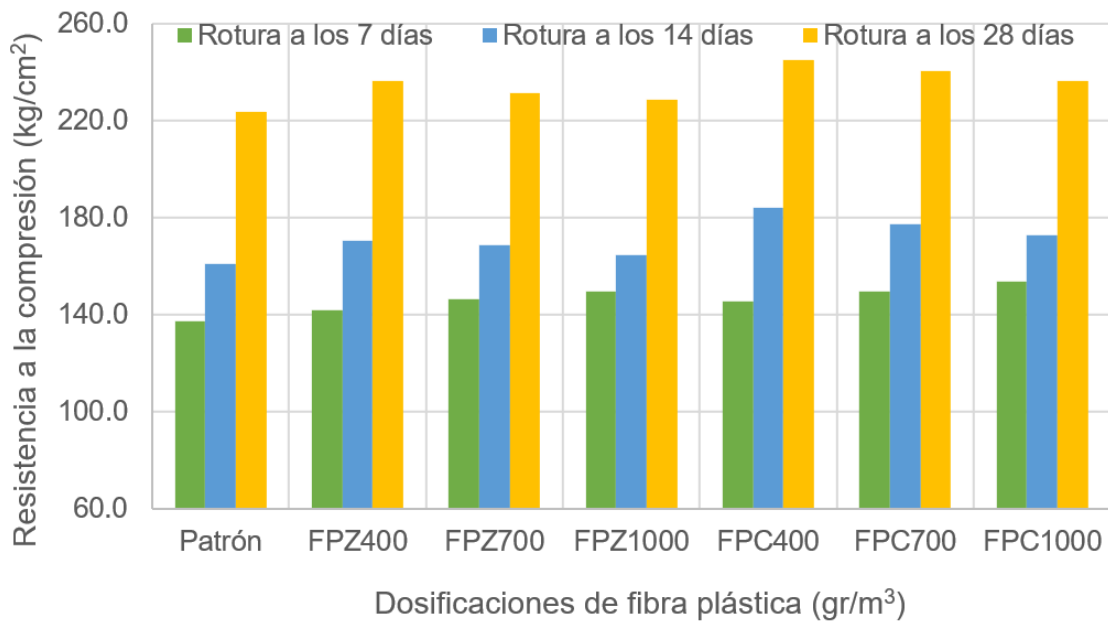


Figura 32. Gráfica de la resistencia a la compresión del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Fuente: Elaboración propia

De la figura 32 se recopila y se exhibe en un gráfico de barras los valores resultantes de las pruebas experimentales de compresión axial de todos los diseños de mezcla. Para la edad de 7 días, se muestra un incremento progresivo de los valores de resistencia conforme aumenta las dosis de fibras plásticas, para ambos productos. Resultando el mayor valor para la dosis de 1000 gr/m³, para las fibras Z fue de 149.7 kg/cm², mientras que para las fibras Chema fue de 153.7 kg/cm², presentando una ventaja de 4 kg/cm² para estas últimas. De manera similar se obtuvo para las otras dos dosificaciones, donde los diseños con fibras plásticas Chema siempre presentaban una ventaja sobre los diseños con las fibras Z.

También se aprecia que a la edad de 14 días los mayores resultados se consiguieron para la dosificación de 400 gr/m³ de fibras plásticas, no obstante, todos los diseños de mezcla experimentales superaron en términos de resistencia compresiva al valor obtenido para el diseño patrón 210 que fue de 160.9 kg/cm². Los diseños FPZ400, FPZ700 y F1000 presentan un incremento de 5.9, 4.8 y 2.4% respectivamente en comparación al patrón, mientras que los diseños FPC400,

FPC700 y FPC1000 tienen incrementos de 14.5, 10.2 y 7.3% correspondientemente; con lo que se demuestra respecto a la ganancia de resistencia compresiva, las fibras plásticas Chema son superiores a las fibras de marca Z.

Siguiendo con la tendencia a lo obtenido en las pruebas de compresión a 14 días, a la edad de 28 días también se obtiene los mejores resultados con la cantidad de 400 gr/m³ de fibras plásticas, e igualmente los diseños con fibras Chema son superiores en términos de resistencia compresiva a comparación de los diseños de concreto que incluyen fibras plásticas Z. El diseño FPC400 presenta 8.5 kg/cm² más respecto al diseño FPZ400 referido al ensayo de resistencia compresiva.

Resistencia a la Flexión

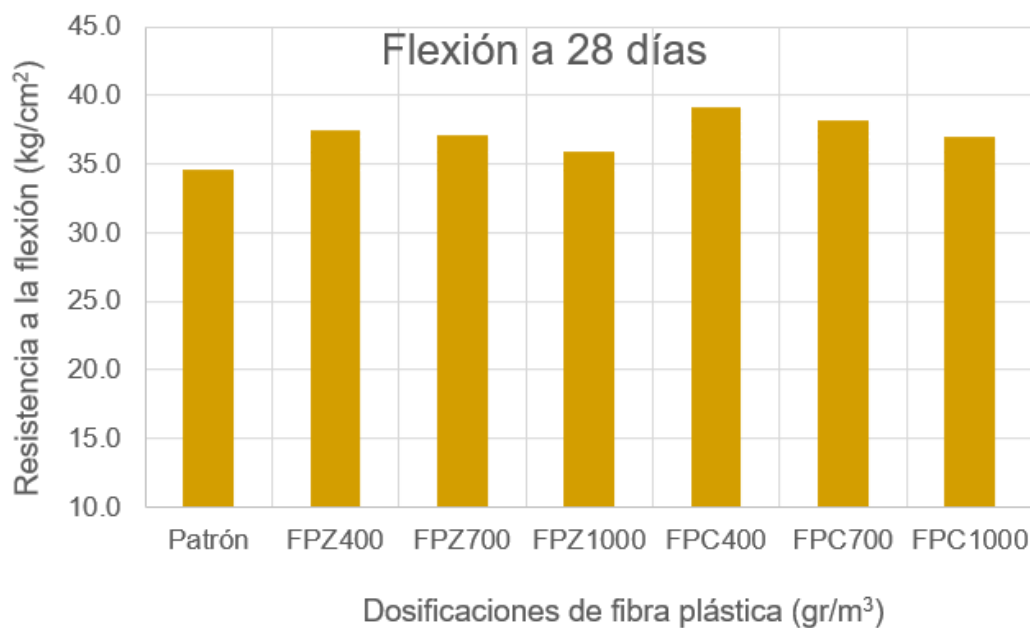


Figura 33. Gráfica de la resistencia a la flexión del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 33 se visualiza gráficamente los valores resultantes de la prueba mecánica a flexión tanto para el diseño patrón como para los diseños experimentales con la adición de fibras plásticas, donde se observa que todos los diseños experimentales superan el módulo de rotura obtenido para el concreto de control. Los diseños con fibras Chema son superiores en términos de flexión a

comparación de las fibras Z para todo nivel de dosificación de 400, 700 y 1000 gr/m³ de fibras. Los diseños FPZ400 y FPC400 con valores de resistencia flexiva de 37.5 y 39.1 kg/cm² respectivamente, son los valores más altos en su respectivo grupo de mezclas de concreto; el diseño FPC400 es superior en 1.6 kg/cm² al diseño FPZ400, por lo que la diferencia entre ambos es apenas considerable.

Resistencia a la Tracción Dividida

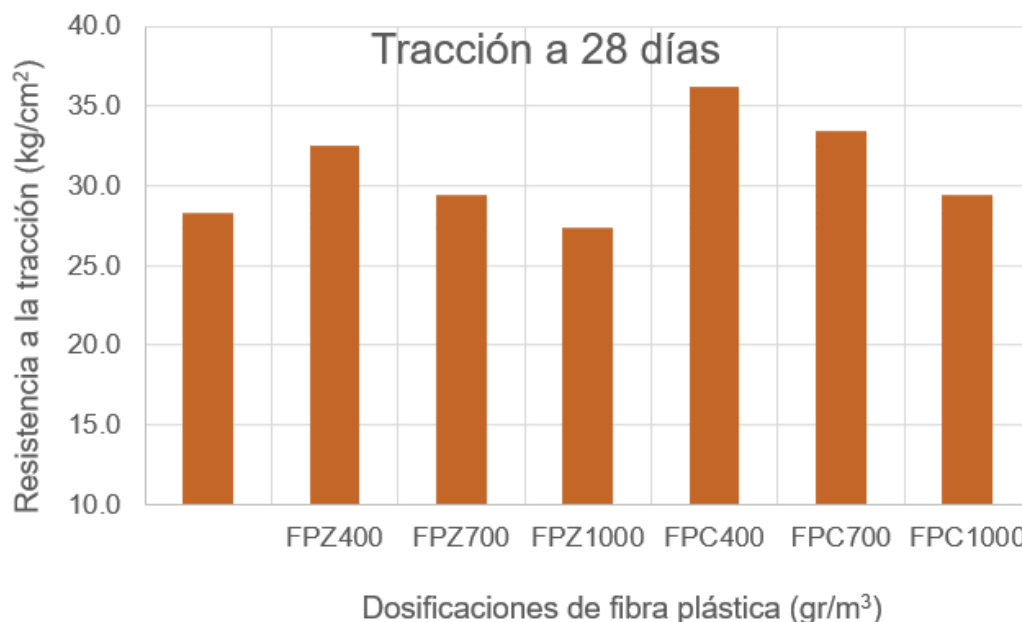


Figura 34. Gráfica de la resistencia a la tracción dividida del diseño patrón y los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas.

Fuente: Elaboración propia

La figura 34 presenta gráficamente los valores resultantes del test de resistencia a la tracción dividida para todos los diseños de mezcla en estudio, donde se aprecia que el valor tracción del concreto patrón fue superado por los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas, excepto por el diseño FPZ1000. Los concretos con fibras Chema superan para todo nivel de dosificación a los diseños con fibras Z, al igual que sucede en las pruebas mecánicas de compresión y flexión. De similar manera los diseños FPZ400 y FPC400 con resultados 32.5 y 36.2 kg/cm² respectivamente de resistencia a la tracción, son los valores más altos en su respectivo grupo de mezclas de concreto; siendo el valor de FPC400 mayor en 3.7 kg/cm² al obtenido para FPZ400, lo que se traduce en variación porcentual respecto al patrón de 13.1%.

4.5.3. Características Económicas

Respecto a las características económicas, todos los diseños de concreto contienen la misma cantidad de materiales, ya sea cemento, agregados y agua; siendo la única diferencia entre ellos la cantidad de fibras plásticas adicionada de acuerdo al producto de fibras utilizados. Por lo tanto, la diferenciación de costos por metro cubico de mezcla se reduce a la dosificación de fibras plásticas utilizada y al tipo de estas, bien sea las fibras Z o las fibras Chema. En la tabla 16 se exhibe los costos por kg de cada material utilizado en la mezcla.

Tabla 16. Costo por kg de cada material utilizado en los diseños de mezclas de concreto.

Material	Unidad	En kg	Precio (S/.)	Costo por kg
Cemento	bolsa	(42.5 kg)	24.5	0.58
Agregado fino	m ³	(1558 kg)	46.0	0.030
Agregado grueso	m ³	(1494 kg)	40.0	0.027
Fibras plásticas Z	bolsa	(0.4 kg)	17.7	44.25
Fibras plásticas Chema	bolsa	(0.34 kg)	21.0	61.76

Fuente: Elaboración propia.

Con los costos calculados por kg de cada material empleado para la producción de concreto, se determina el costo por m³ de mezcla de concreto por cada diseño de mezcla en estudio, tanto el diseño patrón como los diseños experimentales con la adición de fibras plásticas.

Tabla 17. Costo por metro cubico de concreto de cada diseño de mezcla en estudio.

Diseño	Cemento	Agregado fino	Agregado grueso	Fibra Z	Fibra Chema	Costo total (S/.)	Aumento respecto al patrón
	Proporción en kg por m3						
	Precio en S/.						
Patrón 210	393.0	815.0	887.0	0.0	0.0	274.36	-
	226.55	24.06	23.75	-	-		
FPZ400	393.0	815.0	887.0	0.4	0.0	292.06	6.5%
	226.55	24.06	23.75	17.70	-		
FPZ700	393.0	815.0	887.0	0.7	0.0	305.34	11.3%
	226.55	24.06	23.75	30.98	-		
FPZ1000	393.0	815.0	887.0	1.0	0.0	318.61	16.1%
	226.55	24.06	23.75	44.25	-		
FPC400	393.0	815.0	887.0	0.0	0.4	299.07	9.0%
	226.55	24.06	23.75	-	24.71		
FPC700	393.0	815.0	887.0	0.0	0.7	317.60	15.8%
	226.55	24.06	23.75	-	43.24		
FPC1000	393.0	815.0	887.0	0.0	1.0	336.13	22.5%
	226.55	24.06	23.75	-	61.76		

Fuente: Elaboración propia.

Acorde a la tabla 17, el costo por m3 de concreto más alto es para el diseño FPC1000 con S/ 336.13. Las variaciones respecto al diseño de control para los diseños FPZ400, FPZ700, FPZ1000, FPC400, FPC700 y FPC1000 son de 6.5, 11.3, 16.1, 9.0, 15.8 y 22.5% correspondientemente. Como se aprecia las fibras plásticas Z presentan ventaja en términos de costo a las fibras plásticas Chema, debido a su costo por kg determinado en la tabla 16, que resulta de S/. 44.25 para las fibras Z y S/. 61.76 para las fibras Chema, resultando en una variación de S/. 17.51 por kg de producto.

4.6. Análisis estadístico de los resultados

Adicionalmente, en esta investigación se hizo pruebas estadísticas a los valores resultantes de las pruebas mecánicas al concreto en estado solidificado, dichas pruebas fueron: La prueba de normalidad y el análisis de varianza ANOVA. A continuación, se presenta en tablas el desarrollo de dichas pruebas estadísticas, así como las debidas interpretaciones.

1. Prueba de normalidad

Los análisis de normalidad tienen el propósito de analizar la diferencia en la distribución de los datos analizados en la investigación, Dado que: el tamaño de muestra “n” tiene un valor menor a 50, la prueba de Shapiro Wilk utilizada para el criterio de normalidad de los datos, con un 5% de significación.

Tabla 18. Prueba de normalidad de la resistencia a la compresión.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Adición fibras plásticas marca Z y Chema	,122	18	,200*	,936	18	,247

Tabla 19. Prueba de normalidad de la resistencia a la flexión.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Adición fibras plásticas marca Z y Chema	,147	18	,200*	,931	18	,200

Tabla 20. Prueba de normalidad de la resistencia a la tracción.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Adición fibras plásticas marca Z y Chema	,223	18	,018	,910	18	,085

Interpretación: La prueba de normalidad con un nivel de significancia del 5% mediante el método de Shapiro Wilk, se aprecia que las significancias son mayores a 5% (0.05), por lo tanto, la hipótesis nula es aceptada, significando que los datos si presentan una distribución normal y la hipótesis alterna es rechazada, por lo tanto, da mayor confiabilidad para realizar la siguiente prueba estadística ANOVA y evaluar la influencia de las variables independientes sobre la variable de estudio.

2. Análisis de varianza ANOVA

Se utilizó la prueba del análisis de varianza conocido también como ANOVA considerando un grado de significancia del 5 % para confirmar la igualdad o desigualdad de las medias de la muestra. Se estableció las siguientes hipótesis:

Resistencia a la tracción.

La hipótesis nula (H_0): “La adición de fibras plásticas marca Z y Chema no influye significativamente sobre la resistencia a la tracción del concreto $f'_c = 210 \text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022”.

La hipótesis alternativa (H_a): “La adición de fibras plásticas marca Z y Chema influye significativamente sobre la resistencia a la tracción del concreto $f'_c = 210 \text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022”.

Tabla 21. Análisis de varianza (ANOVA) de la resistencia a la tracción.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F _{exp}	F _{teórico}	Valor-P
Entre grupos	155.349	5	31.0699	887.71	2.218	0.0000
Intra grupos	0.42	12	0.035			
Total (Corr.)	155.769	17				

Resistencia a la flexión.

La hipótesis nula (H_0): “La adición de fibras plásticas marca Z y Chema no influye significativamente sobre la resistencia a la flexión del concreto $f'_c = 210 \text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022”.

La hipótesis alternativa (H_a): “La adición de fibras plásticas marca Z y Chema influye significativamente sobre la resistencia a la flexión del concreto $f'_c = 210 \text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022”.

Tabla 22. Análisis de varianza (ANOVA) de la resistencia a la flexión.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	F _{exp}	F _{teórico}	Valor-P
Entre grupos	17.7517	5	3.55033	798.82	2.218	0.0000
Intra grupos	0.0533333	12	0.00444444			
Total (Corr.)	17.805	17				

Resistencia a la compresión.

La hipótesis nula (H_0): “La adición de fibras plásticas marca Z y Chema no influye significativamente sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022”.

La hipótesis alternativa (H_a): “La adición de fibras plásticas marca Z y Chema influye significativamente sobre la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022”.

Tabla 23. Análisis de varianza (ANOVA) de la resistencia a la compresión a 28 días

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fexp	Fteórico	Valor-P
Entre grupos	524.878	5	104.976	220.49	2.218	0.0000
Intra grupos	5.71333	12	0.476111			
Total (Corr.)	530.591	17				

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: El análisis de varianza ANOVA se realizó para la validación de las hipótesis con pruebas paramétricas en la cual los resultados mostrados, se obtiene que el valor p es inferior al nivel de significancia de 0.05; además los valores del F teórico obtenido en tablas de Fisher son menores al F experimental obtenido por medio del software computarizado SPSS versión 25, por ende, como cumple con dichos criterios la hipótesis nula es rechazada y la hipótesis alterna es aceptada, lo que significa que la adición de fibras plásticas marca Z y Chema influye significativamente sobre las cualidades mecánicas del concreto $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022.

Conclusión del análisis estadístico: La adición de fibras plásticas marca Z y Chema influye significativamente sobre las cualidades mecánicas del concreto $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$, Trujillo 2022.

V. DISCUSIÓN

En este apartado se presentan las discusiones de los resultados determinados en la investigación, con los antecedentes planteados en capítulos anteriores, con el fin de encontrar semejanzas o diferencias entre ellos. Las discusiones se presentan según cada objetivo planteado en la investigación.

Discusión N1: Determinar a través de un estudio de suelos, la granulometría, peso unitario, peso específico, absorción y contenido de humedad de los agregados pétreos.

Respecto a la caracterización física de los agregados, para el árido fino el módulo de fineza obtenido fue de 2.97 de acuerdo al análisis granulométrico, valor cercano a los 2.61 obtenido en la investigación de Sánchez (2021), que a pesar de ser agregados de diferentes canteras y de distintas regiones (Ica, para la investigación citada), para ambas la determinación de las características físicas se ha regido en base a lo estipulado por la NTP 400.012. En cuanto al árido grueso, el tamaño máximo nominal obtenido por la presente investigación fue de 3/4", mismo valor obtenido por Quispe (2021) para su agregado grueso, y para ambas investigaciones se ajustan a los parámetros máximos y mínimos del Huso 56 de la NTP 400.012. Esta característica del material granular grueso es fundamental para proceder con el diseño de mezclas de concreto según el método del ACI 211.1-91 (2002).

Las otras características físicas, como el peso unitario, peso específico, absorción y contenido de humedad, varían en resultados respecto a otras investigaciones como las de Sánchez (2021) y Quispe (2021), sin embargo, son resultados acertados para proceder con los respectivos diseños de mezcla de concreto.

Discusión N2: Realizar el diseño de mezclas para el concreto $F'c = 210 \text{Kg/cm}^2$ con adiciones de 0,400,700 y 1000 gr/m³ de fibras plásticas marca Z y Chema.

La presente investigación tiene una misma relación agua / cemento de 0.49 tanto para el diseño de mezcla patrón 210 como para los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas Z y Chema; incluso, tanto las cantidades por m³ de concreto del cemento (393 kg), agua (191 lt), agregado fino (815 kg) y agregado grueso (887 kg), se mantienen constante para todos los diseños de mezclas, presentando la única diferencia en las adiciones de fibras plásticas. Las cantidades

utilizadas fueron de 400, 700 y 1000 gr/m³ para ambos tipos de fibras plásticas, haciendo un total de 7 diseños de mezcla, incluyendo el diseño de control. Investigaciones como Ramírez et al. (2019) donde uso fibras sintética Sika en dosificaciones de 4, 8 y 12 kg/m³, cantidades mucho más alta a las del presente estudio, esto se puede explicar debido a que los autores estaban enfocados en producir un concreto de alta resistencia. Por otro lado, en la investigación de Quispe (2021) donde también hicieron uso de fibra Z de polipropileno, usaron en proporción de 1.5% al peso del cemento, lo que equivale a 7 kg por m³; esta mayor dosificación se explica debido a que el diseño concreto patrón estaba elaborado para una resistencia de f'c: 280 kg/cm², a diferencia del f'c: 210 kg/cm² que se planteó en esta investigación.

Investigaciones como la de Anandan y Alsubih (2021), donde presentan dosificaciones más similares a la del presente estudio con cantidades de 460, 920 y 1380 gr por metro cubico de concreto, usando fibras procedentes de botellas plásticas trituradas, incluso presentando cantidades similares de materiales como el cemento (342 kg/m³) con una relación a / c de 0.43. Otro estudio que utilizó proporciones similares de fibras plásticas fue Turlanbekov y Kaish (2018) pero con fibras plásticas derivadas de bolsas de plástico de desecho.

Discusión N3: Analizar la influencia en las características físicas del concreto F'c =210Kg/cm², al adicionar las fibras plásticas Z y Chema.

Respecto al asentamiento del concreto fresco, los valores estuvieron en un rango de 3 1/4" a 3 3/4", presentando reducciones con las adiciones de fibras plásticas tanto Z como Chema; estos valores son semejantes a los conseguidos por Núñez-Castellanos et al. (2021) donde con dos tipos de fibras plásticas de polipropileno comerciales de la marca SIKA obtuvo reducciones progresivas del asentamiento, es decir, una disminución de la trabajabilidad; explicando la merma de trabajabilidad por el incremento de la cohesión interna de los componentes de la mezcla. Así mismo, Turlanbekov y Kaish (2018) encuentra la misma tendencia de la reducción de la trabajabilidad del concreto para sus dos tipos de fibras plásticas de bolsas desechadas, que se diferencian en tamaño, siendo las fibras largas las que presentaron menores valores de asentamiento, variando en un rango de 45 a 12 mm.

En cuanto a la temperatura del concreto, no existe una tendencia clara en cuanto si aumenta o reduce la temperatura con la incorporación de fibras plásticas en el concreto, mientras que para las fibras Z parece aumentar a medida que se intensifica la dosis de fibra, para las fibras Chema sucede lo contrario. Núñez-Castellanos et al. (2021) evaluó también la temperatura de los concreto con fibras plásticas comerciales, obteniendo una reducción paulatina conforme aumentaba la cantidad de fibras, de manera similar como se obtuvo en el presente estudio con las fibras plásticas Chema.

Respecto al peso unitario o densidad del concreto fresco se muestra disminuciones mínimas respecto al diseño patrón para ambas fibras, de máximo de 0.30% para el diseño FPZ1000. En el estudio de Hadj Mostefa y Slimane (2019) donde usaron fibras plásticas de botella en cantidades porcentuales de adición (0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5%) respecto al peso del cemento, encontraron un aumento relativo de la densidad del concreto fresco de hasta 2.5% debido a la alta densidad de sus fibras utilizadas; a diferencia de la presente investigación que usa fibras que son producidas específicamente para ser usadas en el concreto. Por otra parte, en la investigación de Sánchez (2021) que usaron fibras polipropileno de la marca SIKA, similares a las de este estudio, encontraron también una reducción del peso unitario de la mezcla de concreto al incorporar las fibras.

Para la prueba de contenido de aire por el procedimiento de presión, para las dos fibras en estudio (marca Z y Chema) se encontró un aumento progresivo de sus resultados conforme aumentaba la dosificación de las fibras, siendo ligeramente superior para las fibras Z. Este aumento del contenido de aire está relacionado directamente a la disminución del peso unitario de los diseños de mezcla, a menor peso unitario, más es el contenido de aire que llena los vacíos en la mezclanza de concreto. Para Hadj Mostefa y Slimane (2019) encuentra todo lo contrario a esta investigación, puesto que su aumento de peso unitario con sus adiciones de fibras plásticas le significó una reducción del contenido de aire, haciendo más compactas sus muestras de concreto fresco. En otra investigación, Núñez-Castellanos et al. (2021) con dos variedades de fibra de polipropileno marca Sika, una de sección circular y otra cuadrangular, no encontró variaciones considerables respecto a esta prueba, con resultados inferiores al 2% de contenido de aire, garantizando un

concreto sin aire atrapado al igual que los diseños de mezclas de la investigación en cuestión

Discusión N4: Analizar la influencia en las características mecánicas del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, al adicionar las fibras plásticas Z y Chema.

Respecto a la resistencia a la compresión, las dosificaciones 1000 gr/m^3 presentó los mayores incrementos respecto al control para la edad de 7 días de curado para ambos tipos de fibras. Para las edades de rotura de 14 y 28 días, la dosis optima de fibras plásticas es de 400 gr/m^3 . Para Núñez-Castellanos et al. (2021) halló valores de resistencia compresiva cercanos a 25 MPa y 35 MPa para las fibras de polipropileno SIKA de sección circular y cuadrangular respectivamente, para dosificaciones de 4 a 8 kg/m^3 de concreto, no encontrando una tendencia ni repetibilidad concisa como la hallada en la presente investigación; donde a partir de la primera dosificación de 400 gr/m^3 se obtuvieron los mayores valores de resistencia de 236.3 y 244.8 kg/cm^2 para las fibras Z y Chema correspondientemente, y a partir de esa dosis los valores de resistencia disminuían conforme aumentaba la cantidad de fibras. Los incrementos de resistencia compresiva de los diseños con fibras Z se compara con los resultados de Quispe (2021), que para una adición de 1.5% fibras Z en relación al aglomerante obtuvo un acrecentamiento de la resistencia compresiva de apenas 2%, a comparación de los 5.7% obtenido en la investigación actual. Por otro lado, Ramírez et al. (2019) también encontró su mayor ganancia de resistencia compresiva en concretos experimentales con fibras sintéticas Sika para su menor dosificación de 4 kg/m^3 , mostrando una disminución de los resultados con mayores dosis de fibras; el incremento encontrado fue de hasta 60% respecto a su diseño de control.

En cuanto a la prueba mecánica a flexión del concreto, se obtuvo de resultados para edades de 28 días que la dosificación de 400 gr/m^3 de fibras plásticas obtuvo los mejores resultados, las otras dos dosificaciones de 700 y 1000 gr/m^3 también logran superar al diseño de control, esto para ambos tipos de fibras. Comparando con otras investigaciones, Sanchez (2021) encontraron un aumento del módulo de rotura de 3.1% respecto al diseño convencional, con la inclusión de fibras de polipropileno SIKA en una adición de 600 gr/m^3 , mientras que para la presente investigación el aumento fue 8.4% para el diseño FPZ400 y 13.1% para el diseño

FPC400, demostrando ser las fibras marca Z y Chema superiores en cuanto ganancia de resistencia a flexión del concreto. También se encuentran diferencias respecto a la investigación de Turlanbekov y Kaish (2018) donde con las fibras plásticas de menor longitud (5-12mm) se obtuvo menores valores de módulo de rotura respecto a las fibras de mayor longitud (20-35mm) para todos los niveles de adición; en cambio, en nuestra investigación las fibras Chema de dimensiones de 13-19 mm, obtuvo mayores valores de flexión respecto a las fibras Z de dimensiones de 50.8 mm. Por otro lado, enfocándose solo en las fibras de polipropileno Z, Quispe (2021) obtuvo un aumento del 10.5% del módulo de rotura respecto al diseño convencional de concreto, con la adición de 1.5% de fibras Z respecto al peso del cemento, un incremento superior al 8.4% presentando en esta investigación.

Para la prueba de resistencia a la tracción indirecta o dividida, los resultados a 28 días indican a la dosificación de 400 gr/m³ de fibras plásticas como las óptimas puesto que se obtuvo los mayores resultados de 32.5 y 36.2 kg/cm² para las fibras Z y Chema respectivamente. Núñez-Castellanos et al. (2021) en su investigación de concretos con fibras de polipropileno marca Sika no muestra variaciones considerables ni tendencias claras respecto a la adición de las fibras, a diferencia de la nuestra investigación donde a medida que aumento la cantidad de fibras, se produjo una merma de los valores de resistencia a la tracción. En contra parte, en el estudio de Hadj Mostefa y Slimane (2019) que utilizaron fibras plásticas de botellas desechadas, presenta una tendencia de aumento progresivo a medida que se acrecienta la dosis de fibras plásticas, alcanzando hasta un aumento máximo de 24% respecto a su diseño patrón con una adición de 1.5% de fibras plásticas respecto al peso del cemento, un aumento superior al aumento de 14.7% del diseño FPZ400, pero no sobrepasa al 27.9% del FPC400, diseños evaluados en esta investigación.

Discusión N5: Obtener el análisis comparativo de la evaluación económica y técnica entre el concreto patrón y el concreto experimental con las adiciones de las fibras plásticas Z y Chema.

Respecto al análisis comparativo, en primer lugar, respecto a las características físicas del concreto, se encuentra comportamiento similares en cuanto

asentamiento, peso unitario y contenido de aire de las mezclas de concreto para ambos grupos de diseño de concreto con las fibras plásticas Z y Chema, encontrando una reducción de asentamiento y peso unitario con la inclusión de las fibras, es decir una pérdida de trabajabilidad del concreto fresco, lo que implica un aumento de contenido de aire; siendo los diseños con fibras plásticas los que presentan mayor variación respecto al diseño patrón. Comparando las características mecánicas del concreto, tanto para las pruebas mecánicas de compresión, flexión y tracción dividida del concreto a la edad de 28 días, existe una tendencia clara que la dosificación 400 gr/m³ de fibras plásticas obtiene los más altos resultados, seguido por la dosificación 700 y 1000 gr/m³ respectivamente, para ambos tipos de fibra plástica. Además, en todos los ensayos y niveles de adición, los concretos con fibras Chema superan considerablemente los resultados de los concretos con fibras Z.

En cuanto al ámbito económico, las fibras plásticas Z son las que presentan ventaja sobre las fibras Chema, empezando por su costo por kilogramo determinado para ambos, donde las fibras Z tienen un costo de S/ 44.25 mientras que para las fibras Chema el costo asciende S/. 61.76, esto se traduce también al costo por metro cúbico de concreto, donde los diseños óptimos para ambos tipos de fibras, FPZ400 y FPC400 se diferencian en S/. 7.01, siendo el diseño FPC400 el de mayor costo.

VI. CONCLUSIONES

En este informe de investigación consigue como conclusión general que la adición de las fibras plásticas de marca Z y Chema influyen notablemente en las características físicas y mecánicas del concreto, mejorando sus facultades de resistencia tanto a compresión, flexión y tracción indirecta, mientras que en las características físicas se presenta un impacto negativo en la reducción de la trabajabilidad de las mezclas. Se presenta también una pequeña diferencia a favor en las características mecánicas de los diseños de concreto con fibras plásticas Chema sobre los que contienen fibras plásticas Z.

1. Se determinaron a través de un estudio de suelos las características físicas de los materiales pétreos de la cantera "Bauner S.A – El Milagro" correspondiente a la provincia de Trujillo, obteniendo de la granulometría un módulo de fineza 2.97 para el agregado fino y un tamaño máximo nominal de 1/2" para el agregado grueso. Para el agregado fino, el peso unitario suelto, contenido de humedad, peso específico y absorción fueron: 1558 kg/m³, 3.50 %, 2.637 gr/cm³ y 0.82% respectivamente; mientras que para el agregado grueso los resultados fueron de: 1494 kg/m³, 1.20%, 2.585 gr/cm³ y 0.77% respectivamente.

2. En cuanto los diseños de mezcla de concreto, se realizaron 7 diseños en base a una resistencia de diseño f'_c : 210 kg/cm², considerando los resultados de la caracterización físico de los agregados se obtuvo las siguientes cantidades por m³ de concreto patrón: Cemento (393 kg), agua (191 lt), agregado fino (815 kg) y agregado grueso (887 kg), con una relación a/c de 0.49. Para los diseños experimentales con las adiciones de fibras plásticas marca Z y Chema, se mantuvo las mismas cantidades de materiales usados para el diseño patrón, y se adicionó dosis de 400, 700 y 1000 gr/m³ de fibras plásticas Z o Chema, según sea el caso del diseño de mezcla. Todo lo obtenido estuvo en base a lo estipulado por el ACI 211.1.

3. Respecto a las características físicas del concreto en estado fresco se concluye que las fibras plásticas en el concreto implican una reducción de la trabajabilidad, presentando disminuciones de los valores de asentamiento con la adición de ambos tipos de fibra, de hasta 13.3% para los diseños FPZ700 y FPC1000 respecto al

diseño de control. Propiedades como el peso unitario presentaron reducciones mínimas respecto al patrón de hasta 7 kg/m^3 para las fibras plásticas Z y 5 kg/m^3 para las fibras Chema. La inclusión de las fibras plásticas genera un aumento paulatino del contenido de aire a medida que incrementa la dosificación de fibras, obteniendo hasta un 64% de aumentos para las fibras Z y 60% para las fibras Chema. La temperatura del concreto presentó variaciones tanto de aumento y disminución con la adición de las fibras. Como se ha detallado, la presencia de las fibras plásticas genera una disminución de la trabajabilidad de la mezcla de concreto, con una ligera mayor incidencia con las fibras Z.

4. De las características mecánicas del concreto se concluye lo siguiente: La resistencia a la compresión a edades tempranas de 7 días muestra un aumento progresivo según el aumento de la dosificación de fibras plásticas. La adición de ambos tipos de fibras plásticas supone aumento de los resultados de las pruebas mecánicas de compresión, flexión y tracción indirecta para todos los niveles de dosificación. Los diseños FPZ400 y FPC400 son los que obtienen los mayores resultados de los diseños con fibras Z y Chema respectivamente; obteniendo aumentos de (5.7 y 9.5%), (8.4 y 13.1%) y (14.7 y 27.9%) en relación al concreto patrón para los resultados de las pruebas de compresión, flexión y tracción respectivamente. De ambas fibras, las fibras Chema presentan los más altos resultados correspondiente a las características mecánicas del concreto.

5. Respecto a la comparación económica, se concluye los diseños con fibras plásticas Chema representan un mayor costo de que los diseños con fibras Z, teniendo en cuenta la dosificación 400 gr/m^3 de fibras, la cual obtuvo los mejores resultados de resistencia, se tiene que el costo por m^3 de concreto para FPZ400 es S/. 292.06 representando un 6.5% de aumento respecto al concreto patrón; mientras para FPC400 el costo ascendió a S/. 299.07, un 9.0% más respecto al concreto patrón. Por lo tanto, en cuanto costos el concreto con fibras Z se exhibe como el idóneo en esta investigación, sin embargo, debido a los mejores valores resultantes de las pruebas de resistencia mecánica, el concreto con fibras Chema se selecciona como el diseño óptimo, precisamente el diseño FPC400.

VII. RECOMENDACIONES

En la etapa fresca del concreto se recomienda el uso del algún tipo de aditivo superplastificante si se pretende usar las fibras plásticas Z o Chema en el concreto, puesto como se ha demostrado en esta investigación, la adición de este tipo de fibras reduce el revenimiento de la mezcla fresca, por ende, su trabajabilidad se ve menguada.

Se recomienda analizar otras propiedades del concreto como ensayos de durabilidad o absorción en estado endurecido del concreto, para evaluar la capacidad que tiene el concreto de perdurar su resistencia frente al paso del tiempo, verificando si la resistencia incrementa o disminuye conforme que avanza el tiempo.

Como la dosificación optima de fibras plásticas en este estudio resulto ser la de menor cantidad (400 gr/m³), se recomienda analizar cantidades menores a esa dosis para ambos tipos de fibra, con el fin de encontrar nuevos resultados y verificar a qué nivel de adición de fibras plásticas es el óptimo para el uso en el concreto.

Se recomienda indagar de manera más extensa los costos de producción de concreto con fibras plásticas Z y Chema, por ejemplo, comprobando cuánto sería el costo adicional que representaría el concreto con fibras Chema respecto al concreto con fibras Z si se llega a utilizar dicho concreto en el levantamiento de una edificación u otro tipo de obra.

REFERENCIAS

- ABANTO Castillo, Flavio. Tecnología del Concreto. 2.a ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2009. 244 pp. ISBN 978-612-302-060-6.
- ACI 211.1-91. Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete [en línea]. Detroit: American Concrete Institute, 2002 [fecha de consulta: 5 de octubre de 2022].
- ANANDAN, Sivakumar y ALSUBIH, Majed. Mechanical Strength Characterization of Plastic Fiber Reinforced Cement Concrete Composites. Applied Sciences [en línea]. Enero 2021, vol. 11, n.º 2, pp. 1–9. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.3390/app11020852. ISSN: 2076-3417.
- ASTM C125. Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates [en línea]. West Conshohocken, PA: ASTM Internacional, 2010 [fecha de consulta: 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.astm.org/c0125-10a.html>
- ASTM C138/C138M. Standard Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete [en línea]. West Conshohocken, PA: ASTM Internacional, 2017 [fecha de consulta: 5 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.astm.org/cgi-bin/resolver.cgi?C138C138M>.
- ASTM C39/C9M. Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens [en línea]. West Conshohocken, PA: ASTM Internacional, 2014 [fecha de consulta: 5 de julio de 2022]. Disponible en: https://www.astm.org/c0039_c0039m-14.html
- BARGHERZADEH, Roohollah, SADEGHI, A.-H., & LATIFI, Masoud. Utilizing polypropylene fibers to improve physical and mechanical properties of concrete. Textile Research Journal [en línea]. Setiembre 2011, vol. 82, n.º 1, pp. 88-96. [Fecha de consulta: 2 de setiembre de 2022]. DOI:10.1177/0040517511420767. ISSN: 1746-7748.
- BHOGAYATA, Ankur C. y ARORA, Narendra K. Fresh and strength properties of concrete reinforced with metalized plastic waste fibers. Construction and Building Materials [en línea]. Agosto 2017, vol. 146,

- pp. 455–463. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.04.095. ISSN: 0950-0618.
- CHAJEC, Adrian y SADOWSKI, Łukasz. The effect of steel and polypropylene fibers on the properties of horizontally formed concrete. *Materials* [en línea]. Diciembre 2020, vol. 13, n.º 24, pp. 1–19. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2022]. DOI: 10.3390/ma13245827. ISSN: 1996-1944.
 - DISEÑO y Control de Mezclas de Concreto por Steven H. Kosmatka [et al.]. Illinois: Portland Cement Association, 2004, 459 pp. ISBN: 0-89312-233-5
 - EFFECT of aggregates minerology on the strength of concrete: Case study of three selected quarry products in Ghana por Ignatius Teye Buerthey Joseph [et al.]. *Journal of Civil Engineering and Construction Technology* [en línea]. Marzo 2018, vol. 9, n.º 1. [Fecha de consulta: 3 de mayo de 2022]. DOI: 10.5897/JCECT2017.0472. ISSN: 2141-2634.
 - EXPERIMENTAL investigation and identification of single and multiple cracks in synthetic fiber concrete beams por Masoud Ghahremannejad [et al.]. *Case Studies in Construction Materials* [en línea]. Diciembre 2018, vol. 9, n.º e00182. [Fecha de consulta: 3 de mayo de 2022]. DOI: 10.1016/j.cscm.2018.e00182. ISSN: 2214-5095.
 - EXPERIMENTAL study on the mechanical behavior of polypropylene fibre reinforced concrete subjected to monotonic loads por Eduardo Nuñez-Castellanos [et al.]. *Latin American Journal of Solids and Structures* [en línea]. Octubre 2021, vol. 18, n.º 8. [Fecha de consulta: 4 de mayo de 2022]. DOI: 10.1590/1679-78256638. ISSN: 1679-7825.
 - FRESNO CHÁVEZ, Caridad. *Metodología de la Investigación: así de fácil* [en línea]. Córdoba: El Cid Editor, 2019. [Consulta: 9 May 2022]. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/metodologia-de-la-investigacion/oclc/1083466582>. ISBN: 978-151-296-120-1
 - GHANEM, Sahar Y., BOWLING, Jonathan y SUN, Zhihui. Mechanical Properties of Hybrid Synthetic Fiber Reinforced Self- Consolidating

- Concrete. Composites Part C: Open Access [en línea]. Julio 2021, vol. 5. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI 10.1016/j.jcomc.2021.100154. ISSN 2666-6820.
- GILBERT, R.I. Cracking Caused by Early-age Deformation of Concrete – Prediction and Control. Procedia Engineering [en línea]. 2017, vol. 172, pp. 13–22. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2022]. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.02.012. ISSN: 1877-7058.
 - GRÁNDEZ Reátegui, Edson Darcincho. Influencia de las fibras plásticas PET en las propiedades mecánicas del concreto endurecido, Lima – 2018. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25176>.
 - GUO, Zhenhai. Principles of Reinforced Concrete [en línea]. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2014 [fecha de consulta: 1 de mayo de 2022]. Capítulo 4. Various Structural Concrete. DOI: 10.1016/B978-0-12-800859-1.00004-9. ISBN: 978-0-12-800859-1.
 - HADJ MOSTEFA, Adda y SLIMANE, Merdaci. Study of Concretes Reinforced by Plastic Fibers Based on Local Materials. International Journal of Engineering Research in Africa [en línea]. Abril 2019, vol. 42, pp. 100–108. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.4028/www.scientific.net/JERA.42.100. ISSN: 1663-4144.
 - HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Ricardo y MENDOZA-TORRES, Christian P. Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2018. [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2022]. ISBN: 978-1-4562-6096-5.
 - HERRERA Lazarte, Sergio y POLO Roca, Melvin. Estudio de las propiedades mecánicas del concreto en la ciudad de Arequipa, utilizando fibras naturales y sintéticas, aplicado para el control de fisuras por retracción plástica [en línea]. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Arequipa: Universidad Católica de Santa María, 2017. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/6694>.

- KETT, Irving. Engineered Concrete - Mix Design and Test Methods. 2.a ed. London: Taylor & Francis, 2009. 246 pp. ISBN 978-1-4200-9101-4.
- MASÍAS-MOGOLLÓN, Kimberly. Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura, 2018. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3484>.
- MIZOBUCHI, Toshiaki y ASAMOTO, Shingo. Present status and issues of control technology for cracking of mass concrete in Japan. RILEM Technical Letters [en línea]. Mayo 2021, vol. 6, pp. 25–35. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2022]. DOI: 10.21809/rilemtechlett.2021.137. ISSN: 2518-0231.
- MOHAMMED, Azad A. y MOHAMMED, Ilham I. Effect of Fiber Parameters on the Strength Properties of Concrete Reinforced with PET Waste Fibers. Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering [en línea]. Junio 2021, vol. 45, n.º 3, pp. 1493–1509. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.1007/s40996-021-00663-2. ISSN: 2228-6160.
- PAKRAVAN, Hamid Reza y OZBAKKALOGLU, Togay. Synthetic fibers for cementitious composites: A critical and in-depth review of recent advances. Construction and Building Materials [en línea]. Mayo 2019, vol. 207, pp. 491–518. [Fecha de consulta: 1 de mayo de 2022]. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2019.02.078. ISSN: 0950-0618.
- PEREIRA, Erlon Lopes, JUNIOR, Andre Luis de Oliveira y FINEZA, Adonai Gomes. Optimization of mechanical properties in concrete reinforced with fibers from solid urban wastes (PET bottles) for the production of ecological concrete. Construction and Building Materials [en línea]. Setiembre 2017, vol. 149, pp. 837–848. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.05.148. ISSN: 0950-0618.
- PLIZZARI, Giovanni y MINDESS, Sidney. Developments in the Formulation and Reinforcement of Concrete [en línea]. Duxford:

Woodhead Publishing Series in Civil and Structural Engineering, 2019 [fecha de consulta: 1 de mayo de 2022]. Capítulo 11: Fiber-reinforced concrete. DOI: 10.1016/B978-0-08-102616-8.00011-3. ISBN: 978-0-08-102616-8.

- PUCHURI Bellido, Audino. Actualización de la correlación entre la relación de agua - cemento y la resistencia a la compresión del concreto usando Cemento Andino Tipo I. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2010. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3175>.
- QUIROZ Crespo, Mariela y SALAMANCA Osuna, Lucas. Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de “Tecnología del Hormigón.” Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón, 2006. Disponible en: <http://www.fcyt.umss.edu.bo/materias/>.
- QUISPE Abarca, Cesar. Influencia de la adición de fibras sintéticas en 1.5%, en el comportamiento físico - mecánico de concreto de alta resistencia F´C 280 Kg/Cm², con agregado de Huambutio en la Región De Cusco. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77563>.
- RAMÍREZ Gómez, Andres, ALMARIO Gutiérrez, Cesar Stiveen y GRANADOS Valderrama, Juan Miguel. Uso de la fibra sintética en el concreto estructural para edificaciones. Redes de Ingeniería [en línea]. Junio 2019, vol. 10, n.º 1, pp. 34–42. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.14483/2248762X.14250. ISSN 2248–762X.
- SANCHEZ Acuña, Karem. Aplicación de la Fibra de Polipropileno Sikafiber para Optimizar las Propiedades del Concreto en la Provincia de Pisco – 2021. Tesis (Grado de Ingeniero Civil). Lima: Universidad César Vallejo, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74166>
- SANCHEZ DE GUZMAN, Diego. Tecnología del Concreto y del Mortero. Santafé de Bogotá: Bhandar Editores Ltda. 2001. 348 pp. ISBN 958-9247-04-0.

- SOFI, A. y NAIDU GOPU, Ganesh. Influence of steel fibre, electrical waste copper wire fibre and electrical waste glass fibre on mechanical properties of concrete. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering [en línea]. 2019, vol. 513, n.º 1. [Fecha de consulta: 3 de mayo de 2022]. DOI: 10.1088/1757-899X/513/1/012023. ISSN: 1757-899X.
- STUDY on Mechanical and Crack Resistance of Expanded Fiber Reinforced Concrete por Minghao Tian [et al]. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering [en línea]. 2020, vol. 774, n.º 1. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.1088/1757-899X/774/1/012083. ISSN: 1757-8981.
- TURLANBEKOV, Asset y KAISH, A. Early Strength Properties of Concrete Incorporating Plastic Fibers Derived from Waste Plastic Bags. Lecture Notes in Civil Engineering [en línea]. Enero 2019, pp. 417–422. [Fecha de consulta: 4 de mayo de 2022]. DOI: 10.1007/978-981-10-8016-6_33. ISSN: 2366-2565
- USE of macro plastic fibres in concrete: A review por Shi Yin [et al]. Construction and Building Materials [en línea]. Setiembre 2015, vol. 93, pp. 180–188. [Fecha de consulta: 2 de mayo de 2022]. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2015.05.105. ISSN: 0950-0618.
- XIANGGANG, Zhang, SHUREN, Wang y XIANG, Gao. Mechanical Properties of Recycled Aggregate Concrete Subjected to Compression Test. Journal of Engineering Science and Technology Review [en línea]. Diciembre 2018, vol. 11, n.º 6, pp. 20–25. [Fecha de consulta: 4 de mayo de 2022]. DOI: 10.25103/jestr.116.04. ISSN: 1791-9320.
- ZHANG, Haimei. Building Materials in Civil Engineering [en línea]. Oxford: Woodhead Publishing, 2011 [fecha de consulta: 4 de mayo de 2022]. Capítulo 5. Concrete. DOI: 10.1533/9781845699567.81. ISBN: 978-1-84569-955-0.

ANEXOS

Anexo 1. Declaratoria de autenticidad (autores)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, TOLEDO VASQUEZ JUNIOR ESTEBAN, JARA SANCHEZ JULIO CESAR estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm², Trujillo, 2022", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
JULIO CESAR JARA SANCHEZ DNI: 47011608 ORCID: 0000-0002-9777-7013	Firmado electrónicamente por: JCJARASANCHEZ el 06-12-2022 19:01:23
JUNIOR ESTEBAN TOLEDO VASQUEZ DNI: 70470488 ORCID: 0000-0001-8329-9455	Firmado electrónicamente por: JETOLEDV el 06-12-2022 19:03:18

Código documento Trilce: TRI - 0476816

Anexo 2. Declaratoria de autenticidad (asesor)



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEZA RIVAS JORGE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm², Trujillo, 2022", cuyos autores son TOLEDO VASQUEZ JUNIOR ESTEBAN, JARA SANCHEZ JULIO CESAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de %, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 06 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEZA RIVAS JORGE LUIS DNI: 17902304 ORCID: 0000-0002-4258-4097	Firmado electrónicamente por: JLMEZAR el 06-12- 2022 21:41:26

Código documento Trilce: TRI - 0476807

Anexo 3. Matriz de operacionalización de variables

Operacionalización de variables independientes.

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Adición de fibras plásticas marca Z	Se ha encontrado que la adición de fibras cortas de diferentes tipos y formas supera con éxito las preocupaciones relacionadas con la fragilidad y la escasa resistencia al inicio y el incremento de grietas en materiales a base de cemento (Pakravan y Ozbakkaloglu, 2019).	La adición de las fibras plásticas marca Z se ejecutará teniendo en cuenta las recomendaciones de la ficha técnica del producto, seleccionando así las cantidades de 400, 700 y 1000 gr por metro cubico de concreto, para un diseño de $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$.	DOSIFICACION	400 gr/m ³	Razón
				700 gr/m ³	
				1000 gr/m ³	
Adición de fibras plásticas marca Chema	La adición de fibras sintéticas o plásticas, que normalmente están hechas de poliolefina, acrílico, aramida y carbono, pueden prevenir grietas por contracción plástica en el concreto fresco y mejorar su comportamiento posterior en una fase de fisuración (Yin et al., 2015).	La adición de las fibras plásticas marca Chema se ejecutará teniendo en cuenta las recomendaciones de la ficha técnica del producto, seleccionando así las cantidades de 400, 700 y 1000 gr por metro cubico de concreto, para un diseño de $f'c:210 \text{ kg/cm}^2$.	DOSIFICACION	400 gr/m ³	Razón
				700 gr/m ³	
				1000 gr/m ³	


Operacionalización de variables dependientes.

VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Características físicas	Incluye las características propias del concreto en estado fresco, tales como la trabajabilidad, temperatura, densidad y contenido de aire de la mezcla (Kosmatka et al., 2004).	En las características físicas del concreto se incluirán los ensayos de asentamiento, para verificar la trabajabilidad de la mezcla, así como también los ensayos de temperatura, peso unitario y contenido de aire, estos últimos para cerciorar el rendimiento de la mezcla de concreto.	estudio de suelos	Granulometría	Razón
				Peso unitario suelto y compactado	
				Peso específico	
				Absorción	
				Contenido de humedad	
			diseño de mezclas	mezcla patrón	
				mezcla patrón con adición de fibras plásticas	
			Análisis de características físicas	Asentamiento	
				Temperatura	
				Peso Unitario	
				Contenido de aire	
			Análisis comparativo características Físicas	Influencia significativa	
				Evaluación técnica	
				Evaluación económica	

VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Características mecánicas	Referido a las características propias del concreto en estado endurecido, en las que se encuentran la resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la tracción, entre otros (Abanto Castillo, 2009).	Las características mecánicas del concreto son medidas por medio de ensayos destructivos al concreto en estado endurecido, con ayuda de la prensa hidráulica de rotura de concreto. Para la resistencia a la compresión se obtendrá el esfuerzo de compresión ($f'c$), para flexión el módulo de rotura (M_r) y para la tracción el esfuerzo de rotura ($f'r$).	estudio de suelos	Granulometría	Razón
				Peso unitario suelto y compactado	
				Peso específico	
				Absorción	
				Contenido de humedad	
			diseño de mezcla	mezcla patrón	
				mezcla patrón con adición de fibras plásticas	
			Análisis de características mecánicas	Resistencia a la compresión	
				Resistencia a la flexión	
				Resistencia a la tracción dividida	
			Análisis comparativo características Mecánicas	Influencia significativa	
				Evaluación técnica	
				Evaluación económica	

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Anexo 4.1: Fichas de observación 1

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA				
<p>Tesistas : Jara Sanchez Julio Cesar Toledo Vasquez Junior Esteban</p> <p>Proyecto : Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"</p> <p>Ubicación : Fecha de apertura :</p> <p>Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.</p> <p>Referencia : N.T.P. 339.035:2009</p>						
Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaciado (Días)	Asentamiento		
				Diseño (pulg)	Obtenido(pulg)	Obtenido(cm)
01						
02						
03						
04						
05						

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:	Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:	Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:

Anexo 4.3: Fichas de observación 3

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA																																																						
<p>Tesistas : Jara Sanchez Julio Cesar Toledo Vasquez Junior Esteban</p> <p>Proyecto : Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"</p> <p>Ubicación :</p> <p>Fecha de recepción :</p> <p><u>ENSAYO</u> : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto).</p> <p><u>REFERENCIA</u> : N.T.P. 339.046:2008</p>																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Muestra</th> <th rowspan="2" style="width: 35%;">IDENTIFICACIÓN</th> <th style="width: 5%;">Diseño</th> <th rowspan="2" style="width: 5%;">Fecha de vaciado</th> <th colspan="4" style="width: 40%;">Peso Unitario del concreto en estado fresco (kg/m3)</th> </tr> <tr> <th>Nº</th> <th>F'c</th> <th>Peso de la probeta (kg)</th> <th>Peso recipiente (kg)</th> <th>Volumen recipiente (m3)</th> <th>Peso Unitario Concreto fresco (kg/m3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">01</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">03</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Muestra	IDENTIFICACIÓN	Diseño	Fecha de vaciado	Peso Unitario del concreto en estado fresco (kg/m3)				Nº	F'c	Peso de la probeta (kg)	Peso recipiente (kg)	Volumen recipiente (m3)	Peso Unitario Concreto fresco (kg/m3)	01								02								03								04								05									
Muestra	IDENTIFICACIÓN		Diseño		Fecha de vaciado	Peso Unitario del concreto en estado fresco (kg/m3)																																																		
Nº		F'c	Peso de la probeta (kg)	Peso recipiente (kg)		Volumen recipiente (m3)	Peso Unitario Concreto fresco (kg/m3)																																																	
01																																																								
02																																																								
03																																																								
04																																																								
05																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 33%;"> Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma: </td> <td style="width: 33%;"> Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma: </td> <td style="width: 33%;"> Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma: </td> </tr> </tbody> </table>			VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO			Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:	Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:	Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:																																																
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO																																																								
Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:	Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:	Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:																																																						

Anexo 4.4: Fichas de observación 4



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Tesistas : Jara Sanchez Julio Cesar
 Toledo Vasquez Junior Esteban

Proyecto / Obra : Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"

Ubicación :
 Fecha de apertura :

Ensayo : HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de hormigón (concreto) fresco, por el método de presión.

Referencia : NTP 339.083

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm²)	Fecha de vaclado (Días)	Contenido de aire - Método por presión (%)		
				Hora del ensayo (Hr)	Tipo de medidor	Contenido de aire (%)
01						
02						
03						
04						
05						

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Apellidos:	Apellidos:	Apellidos:
Nombres:	Nombres:	Nombres:
Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil
Grado:	Grado:	Grado:
N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:
Firma:	Firma:	Firma:

Anexo 4.5: Fichas de observación 5:



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Tesistas : Jara Sanchez Julio Cesar
 Toledo Vasquez Junior Esteban

Proyecto : Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"

Ubicación :
 Fecha de apertura :


Ensayo : CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo.

Referencia : N.T.P. 339.078:2012

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	P (Kgf)	L (mm)	b (mm)	h (mm)	a (mm)	M _r (Mpa)	Mr promedio (MPa)
01											
02											
03											
04											
05											
06											

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Apellidos:	Apellidos:	Apellidos:
Nombres:	Nombres:	Nombres:
Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil
Grado:	Grado:	Grado:
N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:
Firma:	Firma:	Firma:


Anexo 4.6: Fichas de observación 6

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Tesis	: Jara Sanchez Julio Cesar Toledo Vasquez Junior Esteban	
Proyecto	: Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"	
Ubicación	:	
Fecha de apertura	:	
Ensayo	: CONCRETO. Método de prueba estándar para dividir la resistencia a la tracción de probetas cilíndricas de hormigón	
Referencia	: ASTM C496/C496M - 11 o N.T.P 339.084	


Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diametro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c promedio (Kg/Cm ²)
01										
02										
03										
04										
05										
06										

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Apellidos:	Apellidos:	Apellidos:
Nombres:	Nombres:	Nombres:
Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil
Grado:	Grado:	Grado:
N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:
Firma:	Firma:	Firma:

Anexo 4.7: Fichas de observación 7

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA								
<p>Tesistas : Jara Sanchez Julio Cesar Toledo Vasquez Junior Esteban</p> <p>Proyecto : Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"</p> <p>Ubicación : Fecha de apertura :</p> <p>Ensayo : CONCRETO. Método de prueba estándar para dividir la resistencia a la tracción de probetas cilíndricas de hormigón</p> <p>Referencia : ASTM C496/C496M - 11 o N.T.P 339.084</p>										
Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Diseño f'c (kg/cm ²)	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	Carga (Kgf)	Diámetro (Cm)	Área (cm ²)	f'c (Kg/Cm ²)	f'c promedio (Kg/Cm ²)
01										
02										
03										
04										
05										
06										
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO										
Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:			Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:			Apellidos: Nombres: Título: Ingeniero Civil Grado: N° Reg. CIP: Firma:				

Anexo 4.8: Fichas de datos 1

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Tesistas	: Jara Sanchez Julio Cesar Toledo Vasquez Junior Esteban	
Proyecto	: Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"	
Ubicación	:	
Ficha:	: Análisis comparativo	

Características físicas y mecánicas	Resultados del diseño de control	Variaciones de los diseños de mezcla experimentales (%)					
		Fibras plásticas Z			Fibras plásticas Chema		
		Dosif: 400 gr/m ³	Dosif: 700 gr/m ³	Dosif: 1000 gr/m ³	Dosif: 400 gr/m ³	Dosif: 700 gr/m ³	Dosif: 1000 gr/m ³
Asentamiento (cm)							
Temperatura (C°)							
Peso Unitario (kg/m ³)							
Contenido de aire (%)							
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)							
Resistencia a la flexión (kg/cm ²)							
Resistencia a la tracción dividida (kg/cm ²)							

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Apellidos:	Apellidos:	Apellidos:
Nombres:	Nombres:	Nombres:
Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil
Grado:	Grado:	Grado:
N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:
Firma:	Firma:	Firma:

Anexo 4.9: Fichas de datos 2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Tesistas : Jara Sanchez Julio Cesar
 Toledo Vasquez Junior Esteban
 Proyecto : Tesis "Adición de las fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas en el concreto estructural, provincia de Trujillo, 2022"
 Ubicación :
 Ficha: : Análisis económico

PARTIDA:		Concreto con adición de gr/m ³ de fibra plástica Z			
UNIDAD:	m3	NRD. HORAS:			
RENDIMIENTO:	m3/día	COSTO UNITARIO (S/.):			
DESCRIPCIÓN DE INSUMO	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total
Mano de Obra					
Peón	hh				
Materiales					
Cemento	Bls				
Agregado grueso	m3				
Agregado fino	m3				
Agua	Lt				
Fibra plástica Z	gr				
Equipos y herramientas					
Mezclador de 9 pie ³	hm				
Herramientas manuales	%MO				

PARTIDA:		Concreto con adición de gr/m ³ de fibra plástica Chema			
UNIDAD:	m3	NRD. HORAS:			
RENDIMIENTO:	m3/día	COSTO UNITARIO (S/.):			
DESCRIPCIÓN DE INSUMO	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total
Mano de Obra					
Peón	hh				
Materiales					
Cemento	Bls				
Agregado grueso	m3				
Agregado fino	m3				
Agua	Lt				
Fibra plástica Chema	gr				
Equipos y herramientas					
Mezclador de 9 pie ³	hm				
Herramientas manuales	%MO				

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Apellidos:	Apellidos:	Apellidos:
Nombres:	Nombres:	Nombres:
Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil
Grado:	Grado:	Grado:
N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:	N° Reg. CIP:
Firma:	Firma:	Firma:

Anexo 5. Validación de instrumentos



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Instrumentos recolección de datos: Validación por Juicio expertos

TÍTULO: "Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm², Trujillo, 2022"

OJETIVO GENERAL: Determinar la influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en las características físicas y mecánicas del concreto F'c =210Kg/cm², Trujillo 2022.

Parte A: Datos generales

Fecha: Trujillo, 26 de diciembre del 2022

Tesista 01: Jara Sánchez, Julio César

Tesista 02: Toledo Vásquez, Junior Esteban

Calificación: Evaluación de 0 a 20, donde rango de 0-10 (Desaprobado), rango de 11-14 (Mejorar), rango de 15-17 (Bueno), rango 18-20 (Óptimo)

Parte B: Dosificaciones de las fibras plásticas marca Z y marca Chema.

Docificación Especialista	Nota de evaluación									Nota Promedio
	Ensayos en estado fresco				Ensayos en estado endurecido			Análisis comparativo de los resultados	Análisis económico	
	Acentamiento	Temperatura	Peco Unitario	Contenido de aire	Resistencia a la compresión	Resistencia a la flexión	Resistencia a la tracción dividida			
Patrón 210	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Óptimo
FPZ400	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Óptimo
FPZ700	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Óptimo
FPZ1000	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Óptimo
FPC400	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Óptimo
FPC700	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Óptimo
FPC1000	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Bueno-Óptimo	Óptimo
Nota de especialista 1	18	18	17	18	18	18	18	18	18	18.1
Nota de especialista 2	17	18	18	18	17	18	18	18	18	18.1
Nota de especialista 3	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18.2
								Promedio de nota	Óptimo	18.1

Dosificación: En base a los antecedentes de investigación, teniendo en cuenta la recomendación de dosis de cada producto brindada por el fabricante.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3
Apellidos: Medina Carbajal	Apellidos: Panduro Alvarado	Apellidos: Mendoza Zavaleta
Nombres: Lucio Sigifredo	Nombres: Elka	Nombres: Elar
Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil	Título: Ingeniero Civil
Grado: Magister Gestión Pública	Grado: Magister Gestión Pública	Grado: Ingeniero Civil
N° Reg. CIP: 76695	N° Reg. CIP: 70198	N° Reg. CIP: 178171
Firma:	Firma:	Firma:
	INGENIERO ESPECIALIZADO CIP. N° 70198 - RUTSE N° 1147	Elar Augusto Mendoza Zavaleta ING. CIVIL CIP. 178171

Anexo 6. Informes de laboratorio

Anexo 6.1 Informes de ensayos de agregados y diseño de mezclas.

INGEOCAL E.I.R.L. INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
Estudios Geotécnicos, Laboratorio de **Mecánica** de Suelos, Concreto y
Asfalto, Análisis de Agua

INFORME TECNICO
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

SOLICITANTE
Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013)
Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)

TESIS : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², Trujillo, 2022

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
 $f'c = 210$ KG/CM² - CON CEMENTO TIPO I
 $f'c = 210$ KG/CM² - CON CEMENTO TIPO I + (400, 700 y 1000 gr/m³, F.P.Z)
 $f'c = 210$ KG/CM² - CON CEMENTO TIPO I + (400, 700 y 1000 gr/m³, F.P.CHEMA)

AGREGADO GRUESO CANTERA: BAUNER S.A.
AGREGADO FINO CANTERA: BAUNER S.A.
PIEDRA CHANCADA DE 1/2" Y ARENA GRUESA
MUESTRAS DE AGREGADOS PRESENTADAS POR EL SOLICITANTE

OCTUBRE DEL 2022


Alejandro V. Augusto Gironde
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI
Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

RESULTADOS DE ENSAYOS DEL AGREGADO FINO



Alejandro Y. Augusto Girona
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, franking_267@hotmail.com

EQUIVALENTE DE ARENA						
MTC E 114 - ASTM D 2418 - AASHTO T-178						
OBRA	: influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022				Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Arena para concreto				TÉCNICO	:
MUESTREO	: Acopio				ING. RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1				FECHA	: Oct-22
UBICACIÓN	: CANTERA BALNER S.A., EL MILAGRO - TRUJILLO				HECHO POR	: F.L.G.
					CARRIL	:
MUESTRA	IDENTIFICACIÓN					
		1	2	3	4	
Hora de entrada a saturación		02:30	02:32	02:34		
Hora de salida de saturación (más 10')		02:40	02:42	02:44		
Hora de entrada a decantación		02:42	02:44	02:46		
Hora de salida de decantación (más 20')		03:02	03:04	03:06		
Altura máxima de material fino	cm	4.10	4.10	3.90		
Altura máxima de la arena	cm	3.10	3.00	2.90		
Equivalente de arena	%	76	74	75		
Equivalente de arena promedio	%	75.0				
Resultado equivalente de arena	%	75				
Observaciones:						


 Alejandro V. Bazarzo Giraldo
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

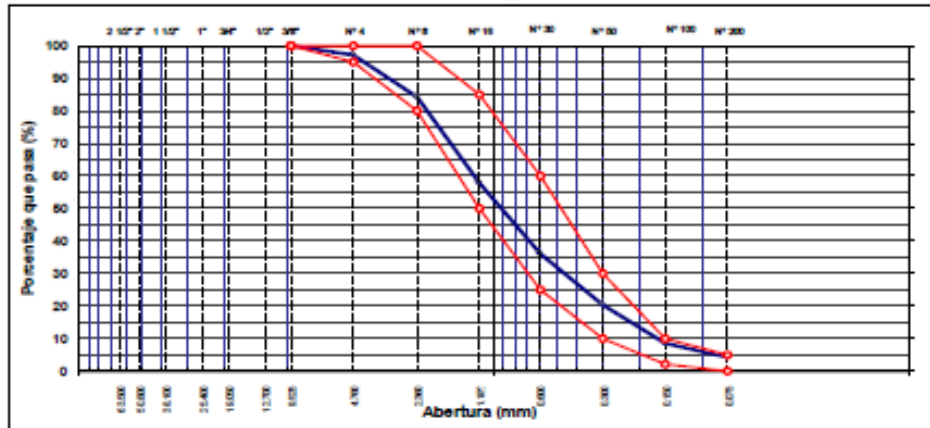
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTD E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-98

TÍTULO :	Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en característas físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm2, Trujillo, 2022	Nº REGISTRO :	
SOLICITA :	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)	TÉCNICO :	
MATERIAL :	Arena para concreto	INDº RESP. :	A.B.G.
MUESTREO :	Acopio	FECHA :	Oct-22
MUESTRA :	1	HECHO POR :	F.L.G.
UBICACIÓN :	CANTERA BALNER S.A., EL MLAGRO - TRUJILLO	CARTEL :	

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	WGT. PARC.	WGT. AC.	% PASA	ESPECIFICACI	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 948.6 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 908.5 gr
2"	50.800						PESO FINO = 916.4 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200
3/8"	9.525				100.0	100	P.S. Seco = 948.6 P.S. Lavado = 908.5 % 200 = 4.02
# 4	4.750	30.2	3.2	3.2	96.8	98 - 100	MÓDULO DE FINURA = 2.97 %
# 8	2.360	120.6	12.7	15.9	84.1	80 - 100	EQUIV. DE AREIA = 75.0 %
# 16	1.180	250.1	26.4	42.4	57.7	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.850	206.4	21.7	64.1	35.0	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.64 gr/cm³
# 50	0.300	160.3	15.9	79.9	20.1	10 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.66 gr/cm³
# 100	0.150	110.2	11.6	91.6	8.4	2 - 10	P.E. Aparente (Base Sec) = 2.70 gr/cm³
# 200	0.075	41.7	4.4	96.0	4.0	0 - 5	Absorción = 0.02 %
< # 200	FONDO	38.1	4.0	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1558 kg/m³
FINO		916.4					PESO UNIT. VARILLADO = 1570 kg/m³
TOTAL		948.6					% HUMEDAD
							P.S.H. = 0.0 P.S.S. = 0.0 % Humedad = 0.0 %
OBSERVACIONES:							

CURVA GRANULOMÉTRICA



Alfonso Viquez
Alfonso V. Viquez Giraldo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, franking_267@hotmail.com

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chama en características físicas y mecánicas del concreto Fc-210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	Nº REGISTRO :
MATERIAL : Arena para concreto	TÉCNICO :
MUESTREO : Acopio	IMP. RESP. : A.B.G.
MUESTRA : 1	FECHA : Oct-22
UBICACIÓN : CANTERA BAUNER S.A., EL MLAGRO - TRUJILLO	HECHO POR : F.L.G.
	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	200.3	203.5		
B	Peso fresco + agua (gr)	663.1	661.3		
C	Peso fresco + agua + A (gr)	863.4	864.8		
D	Peso del material + agua en el fresco (gr)	788.2	788.1		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm ³)	75.2	76.7		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	198.80	201.9		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm ³)	73.5	75.1		PROMEDIO
	P _o bulk (Base seca) = F/E	2.641	2.632		2.637
	P _o bulk (Base saturada) = A/E	2.664	2.653		2.658
	P _o aparente (Base seca) = F/G	2.702	2.688		2.695
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.856	0.702		0.82%
OBSERVACIONES:					
.....					
.....					
.....					
.....					



Alejandro Argente Girona
INGENIERO CIVIL
C.P: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - AASHTO T-19

OBRA	: influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Arena para concreto	TÉCNICO	:
MUESTREO	: Acopio	INSP RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: Oct-22
UBICACIÓN	: CANTERA BALNER S.A., EL MILAGRO - TRUJILLO	HECHO POR	: F.L.G.
		CARRIL	:

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	15598	15715	15710	15710
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8165	8182	8177	8177
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1556	1559	1558	1558
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1558			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	17312	17306	17274	17306
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8779	8773	8741	8773
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1673	1672	1666	1672
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1670			

OBS.:					



Fernando V. Bolognini
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 - 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

**RESULTADOS DE ENSAYOS DEL AGREGADO GRUESO PARA LA MEZCLA DE
CONCRETO**



Alondro V. Augusto Girono
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

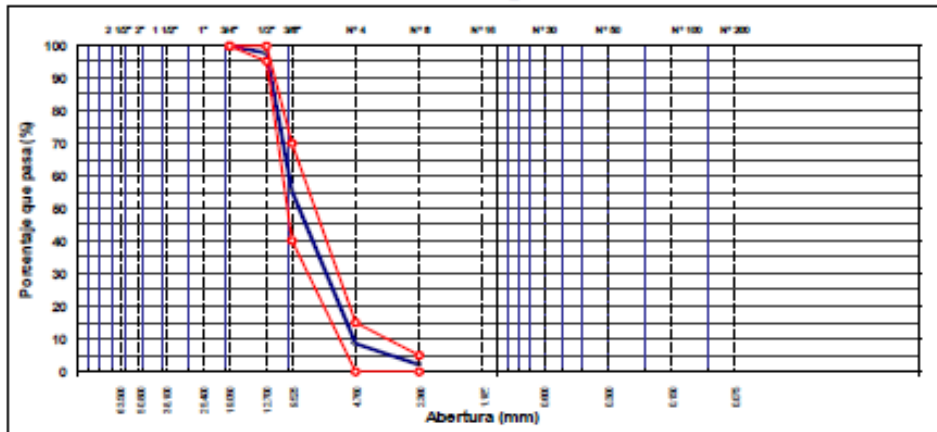
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-99

OBRA :	Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en característias físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	Nº REGISTRO :	
SOLICITA :	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Vázquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)	TÉCNICO :	
MATERIAL :	Grava chancada de 1/2" para concreto	INDº RESP. :	A.B.G.
MUESTREO :	accipio	FECHA :	Oct-22
MUESTRA :	1	HECHO POR :	F.L.G
UBICACIÓN :	CANTERA BALNER S.A. EL MLAGRO - TRUJILLO	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	WGT. PARC.	WGT. AC.	% Q' PASA	MISO AB-1	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
5"	76.200						PESO TOTAL = 2.000,0 gr
2 1/2"	63.500						MÓDULO DE FINURA = 6,35 %
2"	50.800						PESO ESPECÍFICO:
1 1/2"	38.100						P.E. Bulk (Base Seca) = 2,58 gr/cm ³
1"	25.400						P.E. Bulk (Base Saturada) = 2,60 gr/cm ³
3/4"	19.050				100,0	100 - 100	P.E. Aparente (Base Sec) = 2,64 gr/cm ³
1/2"	12.700	49,3	2,5	2,5	97,5	95 - 100	Absorción = 0,77 %
3/8"	9.525	848,3	42,3	44,7	55,3	40 - 70	PESO UNIT. SUELTO = 1494 kg/m ³
# 4	4.750	838,7	41,9	91,6	8,4	0 - 15	PESO UNIT. VARILLADO = 1593 kg/m ³
# 8	2.360	131,2	6,6	98,1	1,9	0 - 5	CARAS FRACTURADAS:
< # 8	FONDO	37,8	1,9	100,0	0,0		1 cara o más = 0 %
							2 caras o más = 0 %
							IND. AFLANAMIENTO = 0 %
							IND. ALARGAMIENTO = 0 %
							% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
							OBSERVACIONES:
TOTAL		2.000,0					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Alfonso V. B.
Alfonso V. B. B. G. G.
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, franking_267@hotmail.com

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	Nº REGISTRO :
MATERIAL : Grava chancada de 1/2" para concreto	TÉCNICO :
MUESTREO : acopio	INGº RESP. : A.B.G.
MUESTRA : 1	FECHA : Oct-22
UBICACIÓN : CANTERA BAUNER S.A., EL MLAGRO - TRUJILLO	HECHO POR : F.L.G.
	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	848.9	858.2	852.0	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	400.2	405.1	401.8	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm ³)	248.7	253.1	250.4	
D	Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)	843.7	853.4	844.8	
E	Volumen de masa = C - (A - D) (cm ³)	243.5	248.3	243.2	PROMEDIO
	P _o bulk (Base seca) = DC	2.588	2.582	2.575	2.585
	P _o bulk (Base saturada) = A/C	2.609	2.601	2.604	2.605
	P _o Aparente (Base Seca) = D/E	2.644	2.631	2.651	2.638
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.808	0.735	1.117	0.77%

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....



Alejandro Augusto Girono
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

MTC E 203 - ASTM C 29 - AASHTO T-19

OBRA	: influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chera en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	Nº REGISTRO	:
MATERIAL	: Grava chancada de 1/2" para concreto	TÉCNICO	:
MUESTREO	: acopio	INÚP RESP.	: A.B.G.
MUESTRA	: 1	FECHA	: Oct-22
UBICACIÓN	: CANTERA BAUNER S.A., EL MILAGRO - TRUJILLO	HECHO POR	: F.L.G.
		CARRIL	:

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16350	16386	16380	16386
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	7817	7853	7847	7853
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1490	1496	1495	1496
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1484			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	16910	16900	16875	16892
Peso del recipiente	(gr)	8533	8533	8533	8533
Peso de la muestra	(gr)	8377	8367	8342	8359
Volumen	(cm ³)	5248	5248	5248	5248
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1596	1594	1590	1593
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1583			

OBS.:				

Alfonso B. G.
 Alfonso B. G.
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 179180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

HOJAS DE DISEÑOS



Frankling Gerardo
INGENIERO CIVIL
C.P. 179180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO PATRON

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS						
TEMA	Influencia al adionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm ² , Trujillo, 2022					
NOMBRE AGREGADOS	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455) Pino : Arena Zarandeada N° 4					
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"					Oct-22
DATOS			PROCESAMIENTO (Continuación)			
			Volúmenes absolutos			
$f'c$	210	kg/cm ²	Cemento =	0.120	m ³	
Segun Tabla (De 210 a 350 $f'c$ +84)	84.2	kg/cm ²	Agua =	0.216	m ³	
F_o (promedio diseño) =	294	kg/cm ²	Aire total =	0.025	m ³	
			Aditivo =	0.000	m ³	
			Agregado grueso =	0.336	m ³	
			Sub-total	0.704	m ³	
Cemento Portland	Pacasmayo		Contenido de Agregado fino			
Tipo ASTM			Volúmen absoluto fino =			
Peso específico	3.11		Peso fino seco =			
Agregado Fino						
Tam. Mix Nominal	N° 4		Cemento =			
Peso específico (saturada)	2.658		Agua =			
Peso unitario compactado	1670		Aditivo F.R.Z Y CHEMA (0%)			
Peso unitario suelto	1558		Agregado fino seco =			
Absorción	0.62		Agregado grueso seco =			
Humedad (w)	3.50					
Módulo de finesa	2.97					
Agregado Grueso			Corrección por humedad			
Tam. Mix Nominal	1/2"		Agregado fino húmedo =			
Peso unitario compactado	1593		Agregado grueso húmedo =			
Peso unitario suelto	1494					
Peso específico (base saturada)	2.606					
Absorción	0.77					
Humedad (w)	1.30					
PROCESAMIENTO			Humedad superficial de los agregados			
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación			Agregado fino =			
3.0 - 4.0			Agregado grueso seco =			
Volúmen unitario de agua			Aporte de humedad (agua) de los agregados			
2.16			Agregado fino =			
Aire atrapado			Agregado grueso seco =			
2.50			Aporte de humedad agregado =			
Aditivo F.R.Z Y CHEMA (0%)			Agua efectiva =			
0			191.13			
Relación a/c por resistencia			Pesos corregidos por humedad			
0.660			Cemento =			
Factor cemento			Agua efectiva =			
393.0			Aditivo F.R.Z Y CHEMA (0%)			
9.2			Agregado fino húmedo =			
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)			Agregado grueso húmedo =			
0.55			687			
Peso agregado grueso =			676			
RESULTADOS FINALES						
Proporción en peso (húmedo)						
393	615	687	Cemento	Agregado Fino	Agr. Grueso	Agua
			lgs.	lgs.	lgs.	l/g.
Relación a/c			Peso por tanda			
a/c diseño			Cemento =			
0.55			Agua efectiva =			
a/c práctico			agregado fino húmedo =			
0.59			agregado grueso húmedo =			
Observaciones:			Aditivo F.R.Z Y CHEMA (0%)			
Se usaron valores de peso específico, peso unitario y absorción con el contenido de promedio de 2 o más ensayos			0			
Proporción en Volumen de los (Húmedo)						
9.2	18.5	21.0	C	AF	AG	Agua
9.2	9.2	9.2	1	2.0	2.3	30.7
						l/saco

Alfonso V. Argandoña
Alfonso V. Argandoña
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO ADICIONANDO 100 gr/m³ DE FIBRAS PLASTICAS Z

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS			
TESES	Influencia al adionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022		
NOMBRE	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013)		
AGREGADOS	Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)		
Diseño 01	Grueso : Grava chanzada 1/2"		Oct-22
DATOS		PROCESAMIENTO (Continuación)	
		Volúmenes absolutos	
Cemento =	0.126	m ³	
Agua =	0.216	m ³	
Aire total =	0.025	m ³	
Aditivo =	0.001	m ³	
Agregado grueso =	0.336	m ³	
Sub-total	0.705	m ³	
		Contenido de Agregado fino	
Volúmen absoluto fino =	0.295	m ³	
Peso fino seco =	765	kg/m ³	
Cemento =	0.00	kg/m ³	
Agua =	393	kg/m ³	
Aditivo F.P.Z (0.1016%) =	216	kg/m ³	
Agregado fino seco =	0.4	kg/m ³	
Agregado grueso seco =	765	kg/m ³	
Agregado grueso seco =	876	kg/m ³	
		Corrección por humedad	
Agregado fino húmedo =	812	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	887	kg/m ³	
		Humedad superficial de los agregados	
Agregado fino =	2.68	%	
Agregado grueso seco =	0.43	%	
		Aporte de humedad (agua) de los agregados	
Agregado fino =	21.03	l/m ³	
Agregado grueso seco =	3.77	l/m ³	
Aporte de humedad agregado =	24.80	l/m ³	
Agua efectiva =	191.20	l/m ³	
		Pesos corregidos por humedad	
Cemento =	0.00	kg/m ³	
Agua efectiva =	393	kg/m ³	
Aditivo F.P.Z (0.1016%) =	191	kg/m ³	
Agregado fino húmedo =	0.40	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	812	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	887	kg/m ³	
		Relación a/c	
a/c diseño	0.55		
a/c efectivo	0.55		
Observaciones: Se usaron valores de peso específico, peso unitario y absorción con contenidos de humedad de 2.0, más energía.			
		Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)	
	5.2	18.4	21.0
	5.2	5.2	5.2
			1
			2.0
			2.3
			Agua
			20.7
			kg/saco



RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, franking_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO ADICIONANDO 700 gr/m³ DE FIBRAS PLASTICAS Z

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS			
TESIS	Influencia al adlonar fibras plásticas marca Z y Chema en caracteristicas fisicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022		
NOMBRE AGREGADOS	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455) Fino : Arena Zarandeada N° 4		
Diseño 01	Grueso : Grava chanoada 1/2"		Oct-22
DATOS		PROCESAMIENTO (Continuación)	
		Volúmenes absolutos	
f'c=	210 kg/cm ²	Cemento =	0.126 m ³
Segun Tabla (De 210 a 350 f'c+84)	84.0 kg/cm ²	Agua =	0.218 m ³
f _c (promedio diseño) =	294 kg/cm ²	Aire total =	0.025 m ³
		Aditivo =	0.002 m ³
		Agregado grueso =	0.336 m ³
		Sub-total	0.705 m ³
Cemento Portland	Pacasmayo	Contenido de Agregado fino	
Tipo ASTM		Volúmen absoluto fino =	0.295 m ³
Peso específico	3.11	Peso fino sacco =	783 kg/m ³
Agregado Fino			
Tam. Mx. Nominal	N° 4	Cemento =	0.00 b/m ³
Peso específico (aturada)	2.650 Tn/m ³	Agua =	393 kg/m ³
Peso unitario compactado	1670 kg/m ³	Aditivo F.P.Z (0.178%)	216 kg/m ³
Peso unitario suelto	1660 kg/m ³	Agregado fino sacco =	783 kg/m ³
Absorción	0.62 %	Agregado grueso sacco =	876 kg/m ³
Humedad (w)	3.50 %	Corrección por humedad	
Módulo de finaza	2.97	Agregado fino húmedo =	810 kg/m ³
		Agregado grueso húmedo =	887 kg/m ³
Agregado Grueso		Humedad superficial de los agregados	
Tam. Mx. Nominal	1/2"	Agregado fino =	2.66 %
Peso unitario compactado	1693 kg/m ³	Agregado grueso sacco =	0.43 %
Peso unitario suelto	1494 kg/m ³	Aporte de humedad (agua) de los agregados	
Peso específico (base aturada)	2.606 Tn/m ³	Agregado fino =	20.98 b/m ³
Absorción	0.77 %	Agregado grueso sacco =	3.77 b/m ³
Humedad (w)	1.20 %	Aporte de humedad agregado	24.75 b/m ³
PROCESAMIENTO		Agua efectiva =	191.25 b/m ³
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación	3.0 - 4.0 pulg.	Pesos corregidos por humedad	
Volúmen unitario de agua	216 b/m ³	Cemento =	0.00 b/m ³
Aire atrapado	3.50 %	Cemento =	393 kg/m ³
Aditivo F.P.Z (0.178%)	0.178 %	Agua efectiva =	191 b/m ³
Relación a/c por resistencia	0.550 a/c	Aditivo F.P.Z (0.178%)	0.70 kg/m ³
		Agregado fino húmedo =	810 kg/m ³
Factor cemento	393.0 kg/m ³	Agregado grueso húmedo =	887 kg/m ³
	9.2 b/a	Proporción en peso (húmedo)	
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)	0.55 peso/m ³	Cemento	1
Peso agregado grueso =	876 kg/m ³	Agregado Fino	2.1
RESULTADOS FINALES		Agr. Grueso	2.3
Proporción en peso (húmedo)		Agua	0.6
		Cemento	1
		Ag. Fino	2.1
		Ag. Grueso	2.3
		Agua	0.6
		kg.	kg.
Relación a/c		Peso por tanda	
a/c diseño	0.55	Cemento =	12.5 kg/saco
a/c arácivo	0.39	Agua efectiva =	20.7 b/saco
Observaciones:		agregado fino húmedo =	88 kg/saco
Se usaron valores de peso específico, peso unitario y absorción con contenidos de promedio de 2 o más ensayos		agregado grueso húmedo =	96 kg/saco
		Aditivo F.P.Z (0.178%)	76 gr/saco
Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)			
		AF	AG
3.2	16.4	21.0	2.0
3.2	3.2	9.2	1
		AF	AG
		2.0	2.3
			Agua
			20.7
			b/saco

[Firma]
Acuerdo y Registro Global
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO ADICIONANDO 1000 gr/m³ DE FIBRAS PLASTICAS Z

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS			
TITIS		Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	
NOMBRE		Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013)	
AGREGADOS		Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)	
Diseño 01		Fino : Arena Zarandeada N° 4	
		Grueso : Grava chanzada 1/2"	
		Oct-22	
DATOS		PROCESAMIENTO (Continuación)	
Volúmenes absolutos			
Cemento =	0.120	m ³	
Agua =	0.216	m ³	
Aire total =	0.025	m ³	
Aditivo =	0.003	m ³	
Agregado grueso =	0.336	m ³	
Sub-total	0.700	m ³	
Contenido de Agregado fino			
Volúmen absoluto fino =	0.294	m ³	
Peso fino seco =	761	kg/m ³	
Corrección por humedad			
Cemento =	0.00	kg/m ³	
Agua =	393	kg/m ³	
Aditivo P.P.Z (0.25%) =	216	kg/m ³	
Agregado fino seco =	761	kg/m ³	
Agregado grueso seco =	876	kg/m ³	
Humedad superficial de los agregados			
Agregado fino =	2.68	%	
Agregado grueso seco =	0.43	%	
Aporte de humedad (agua) de los agregados			
Agregado fino =	20.93	kg/m ³	
Agregado grueso seco =	3.77	kg/m ³	
Aporte de humedad agregado =	24.80	kg/m ³	
Agua efectiva =	191.31	kg/m ³	
Pesos corregidos por humedad			
Cemento =	0.00	kg/m ³	
Agua efectiva =	393	kg/m ³	
Aditivo P.P.Z (0.25%) =	191	kg/m ³	
Agregado fino húmedo =	808	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	887	kg/m ³	
Relación a/c			
a/c diseño	0.65		
a/c efectivo	0.59		
Observaciones: Se usaron valores estándar de pesos específicos, peso unitario y absorción para los agregados de proyectos de 2 o más ensayos.			
Procesamiento			
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación			
	3.0 - 4.0	cuilo.	
Volúmen unitario de agua			
	216	l/m ³	
Aire atrapado			
	2.50	%	
Aditivo P.P.Z (0.25%)			
	0.254	%	
Relación a/c por resistencia			
	0.650	a/c	
Factor cemento			
	393.0	kg/m ³	
	9.2	l/a	
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)			
	0.55	peso/m ³	
	876	kg/m ³	
RESULTADOS FINALES			
Proporción en peso (húmedo)			
Cemento	393	808	887
Ag. Fino			
Ag. Grueso			
Cemento	1	Agregado Fino	2.1
kg.		kg.	
		Ag. Grueso	2.3
		Agua	0.5
		kg.	kg.
Relación a/c			
a/c diseño	0.65		
a/c efectivo	0.59		
Proporción en Volumen pie ³ (Húmedo)			
cemento =	42.5	kg/aaco	
agua efectiva =	20.7	kg/aaco	
agregado fino húmedo =	87	kg/aaco	
agregado grueso húmedo =	96	kg/aaco	
Aditivo P.P.Z (0.25%) =	108	gr/aaco	
S.2	18.3	21.0	C
S.2	S.2	S.2	1
		AF	AG
		2.0	2.3
			Agua
			20.7
			kg/aaco

Alfonso V. G.
Alfonso V. G. Gualdo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, franking_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO ADICIONANDO 400 gr/m³ DE FIBRAS PLASTICAS CHEMA

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS			
TEMA	Influencia al adicionar fibras plasticas marca Z y Chema en caracteristicas fisicas y mecanicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022		
NOMBRE	Jara Sánchez, Julio César (oroid.org/0000-0002-9777-7013)		
AGREGADOS	Toledo Vásquez, Junior Esteban (oroid.org/0000-0001-5329-9455)		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		Oct-22
DATOS		PROCESAMIENTO (Continuación)	
Volúmenes absolutos			
Cemento =	0.126	m ³	
Agua =	0.216	m ³	
Aire total =	0.025	m ³	
Aditivo =	0.001	m ³	
Agregado grueso =	0.336	m ³	
Sub-total	0.705	m ³	
Contenido de Agregado fino			
Volúmen absoluto fino =	0.295	m ³	
Peso fino seco =	765	kg/m ³	
Corrección por humedad			
Cemento =	0.00	kg/m ³	
Agua =	393	kg/m ³	
Aditivo P.P.CHEMA (0.1018%) =	216	kg/m ³	
Agregado fino seco =	0.4	kg/m ³	
Agregado grueso seco =	765	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	676	kg/m ³	
Humedad superficial de los agregados			
Agregado fino =	2.66	%	
Agregado grueso seco =	0.43	%	
Aporte de humedad (agua) de los agregados			
Agregado fino =	21.03	kg/m ³	
Agregado grueso seco =	3.77	kg/m ³	
Aporte de humedad agregado =	21.80	kg/m ³	
Agua efectiva =	191.20	kg/m ³	
Pesos corregidos por humedad			
Cemento =	393	kg/m ³	
Agua efectiva =	191	kg/m ³	
Aditivo P.P.CHEMA (0.1018%) =	0.40	kg/m ³	
Agregado fino húmedo =	612	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	667	kg/m ³	
PROCESAMIENTO			
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación	3.0 - 4.0	pulg.	
Volúmen unitario de agua	216	l/m ³	
Aire atrapado	2.50	%	
Aditivo P.P.CHEMA (0.1018%)	0.1018	%	
Relación a/c por resistencia	0.666	a/c	
Factor cemento	393.0	kg/m ³	
	9.2	kg/m ³	
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4)	0.55	peso/m ³	
Peso agregado grueso =	676	kg/m ³	
RESULTADOS FINALES			
Proporción en peso (húmedo)			
	393	612	667
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	Agua
	1	2.1	2.3
		1.6	0.5
Relación a/c			
a/c diseño	0.55		
a/c efectivo	0.79		
Observaciones: Los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedios de 2 o más ensayos			
Peso por tanda			
Cemento =	43.5	kg/saco	
Agua efectiva =	20.7	kg/saco	
agregado fino húmedo =	66	kg/saco	
agregado grueso húmedo =	90	kg/saco	
Aditivo P.P.CHEMA (0.1018%) =	43	gr/saco	
Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)			
S-2	18.4	21.0	C
S-2	S-2	S-2	1
			AF
			2.0
			AG
			2.3
			Agua
			20.7
			kg/saco

Miguel Ángel
 Miguel Ángel
 Ingeiero Civil
 C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO ADICIONANDO 700 gr/m³ DE FIBRAS PLASTICAS CHEMA

LABORATORIO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO Y PAVES EMPALMADOS			
TEMA:	Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022		
NOMBRE AGREGADOS:	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		Oct-22
DATOS		PROCESAMIENTO (Continuación)	
Volumenes absolutos			
Cemento =	0.190	m ³	
Agua =	0.210	m ³	
Aire total =	0.025	m ³	
Aditivo =	0.002	m ³	
Agregado grueso =	0.330	m ³	
Sub-total	0.705	m ³	
Contenido de Agregado fino			
Volumen absoluto fino =	0.295	m ³	
Peso fino seco =	793	kg/m ³	
Cemento =	0.00	l/m ³	
Agua =	393	kg/m ³	
Aditivo P.P.CHEMA (0.170%) =	210	l/m ³	
Agregado fino seco =	0.7	kg/m ³	
Agregado grueso seco =	793	kg/m ³	
Corrección por humedad			
Agregado fino húmedo =	610	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	687	kg/m ³	
Humedad superficial de los agregados			
Agregado fino =	2.68	%	
Agregado grueso seco =	0.43	%	
Aporte de humedad (agua) de los agregados			
Agregado fino =	20.98	l/m ³	
Agregado grueso seco =	3.77	l/m ³	
Aporte de humedad agregado =	24.75	l/m ³	
Agua efectiva =	191.25	l/m ³	
Pesos corregidos por humedad			
Cemento =	0.00	l/m ³	
Agua efectiva =	393	kg/m ³	
Aditivo P.P.CHEMA (0.170%) =	191	l/m ³	
Agregado fino húmedo =	0.70	kg/m ³	
Agregado grueso húmedo =	610	kg/m ³	
RESULTADOS FINALES			
Proporción en peso (húmedo)			
393	610	687	Cemento
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	lgs.
Relación a/c			
a/c diseño	0.55		
a/c teórico	0.59		
Observaciones:			
Se usaron volúmenes de pesos específicos, peso unitario y absorción con contenidos de promedios de 2 o más ensayos.			
Proporción en Volumen pies (Húmedo)			
5.2	18.4	21.0	C
5.2	5.2	5.2	1
Peso por tanda			
Cemento =	42.5	kg/saco	
agua efectiva =	20.7	kg/saco	
agregado fino húmedo =	68	kg/saco	
agregado grueso húmedo =	90	kg/saco	
Aditivo P.P.CHEMA (0.170%) =	70	gr/saco	

Alfonso
Alfonso Y. Bayardo Grando
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO ADICIONANDO 1000 gr/m³ DE FIBRAS PLASTICAS CHEMA

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS			
TESIS	Influencia al adionar fibras plásticas marca Z y Chema en característias físicas y mecánicas del concreto F _c =210 kg/cm ² , Trujillo, 2022		
NOMBRE AGREGADOS	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9455) Fino : Arena Zarandeada N° 4		
Diseño 01	Grueso : Grava chancada 1/2"		Oct-22
DATOS		PROCESAMIENTO (Continuación)	
Volumenes absolutos			
Cemento =	0.120	m ³	
Agua =	0.210	m ³	
Aire total =	0.025	m ³	
Aditivo =	0.003	m ³	
Agregado grueso =	0.330	m ³	
Sub-total	0.708	m ³	
Contenido de Agregado fino			
Volumen absoluto fino =	0.291	m ³	
Peso fino seco =	781	kg/m ³	
Cemento = 0.00 t/m ³			
Agua = 0.210 t/m ³			
Aditivo F.P.CHEMA (0.251%) = 1.0 kg/m ³			
Agregado fino seco = 781 kg/m ³			
Agregado grueso seco = 876 kg/m ³			
Corrección por humedad			
Agregado fino húmedo = 808 kg/m ³			
Agregado grueso húmedo = 867 kg/m ³			
Humedad superficial de los agregados			
Agregado fino = 2.88 %			
Agregado grueso seco = 0.43 %			
Aporte de humedad (agua) de los agregados			
Agregado fino = 20.93 t/m ³			
Agregado grueso seco = 3.77 t/m ³			
Aporte de humedad agregado = 24.69 t/m ³			
Agua efectiva = 191.31 t/m ³			
Pesos corregidos por humedad			
Cemento = 293 kg/m ³			
Agua efectiva = 191 t/m ³			
Aditivo F.P.CHEMA (0.251%) = 1.00 kg/m ³			
Agregado fino húmedo = 808 kg/m ³			
Agregado grueso húmedo = 867 kg/m ³			
PROCESAMIENTO			
Seleccionar el asentamiento de acuerdo a especificación 3.0 - 4.0 pulg.			
Volumen unitario de agua 210 t/m ³			
Aire atrapado 2.50 %			
Aditivo F.P.CHEMA (0.251%) 0.251 %			
Relación a/c por resistencia 0.850 a/c			
Factor cemento 293.0 t/m ³			
9.2 bita			
Contenido agregado grueso (Tabla 1.4) 0.55 peso/m ³			
Peso agregado grueso = 876 t/m ³			
RESULTADOS FINALES			
Proporción en peso (húmedo)			
293	808	867	Cemento
			Agregado Fino
			Agr. Grueso
			Agua
			1
			2.1
			2.3
			0.6
			5.0 kg.
Relación a/c			
a/c diseño 0.85			
a/c máxima 1.00			
Observaciones: los valores obtenidos de peso específico, peso unitario y absorción son obtenidos de promedios de 2 o más ensayos			
Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)			
3.4	18.3	21.0	C
3.6	9.2	9.2	1
			AF
			2.0
			2.3
			Agua
			20.7
			15.0

Frankling
Frankling
Acuerdo y Designado Grado
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Anexo 6.2 Informes de ensayos al concreto fresco.


INGEOCAL E.I.R.L. INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
Estudios Geotécnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Análisis de Agua

ASENTAMIENTO DE CONCRETO Y CONTENIDO DE AIRE
MTC 706, MTC 707, MTC 708

TITULO:	Atenuación al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en concentraciones físicas y mecánicas del concreto Por-210 (kg/m ³), Trujillo, 2022 TRUJILLO							Nº PROYECTO:	:
MATERIAL:	MEZCLA DE CONCRETO							TÉCNICO:	:
								INSP. INDEF.:	:
								FECHA:	:
								HECHO POR:	:
								CAREL:	:

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN (210 kg/m ³)						
		0%	400 gr/m ³ F.P.Z	700 gr/m ³ F.P.Z	1000 gr/m ³ F.P.Z	400 gr/m ³ F.P.CH	700 gr/m ³ F.P.CH	1000 gr/m ³ F.P.CH
Slump MTC 706	(cm)	3.34"	3.10"	3.14"	3.10"	3.14"	3.10"	3.14"
Contenido de aire MTC 708	(%)	2.5	2.9	3.7	4.1	2.8	3.8	4.0

OBSE:


Alejandro V. Bergara Granda
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI
Urb. Covicocci Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

PESO UNITARIO DE CONCRETO									
ASTM C-136									
TITULO	Influencia al edificar: Formas planas marca 2 y densa en concentradas fijas y móviles del concreto Portland (grm), Trujillo, 2022 TRUJILLO							Nº RESORTE	:
MATERIAL	MAZOLA DE CONCRETO							TÉCNICO	:
								PROF. PSEF.	:
								FECHA	:
								HECHO POR	:
								CAREL	:
PESO UNITARIO DE CONCRETO									
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN							
		0%	400 grm. F.P.Z	700 grm. F.P.Z	1000 grm. F.P.Z	400 grm. F.P.CH	700 grm. F.P.CH	1000 grm. F.P.CH	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	19725	19720	19702	19690	19735	19720	19695	
Peso del recipiente	(gr)	3398	3398	3398	3398	3398	3398	3398	
Peso de la muestra	(gr)	16327	16322	16304	16292	16337	16322	16297	
Volumen	(cm ³)	7097	7097	7097	7097	7097	7097	7097	
Peso unitario	(kg/m ³)	2301	2300	2297	2294	2302	2298	2296	
PESO UNITARIO DE CONCRETO (TEORICO)									
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN							
		0%	400 grm. F.P.Z	700 grm. F.P.Z	1000 grm. F.P.Z	400 grm. F.P.CH	700 grm. F.P.CH	1000 grm. F.P.CH	
Peso unitario	(kg/m ³)	2296	2293	2292	2290	2294	2293	2291	
Obs:									

Frankling Goido
 Frankling Goido
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI


Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Anexo 6.3 Informes de ensayos al concreto endurecido.

Resistencia a la compresión a 7 días



INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
Estudios Geotécnicos, Laboratorio de **Mecánica** de Suelos, Concreto y
Asfalto, Analisis de Agua

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.I.I.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-8777-7013) Tokedo Viquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9465)	APROBADO POR : A.I.I.G.
		FECHA : Nov-22
210 (kg/cm²)		CERTIFICADO : CM-001

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	2/11/2022	2/11/2022	2/11/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.34	12.84
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	2.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2327.7	2422.0
14. Carga Máxima (kg)	24152.0	24315.0	24210.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Deseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	136.7	137.6	137.0
18. Resistencia Obtenida (MPa)	13.40	13.49	13.43
19. Porcentaje Obtenida(%)	65.1%	65.5%	65.2%


OBSERVACION:
LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA BARRACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTES/ESTIMOS):

TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPESIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPESIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVIDA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGES, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPESIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVIDA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGES, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGES O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA REFORZADA O EXCESIVAMENTE ROTA
TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGES, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPESIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGES

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"

EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115



Alejandro V. Bolognini
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI
Urb. Covicolti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESTIG	Influencia al adosarse sobre planchas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR: F.I.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR: A.I.I.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orlat.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Erickson (orlat.org/0000-0001-8329-9455)	APROBADO POR: A.I.I.G.
		FECHA: Nov-20
	210 (kg/cm²)	CERTIFICADO: CM-001

	1	2	3
1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	2/11/2022	2/11/2022	2/11/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.74	12.84	12.76
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Etablete	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	3.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2403.1	2422.0	2406.9
14. Carga Máxima (kg)	25120.0	25030.0	25100.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Deseo (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	142.1	141.6	142.0
18. Resistencia Obtenida (MPa)	13.94	13.89	13.93
19. Porcentaje Obtenido(%)	67.7%	67.4%	67.6%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENMAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBITAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRONTERA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09)

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPUMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONCAVA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O DETERMINADO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE REFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTE DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL P.A. TO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO



RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"

EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Biglaro Granda
Alfonso V. Biglaro Granda
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al adosar fibra plástica marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² .	REALIZADO : F.I.G.
DISEÑO	Trujillo, 2022	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0002-8777-7013) Toledo Viquez, Junior Esteban (orad.org/0000-0001-8329-9485)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Nov-22
		CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm²)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	2/11/2022	2/11/2022	2/11/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.77	12.86	12.84
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Conexión	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2408.8	2425.8	2422.0
14. Carga Máxima (kg)	25841.0	25874.0	25798.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	146.2	146.4	146.0
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.34	14.36	14.32
19. Porcentaje Obtenido(%)	69.6%	69.7%	69.5%

OBSERVACION:

LOS TRITIDOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR.
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PROBITAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITIDO EN LA PRUBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN ALINEADA SOBRE UN ESPRIMEN DE PRUBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARRERO, RIGIDIZADORES EN EL PLATO CARRICADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARRERO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARRERO O CONVEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNICAMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE EFUERZOS EN PUNTO SOBRESALIENTE DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARRERO, RIGIDIZADORES EN EL PLATO CARRICADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARRERO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso Y Argandoña
Alfonso Y Argandoña
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TEMA	Influencia al adosar fibra plástica marca Z y Cheme en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² .	REALIZADO: F.I.G.
FECHA	Trujillo, 2022	REVISADO POR: A.B.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	APROBADO POR: A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0003-8777-7013) Toledo Vilqueez, Junior Esteban (orad.org/0000-0001-8329-9465)	FECHA: N/A-22 CERTIFICADO: CM-001

210 (kg/cm²)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	2/11/2022	2/11/2022	2/11/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.89	12.94	12.87
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Conexión	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falta	3.00	2.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2431.4	2440.8	2427.6
14. Carga Máxima (kg)	26521.0	25489.0	26356.0
15. Sección Transversal (cm)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	150.1	149.9	149.1
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.72	14.70	14.63
19. Porcentaje Obtenido(%)	71.5%	71.4%	71.0%

OBSERVACION:

LOS TRITEOS SE ENMAZARON CON ALICATILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA SUAVORIZACION NI MURTIRO DE LAS PROBITAS - SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITEO EN LA FRONTE DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION SIN APLICADA SOBRE UN SOPORTE DE PRUEBA SIN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN SOPORTES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RIGIDEZ EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN SOPORTES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMPLEMENTO CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA REPROBADA O RECIENDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE REFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RIGIDEZ EN EL PL. O CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN SOPORTES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Argueta Granda
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	Informe al edificar Área plátano cerca 2 y Chirre en condiciones fijas y móviles del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO: F.I.G.
DISEÑO	210 KIGCM2	REVISADO POR: A.I.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Aldo César (ordt.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Vilquez, Jander Esteban (ordt.org/0000-0001-6329-9485)	APROBADO POR: A.I.G.
		FECHA: 16-10
		CERTIFICADO: CM-001

210 (kg/cm²)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	2/11/2022	2/11/2022	2/11/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.67	12.74	12.88
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Exbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Conexión	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2389.9	2403.1	2429.5
14. Carga Máxima (kg)	25742.0	25632.0	25733.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	145.7	145.0	145.6
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.28	14.22	14.28
19. Porcentaje Obtenido(%)	69.4%	69.1%	69.3%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBETAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRINSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPUMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL, DE CARGADO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL, DE CARGADO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGADO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O DICENIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL, DE CARGADO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL, DE CARGADO



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfredo V. Arguero Goida
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, franklmg_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al adosar Brisa plástica marca Z y Chera en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR: F.I.G.
DISEÑO	210 KICCM2	REVISADO POR: A.I.I.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Aldo César (ordf.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Esteban (ordf.org/0000-0001-8329-9485)	APROBADO POR: A.I.I.G.
		FECHA: Nov-22
		CERTIFICADO: CM-001

018 (kg/cm²)

1. Número de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	2/11/2022	2/11/2022	2/11/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.84	12.83
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Exbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	2.00	5.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2422.0	2420.1
14. Carga Máxima (kg)	26531.0	26410.0	26356.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	150.1	149.4	149.1
18. Resistencia Obtenida (MPa)	14.72	14.66	14.63
19. Porcentaje Obtenido(%)	71.5%	71.2%	71.0%

OBSERVACION:

LOS TRITIDOS SE ENLAYARON CON ALMONDILLAS ELASTOMERAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITIDO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN SOPORTE DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN SOPORTES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN SOPORTES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONVEXIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONVEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMPLEMENTO CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA REPROBADA O RESEÑADO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE EFUERZOS EN PUNTO SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN SOPORTES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD	RESISTENCIA	
	TRIAL	REAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Argandoña
Alfonso V. Argandoña
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, franklmg_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
 (NTP 888.034)

TESIS	Influencia al adosar fibra plástica marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO: F.I.G.
DISEÑO	210 KXCM2	REVISADO POR: A.I.I.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (jara.julio@ingeo.org/0000-0002-8777-7013) Toledo Viquez, Junior Esteban (jara.julio@ingeo.org/0000-0001-8329-9455)	APROBADO POR: A.I.I.G.
		FECHA: 10/10/22
		CERTIFICADO: CM-001

018 (Región 5)

1. Número de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Viado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	2/11/2022	2/11/2022	2/11/2022
5. Edad (días)	7	7	7
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.75	12.89
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2405.0	2431.4
14. Carga Máxima (kg)	27100.0	27210.0	27165.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Cilíndro (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	153.3	154.0	153.7
18. Resistencia Obtenida (MPa)	15.04	15.10	15.07
19. Porcentaje Obtenido(%)	73.0%	73.3%	73.2%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENVAYARON CON ALMENDILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
 EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PROBITAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRONTE DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN SOPROBEN DE PRUBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN SOPROBENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGRO, RIGIDEZ EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN SOPROBENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGRO, TAMBIEN POR CONVEXIDAD DEL PLATO DE CARGRO O CONVEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA REPROBADA, O DESDEBIDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE EFUERZOS EN PUNTO SOBRESALIENTE DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGRO, RIGIDEZ EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN SOPROBENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGRO



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Andrés V. Barrantes
 Andrés V. Barrantes Grijaldo
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 139180


RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Resistencia a la compresión a 14 días



INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
Estudios Geotécnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Análisis de Agua

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al adicionar fibras plásticas negra 2 y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=20 (kg/cm ²). Trujillo, 2022	REALIZADO POR: F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR: A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0002-9777-7013) Tokelo Vilqueque, Junior Esteban (orad.org/0000-0001-4325-9482)	APROBADO POR: A.B.G.
	210 (kg/cm²)	FECHA: 19/11/22
		CERTIFICADO: CM-001

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022	
4. Fecha de Rotura	9/11/2022	9/11/2022	9/11/2022	
5. Edad (días)	14	14	14	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.88	12.77	12.86	
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipo de Falla	3.00	2.00	3.00	
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2429.5	2408.8	2425.8	
14. Carga Máxima (kg)	28512.0	28452.0	28326.0	
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	161.3	161.0	160.3	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	15.82	15.79	15.72	
19. Porcentaje Obtenido(%)	76.8%	76.7%	76.3%	


OBSERVACION:
 LOS TESTIGOS SE ENVYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
 EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRESIA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTES NTC 86)

TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION SIN APLICADA SOBRE UN ESPESOR DE PUNZA SIN REPARADO
 TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPESORES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARRISADOR O PLACAS DE CARGA.
 TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPESORES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
 TIPO 4 SE OBSERVA COMPLEMENTO CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA SUPERIORA O INFERIORA ESTA
 TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARRISADOR O PLACAS DE CARGA.
 TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPESORES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"

EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115



Alejandro V. Augusto Granda
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al adosar fibra plástica marca Z y Chera en características físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR: F.I.G.
DISEÑO	210 KICCM2 Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0002-9777-7013)	REVISADO POR: A.B.G.
SOLICITA	Toledo Viquez, Junior Emilio (orad.org/0000-0001-8329-9455)	APROBADO POR: A.B.G.
		FECHA: Nov-22
		CERTIFICADO: CM-001

210 (kg/cm²)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	9/11/2022	9/11/2022	9/11/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.78	12.84	12.77
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	3.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2410.7	2422.0	2408.8
14. Carga Máxima (kg)	30120.0	30100.0	30156.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	170.4	170.3	170.6
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.71	16.70	16.73
19. Porcentaje Obtenido(%)	81.2%	81.1%	81.3%

OBSERVACION:

LOS TRISTOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVenido EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRISTO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPUMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONVEXIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONVEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE EFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PL. TO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO.

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Argueta Giron
Alfonso V. Argueta Giron
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TEMA	Influencia al edificar sobre pilotes marca Z y Chena en condiciones fijas y móviles del concreto F'cd 15 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR: F.I.G.
DISEÑO	210 KIGCM2	REVISADO POR: A.I.I.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (ordf.org/0000-0002-9777-7013) Tolado Viquez, Junior Esteban (ordf.org/0000-0001-8329-9485)	APROBADO POR: A.I.I.G.
		FECHA: Nov-22
		CERTIFICADO: CM-001

210 (kg/cm²)

1. Número de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	9/11/2022	9/11/2022	9/11/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.91	12.88
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2435.2	2429.5
14. Carga Máxima (kg)	29863.0	29745.0	29798.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	169.0	168.3	168.6
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.57	16.51	16.54
19. Porcentaje Obtenido(%)	80.5%	80.2%	80.3%

OBSERVACION:

LOS TRISTOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVenido EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PROBITAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRISTO EN LA PRUBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN SOPORTE DE PRUBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN REPAREMOS QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARRICADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN REPAREMOS QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA SUPERIOR O INFERIOR ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE EFUERZOS EN PUNTO SOBRESALIENTE DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARRICADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN REPAREMOS QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Argueta Girona
Alfonso V. Argueta Girona
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicertj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TEMA: Influencia al adosar firmes plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm², Trujillo, 2022
REALIZADO: F.L.G.
DISEÑO: 210 KG/CM²
REVISADO POR: A.B.G.
SOLICITA: Jara Sánchez, Julio César (ordid.org/0000-0002-8777-7013)
APROBADO POR: A.B.G.
 Toledo Viquez, Junior Esteban (ordid.org/0000-0001-8329-0455)
FECHA: Nov-22
CERTIFICADO: CM-001
210 (kg/cm²)

1. Número de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO 1000 g/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 1000 g/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 1000 g/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	9/11/2022	9/11/2022	9/11/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.94	12.83
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	2.00	3.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2440.8	2420.1
14. Carga Máxima (kg)	29100.0	29080.0	29123.0
15. Sección Transversal (cm)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	164.7	164.6	164.8
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.15	16.14	16.16
19. Porcentaje Obtenido(%)	78.4%	78.4%	78.5%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENGRABARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
 EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBITAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRONZA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPIDIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPIDIMENOS QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVIDA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CASQUEO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CASQUEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPIDIMENOS QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVIDA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CASQUEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CASQUEO O CONVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CASQUEO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CASQUEADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPIDIMENOS QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CASQUEO.



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Augusto Granda
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 199180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortj Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR: F.I.G.
DISEÑO	210 KIGCM2	REVISADO POR: A.I.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (ordt.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Esteban (ordt.org/0000-0001-0329-9485)	APROBADO POR: A.I.G.
		FECHA: Nov-22
		CERTIFICADO: CM-001

210 (kg/cm²)

	1	2	3
1. Número de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	9/11/2022	9/11/2022	9/11/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.67	12.74	12.83
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2389.9	2403.1	2420.1
14. Carga Máxima (kg)	32512.0	32610.0	32560.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	184.0	184.5	184.2
18. Resistencia Obtenida (MPa)	18.04	18.10	18.07
19. Porcentaje Obtenido(%)	87.6%	87.9%	87.7%

OBSERVACION:

LOS TRITIDOS SE ENSAYARON CON ALICATADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS - SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITIDO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09)

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION SIN APLICADA SOBRE UN ESPESIMEN DE PRUEBA SIN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGOSO, RIGIDEZ EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGOSO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGOSO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O EXCEDIENDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE EFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGOSO, RIGIDEZ EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGOSO.

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Berguero Gordo
Alfonso V. Berguero Gordo
INGENIERO CIVIL
CIP: 139190

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 888.034)

TESIS: Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm², Trujillo, 2022. **REALIZADO:** F.I.G.
DISEÑO: 210 KIGCM2 **REVISADO POR:** A.I.G.
SOLICITA: Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0003-9777-7010) **APROBADO POR:** A.I.G.
 Toledo Vilquez, Junior Esteban (orad.org/0000-0001-0329-9455) **FECHA:** 10/1/22
CERTIFICADO: CM-001

210 (kg/cm²)

	1	2	3
1. Numero de Testigo			
2. Estructura o identificación	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	9/11/2022	9/11/2022	9/11/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.87	12.89	12.88
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Conexión	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2427.6	2431.4	2429.5
14. Carga Máxima (kg)	31250.0	31421.0	31310.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Deseo (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	176.8	177.8	177.2
18. Resistencia Obtenida (MPa)	17.34	17.44	17.37
19. Porcentaje Obtenido(%)	84.2%	84.7%	84.4%

OBSERVACION:

LOS TRITEOS SE ENSAYARON CON ALICATADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
 EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS - SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITEO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION SIN APLICAR SOBRE UN SOPORTE DE PRUEBA SIN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN REFORZADOS QUE PRESENTAN UNA CAVA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CASCO, RIGIDEZES EN EL PLATO CARROZADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN REFORZADOS QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CASCO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARROZO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA REPROBADA O INCREMENTO ROTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE REFORZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CASCO, RIGIDEZES EN EL PLATO CARROZADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN REFORZADOS QUE PRESENTAN UNA CAVA DE APLICACIÓN CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CASCO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	75
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Augusto Granda
Alfonso V. Augusto Granda
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicotij Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al edificar sobre pilóns marca Z y Chema en condiciones húmedas y normales del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO : F.I.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junier Enrique (orad.org/0000-0001-8329-9485)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Nov-22
		CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm²)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	26/10/2022	26/10/2022	26/10/2022
4. Fecha de Rotura	9/11/2022	9/11/2022	9/11/2022
5. Edad (días)	14	14	14
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.74	12.91	12.77
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Etablez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	2.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2403.1	2435.2	2408.8
14. Carga Máxima (kg)	30495.0	30546.0	30489.0
15. Sección Transversal (cm)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	172.5	172.8	172.5
18. Resistencia Obtenida (MPa)	16.92	16.95	16.92
19. Porcentaje Obtenido(%)	82.1%	82.3%	82.2%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENVIARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVIEDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PROBITAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C29)

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPRIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPRIMENOS QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPRIMENOS QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMPLEMENTO CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA DEFORMADA O DESVIANDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTO SOBRESALIENTE DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RUGOSIDADES EN EL R.A. O CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPRIMENOS QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115




RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Resistencia a la compresión a 28 días



INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
Estudios Geotécnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Análisis de Agua

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)


TEMA	Influencia al edificar sobre pilotes marca Z y Chema en consideración física y mecánica del concreto F _c =210 (kg/cm ²), Trujillo, 2022	REALIZADO: F.L.G.
DISEÑO	215 KQCMZ	REVISADO POR: A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0003-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Eriban (orad.org/0000-0001-8329-9466)	APROBADO POR: A.B.G.
		FECHA: Nov-22
	215 (kg/cm²)	CERTIFICADO: CM-001

1. Numero de Testigo	1	2	3	
2. Estructura o Identificación	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	DISEÑO PATRON	
3. Fecha de Vaciado	19/10/2022	19/10/2022	19/10/2022	
4. Fecha de Rotura	16/11/2022	16/11/2022	16/11/2022	
5. Edad (días)	28	28	28	
6. Diámetro (cm)	15	15	15	
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0	
8. Peso (kg)	12.91	12.78	12.90	
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45	
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0	
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0	
12. Tipo de Falla	3.00	2.00	3.00	
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2435.2	2410.7	2433.3	
14. Carga Máxima (kg)	39621.0	39421.0	39512.0	
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72	
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0	
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	224.2	223.1	223.6	
18. Resistencia Obtenida (MPa)	21.99	21.88	21.93	
19. Porcentaje Obtenido(%)	106.8%	106.2%	106.5%	

OBSERVACION:
 LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMENDRILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
 EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PROBETAS - SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39)
 TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION SIN APLICADA SOBRE UN ESPUMEN DE PRUEBA SIN PREPARADO
 TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGOSO
 RUGOSIDADES EN EL PLATO DE CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
 TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGOSO, TAMBIEN POR
 CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGOSO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
 TIPO 4 SE OBSERVA COMBINANTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O
 EXCEDIENDO ESTA
 TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA,
 POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGOSO, RUGOSIDADES EN EL PLATO DE CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
 TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGOSO
RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"

EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115



Augusto V. Argente Giron
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI
 Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo
 CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Informe al edificar obra pública marca Z y Clere en características físicas y mecánicas del concreto F'cd 10 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO : F.I.G.
DISEÑO	210 KIGCM2	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (ordf.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Esteban (ordf.org/0000-0001-6329-9485)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA: Nov-22
		CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm²)

	1	2	3
1. Numero de Testigo			
2. Estructura o Identificación	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Viclado	19/10/2022	19/10/2022	19/10/2022
4. Fecha de Rotura	16/11/2022	16/11/2022	16/11/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.84	12.81	12.80
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	5.00	5.00	3.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2422.0	2416.3	2414.4
14. Carga Máxima (kg)	41896.0	41745.0	41653.0
15. Sección Transversal (cm)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	237.1	236.2	235.7
18. Resistencia Obtenida (MPa)	23.25	23.17	23.11
19. Porcentaje Obtenido(%)	112.9%	112.5%	112.2%

OBSERVACION:

LOS TRITIDOS SE ENLAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA FABRICACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITIDO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN SPECIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN SPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGRO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN SPECIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGRO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGRO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNICENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA IRREGULAR O DICERENDO SITA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTO SOBRESALIENTE DE LAS CARAS DE APLICACION DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGRO, RUGOSIDADES EN EL P.L.A. TO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN SPECIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACION CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGRO.

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso Y Arguero
Alfonso Y Arguero
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TEMA	Influencia al adicionar fibra plástica negra Z y Cheme en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Aldo César (orad.org/0000-0003-9777-7013) Toledo Vilquez, Junior Esteban (orad.org/0000-0001-6329-9455)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA : Nov-20
		CERTIFICADO : CM-001

210 (kg/cm²)

	1	2	3
1. Numero de Testigo			
2. Estructura o identificación	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	19/10/2022	19/10/2022	19/10/2022
4. Fecha de Rotura	16/11/2022	16/11/2022	16/11/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.82	12.87	12.83
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	3.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	2.00	5.00
13. Peso Especifico Concreto (kg/m ³)	2418.2	2427.6	2420.1
14. Carga Máxima (kg)	40985.0	40651.0	40956.0
15. Sección Transversal (cm ²)	175.72	175.72	175.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	231.9	230.0	231.8
18. Resistencia Obtenida (MPa)	22.74	22.56	22.73
19. Porcentaje Obtenido(%)	110.4%	109.5%	110.4%

OBSERVACION:

LOS TRITIDOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR.
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA REALIZACION NI MONITOREO DE LAS PRUEBAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITIDO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C39):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPESIMEN DE PRUEBA SIN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVIDA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGRO. REGIONADAS EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVIDA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGRO, TAMBIEN POR CONCAVALIDAD DEL PLATO DE CARGRO O CONVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA BIFRECUADA O BIFRECUADA BATA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE REFUERZOS EN PUNTOS BARRIAL ENTRA DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA. POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGRO. REGIONADAS EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGRO. RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Antonio V. Arguero Girona
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS: Influencia al adosar fibra plástica marca Z y Chiera en características físicas y mecánicas del concreto F'c=10 kg/cm², Trujillo, 2022
DISEÑO: 210 KIGCM2
SOLICITA: Jara Sánchez, Julio César (ordt.org/0000-0002-9777-7010)
 Toledo Vilquez, Jander Esteban (ordt.org/0000-0001-6329-9465)

REALIZADO: F.I.G.
REVISADO POR: A.B.G.
APROBADO POR: A.B.G.
FECHA: 16/11/2022
CERTIFICADO: CM-001

210 (kg/cm²)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO 1000 g/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 1000 g/m ³ F.P. "Z"	DISEÑO 1000 g/m ³ F.P. "Z"
3. Fecha de Vaciado	19/10/2022	19/10/2022	19/10/2022
4. Fecha de Rotura	16/11/2022	16/11/2022	16/11/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.91	12.82	12.86
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	2.00	3.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2435.2	2418.2	2425.8
14. Carga Máxima (kg)	40412.0	40512.0	40312.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	228.7	229.2	228.1
18. Resistencia Obtenida (MPa)	22.43	22.48	22.37
19. Porcentaje Obtenido(%)	108.5%	109.2%	108.6%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR. EL LABORATORIO NO HA INTERVenido EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBITAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA FRONTE DE CONCRETO.

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09):

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPRIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO.
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARBONO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARBONADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARBONO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARBONO O CONVEXIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O DECIMIMOS ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARBONO, RUGOSIDADES EN EL PLA TO CARBONADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARBONO.



EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alejandro V. Bizarro Graña
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al edificar sobre pilónas marca Z y Chirca en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO : F.L.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR : A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Enrique (orad.org/0000-0001-8329-9485)	APROBADO POR : A.B.G.
		FECHA: Nov-22
210 (kg/cm²)		CERTIFICADO : CM-001

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 400 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	19/10/2022	19/10/2022	19/10/2022
4. Fecha de Rotura	16/11/2022	16/11/2022	16/11/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.84	12.76	12.80
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Conexión	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	5.00	5.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2422.0	2406.9	2414.4
14. Carga Máxima (kg)	43256.0	43326.0	43216.0
15. Sección Transversal (cm)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	244.8	245.2	244.5
18. Resistencia Obtenida (MPa)	24.00	24.04	23.98
19. Porcentaje Obtenido(%)	116.6%	116.7%	116.5%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE DESAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTREO DE LAS PROBITAS . SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRESA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09).

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPUMEN DE PRUBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGEO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGEO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGEO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O DECIDIENDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGEO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPUMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGEO

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DÍAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	85	70
14	70	85
28	100	115



RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)
(NTP 339.034)

TESIS	Influencia al adosarse sobre pilóns marca Z y Chirre en característas físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO: F.I.G.
DISEÑO	210 KG/CM ²	REVISADO POR: A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Toledo Viquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-6329-9485)	APROBADO POR: A.B.G.
		FECHA: 06/02
	210 (kg/cm²)	CERTIFICADO: CM-001

	1	2	3
1. Número de Testigo	1	2	3
2. Estructura o Identificación	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 700 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	19/10/2022	19/10/2022	19/10/2022
4. Fecha de Rotura	16/11/2022	16/11/2022	16/11/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.91	12.81	12.83
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Corrección	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	3.00	3.00	5.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2435.2	2416.3	2420.1
14. Carga Máxima (kg)	42612.0	42356.0	42576.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	241.1	239.7	240.9
18. Resistencia Obtenida (MPa)	23.65	23.50	23.63
19. Porcentaje Obtenido(%)	114.8%	114.1%	114.7%

OBSERVACION:

LOS TESTIGOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PROBITAS. SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TESTIGO EN LA PRINSA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09)

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION BIEN APLICADA SOBRE UN ESPRIMEN DE PRUEBA BIEN PREPARADO
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGADO, RUGOSIDADES EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONCAVA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGADO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGADO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA ESPECIFICADA O DECIDIENDO ESTA
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGADO, RUGOSIDADES EN EL P.A. TO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPRIMENES QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONCAVA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGADO



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA	
	MINIMO	IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Alfonso V. Reguero Girona
Alfonso V. Reguero Girona
INGENIERO CIVIL
C.P. 199180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

ENSAYO DE COMPRESION DEL CONCRETO (NTP 339.034)

(NTP 339.034)

TEMA	Influencia al adicionar fibra plástica negra Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022	REALIZADO POR:	F.I.G.
DISEÑO	210 KIGCM2	REVISADO POR:	A.B.G.
SOLICITA	Jara Sánchez, Julio César (orad.org/0000-0002-8777-7013) Toledo Vilquec, Junior Esteban (orad.org/0000-0001-6329-9465)	APROBADO POR:	A.B.G.
		FECHA:	Nov-22
		CERTIFICADO:	CM-001

210 (kg/cm²)

1. Numero de Testigo	1	2	3
2. Estructura o identificación	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"	DISEÑO 1000 gr/m ³ F.P. "CHEMA"
3. Fecha de Vaciado	19/10/2022	19/10/2022	19/10/2022
4. Fecha de Rotura	16/11/2022	16/11/2022	16/11/2022
5. Edad (días)	28	28	28
6. Diámetro (cm)	15	15	15
7. Altura (cm)	30.0	30.0	30.0
8. Peso (kg)	12.81	12.79	12.83
9. Volumen (cm ³)	5301.45	5301.45	5301.45
10. Esbeltez	2.0	2.0	2.0
11. Factor de Conexión	1.0	1.0	1.0
12. Tipo de Falla	5.00	3.00	5.00
13. Peso Específico Concreto (kg/m ³)	2416.3	2412.5	2420.1
14. Carga Máxima (kg)	41855.0	41689.0	41745.0
15. Sección Transversal (cm ²)	176.72	176.72	176.72
16. Resistencia Diseño (kg/cm ²)	210.0	210.0	210.0
17. Resistencia Obtenida (kg/cm ²)	236.8	235.9	236.2
18. Resistencia Obtenida (MPa)	23.23	23.13	23.17
19. Porcentaje Obtenido(%)	112.8%	112.3%	112.5%

OBSERVACION:

LOS TRITIDOS SE ENSAYARON CON ALMOHADILLAS ELASTOMERICAS TANTO EN LA PARTE SUPERIOR COMO EN LA INFERIOR
EL LABORATORIO NO HA INTERVENIDO EN LA LABORACION NI MUESTRO DE LAS PRUEBAS - SOLO SE REALIZO LA ROTURA DEL TRITIDO EN LA PRUEBA DE CONCRETO

TIPOS DE FALLA (FUENTE ASTM C09)

- TIPO 1 SE OBSERVA CUANDO SE LOGRA UNA CARGA DE COMPRESION SIN APLICADA SOBRE UN ESPESIMEN DE PRUEBA SIN PREPARADO.
- TIPO 2 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN DE CARGA CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS DEL MATERIAL DE CARGO, RIGIDEZ EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 3 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA SUPERFICIE DE CARGA CONVEXA Y/O DEFICIENCIA DEL MATERIAL DE CARGO, TAMBIEN POR CONCAVIDAD DEL PLATO DE CARGO O CONCAVIDAD EN UNA DE LAS PLACAS DE CARGA.
- TIPO 4 SE OBSERVA COMUNMENTE CUANDO LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA SE ENCUENTRAN EN LIMITE DE TOLERANCIA DEFORMADA O DICHIENDO ESTA.
- TIPO 5 SE OBSERVA CUANDO SE PRODUCEN CONCENTRACIONES DE REFUERZO EN PUNTOS SOBRESALIENTES DE LAS CARAS DE APLICACIÓN DE CARGA, POR DEFICIENCIAS EN EL MATERIAL DE CARGO, RIGIDEZ EN EL PLATO CARGADOR O PLACAS DE CARGA.
- TIPO 6 SE OBSERVA EN ESPESIMEN QUE PRESENTAN UNA CARA DE APLICACIÓN CONVEXA Y/O POR DEFICIENCIAS EN MATERIAL DE CARGO.

RESISTENCIA DE CONCRETO EN FUNCION DE DIA "VALORES REFERENCIALES"



EDAD (DIAS)	RESISTENCIA MINIMO	RESISTENCIA IDEAL
7	55	70
14	70	85
28	100	115

Antonio V. Arguero Guedes
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180


RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo

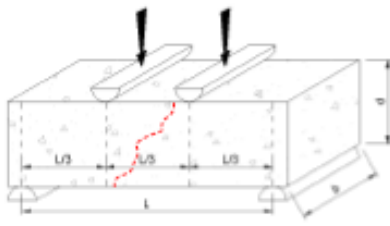



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Resistencia a la flexión a 28 días

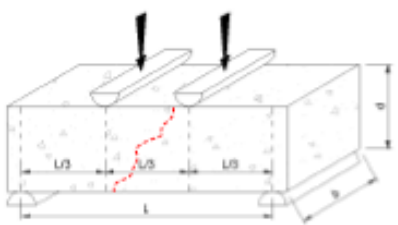


INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
 Estudios Geotécnicos, Laboratorio de **Mecánica** de Suelos, Concreto y
Asfalto, Análisis de Agua

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN <small>(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)</small>										
TESES : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022										
Diseño :		F'c 210 kg/Cm ² - (PATRON)								
Fecha de fabricación :		19/10/2022				ING RESPONSABLE: A.B.G.				
Dimensiones Viga :		15.0 x 15.0 x 50.0 cm ³				REALIZADO F.L.G.				
SOLICITA :		Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013) Toledo Vásquez, Junior Babeban (orcid.org/0000-0001-8329-9455)				Asentamiento : 3 3/4"				
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño :		32 kg/cm ²
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Penbala (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)	
1	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2613	2597	34.8	108.2	
2	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2605	2589	34.5	107.9	
3	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2610	2594	34.8	108.1	
Observaciones :										
						Falla en el tercio medio: L: luz libre entre apoyos (pulg) b: ancho promedio de muestra (pulg) d: altura promedio de la muestra (pulg)				
						$R = \frac{PL}{bd^2}$				



RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI
 Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo
 CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN (NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)									
TEMA : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022									
Diseño : F'c 210 kg/cm ² - F.P.Z. (400 g/m ³)									
Fecha de fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.									
Dimensiones Viga : 15.0 x 15.0 x 50.0 cm ³ REALIZADO: F.L.G.									
SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Asentamiento : 3 3/4" Toledo Vásquez, Junior Bateban (orcid.org/0000-0001-5329-9455)									
Código : 1 Mr Diseño: 32 kg/cm²									
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (kg/cm²)	Resistencia (%)
1	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2832	2816	37.5	117.3
2	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2820	2804	37.4	116.8
3	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2820	2813	37.5	117.2
Observaciones :									
									
Falla en el tercio medio: L: luz libre entre apoyos (pulg) b: ancho promedio de muestra (pulg) d: altura promedio de la muestra (pulg)									
$R = \frac{PL}{bd^2}$									

A.B.G.
 ALONSO Y BUSTOZA
 ALONSO Y BUSTOZA
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

TESIS : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm², Trujillo, 2022

Diseño : F'c 210 kg/Cm² - F.P.Z. (700 g/m³)

Fecha de Fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.

Dimensiones Viga : 15.0 x 15.0 x 50.0 cm³ REALIZADO: F.L.G.

SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013)
Toledo Vásquez, Junker Esteban (orcid.org/0000-0001-5329-9455) Asentamiento : 3 3/4"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 32 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2798	2782	37.1	115.9
2	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2790	2774	37.0	115.6
3	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2800	2784	37.1	116.0

Observaciones :

Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

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

Alejandro V. Bugarín Granda
 INGENIERO CIVIL
 CP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN (NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)										
TESIS : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022										
Diseño : F'c 210 kg/cm ² - F.P.Z. (1000 g/m ³)										
Fecha de fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.										
Dimensiones Viga : 15.0 x 15.0 x 50.0 cm ³ REALIZADO: F.L.G.										
SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Asentamiento: 3 3/4" Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9485)										
Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño: 32 kg/cm²										
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)	Resistencia (%)	
1	45.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	2715	2690	38.0	112.5	
2	45.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	2708	2690	35.9	112.1	
3	45.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	2711	2695	35.9	112.3	
Observaciones :										
						Falla en el tercio medio: L: luz libre entre apoyos (pulg) b: ancho promedio de muestra (pulg) d: altura promedio de la muestra (pulg)				
						$R = \frac{PL}{bd^2}$				



RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

TESS : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm2, Trujillo, 2022

Diseño : F'c 210 kg/cm2 - F.P.CHEMA. (400 g/m3)

Fecha de Fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.

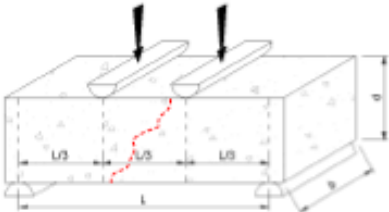
Dimensiones Viga : 15.0 x 15.0 x 50.0 cm³ REALIZADO: F.L.G.

SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013)
Toledo Vásquez, Junkor Bateben (orcid.org/0000-0001-5329-9455) Asentamiento : 3 3/4"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño : 32 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2953	2936	39.2	122.3
2	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2941	2924	39.0	121.8
3	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2948	2931	39.1	122.1

Observaciones :



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

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


 Alejandro V. Arguero Granda
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

TESES : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm², Trujillo, 2022

Diseño : F'c 210 kg/cm² - F.P.CHEMA. (700 g/m³)

Fecha de Fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.

Dimensiones Viga : 15.0 x 15.0 x 50.0 cm³ REALIZADO F.L.G.

SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013)
Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8328-9458) Asentamiento : 3 3/4"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño : 32 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2874	2657	38.1	119.1
2	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2881	2664	38.2	119.4
3	45.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	2878	2661	38.2	119.2

Observaciones :

Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

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

Alfonso V. Argueta Granda
Alfonso V. Argueta Granda
INGENIERO CIVIL
CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE LAS VIGAS DE CONCRETO - FLEXOTRACCIÓN

(NORMA AASHTO T-97, ASTM C-78, MTC E-709)

TESES : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm², Trujillo, 2022

Diseño : F'c 210 kg/cm² - F.P.CHEMA. (1000 g/m³)

Fecha de Fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.

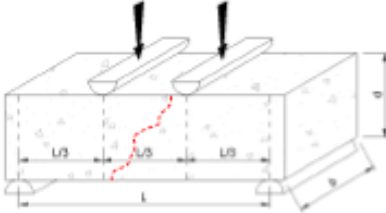
Dimensiones Viga : 15.0 x 15.0 x 50.0 cm³ REALIZADO F.L.G.

SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013)
Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8328-9458) Asentamiento : 3 3/4"

Código : 1 Registro : 1 Mr Diseño : 32 kg/cm²

Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	45.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	2785	2789	38.9	115.4
2	45.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	2790	2774	37.0	115.6
3	45.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	2788	2772	37.0	115.5

Observaciones :



Falla en el tercio medio:

L: luz libre entre apoyos (pulg)

b: ancho promedio de muestra (pulg)

d: altura promedio de la muestra (pulg)

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

Alfonso V. Argueta Granda
Alfonso V. Argueta Granda
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicotti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Resistencia a la tracción dividida a 28 días

INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
Estudios Geotécnicos, Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Análisis de Agua

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION
 (NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)

TEMA : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm2, Trujillo, 2022

Diseño : F'c 210 kg/cm2 - (PATRON)

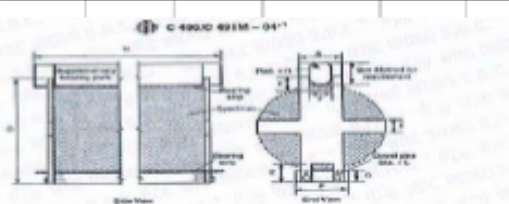
Fecha de Fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.

Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO: F.L.G.


SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7012) Asentamiento : 3 1/2"
 Toledo Vásquez, Junker Esteban (orcid.org/0000-0001-5329-9485)

Código :	1			Registro :	1			Mr Diseño:	38	kg/cm ²
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lecl. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)		
1	30.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	20083	20000	28.3		
2	30.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	20158	20093	28.4		
3	30.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	20012	19949	28.2		

Observaciones :



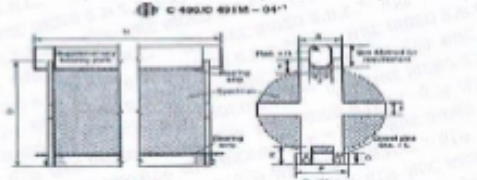
$$T = \frac{2P}{\pi LD}$$



Alejandro F. Bugarín Gordo
INGENIERO CIVIL
C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI
 Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo

CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION (NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)									
TESIS : -Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto Fc=210 kg/cm2, Trujillo, 2022									
Diseño :		F'c 210 kg/Cm2 - F.P.Z. (400 gm3)							
Fecha de fabricación :		19/10/2022				ING RESPONSABLE: A.B.G.			
Dimensiones :		15.0 x 30.0				REALIZADO F.L.G.			
SOLICITA :		Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013) Toledo Vásquez, Junker Esteban (orcid.org/0000-0001-5329-9485)				Asentamiento : 3 1/2"			
Código :	1	Registro :		1	Mr Diseño :		38	kg/cm ²	
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	
1	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	23156	23085	32.7	
2	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	23100	23029	32.8	
3	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	22785	22715	32.1	
Observaciones :									
									
$T = \frac{2P}{\pi LD}$									

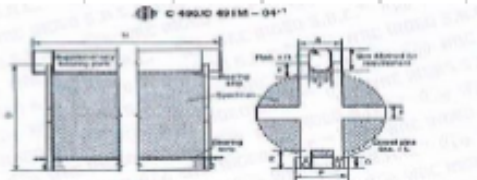

Alvaro V. Arguero Granda
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION (NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)								
TEMA : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022								
Diseño :		F'c 210 kg/Cm ² - F.P.Z. (700 g/m ³)						
Fecha de fabricación :		19/10/2022				ING RESPONSABLE: A.B.G.		
Dimensiones :		15.0 x 30.0				REALIZADO: F.L.G.		
SOLICITA :		Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013) Toledo Vázquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9465)				Asentamiento: 3 1/2"		
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño: 38 kg/cm ²
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (kg/cm²)
1	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	21023	20957	29.8
2	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	20895	20830	29.5
3	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	20785	20720	29.3
Observaciones :								
								
$T = \frac{2P}{\pi LD}$								

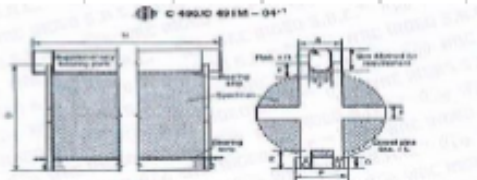

Alvaro V. Bolognini
 INGENIERO CIVIL
 CP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION (NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)										
TEMA : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022										
Diseño :		F'c 210 kg/cm ² - F.P.Z. (1000 g/m ³)								
Fecha de fabricación :		19/10/2022				ING RESPONSABLE: A.B.G.				
Dimensiones :		15.0 x 30.0				REALIZADO: F.L.G.				
SOLICITA :		Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013) Toledo Vázquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9465)				Asentamiento: 3 1/2"				
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño:		38 kg/cm ²
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pantalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (kg/cm²)		
1	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	19523	19482	27.5		
2	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	19425	19384	27.4		
3	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	19385	19304	27.3		
Observaciones :										
										
$T = \frac{2P}{\pi LD}$										

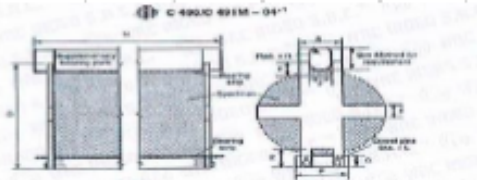

Alvaro V. Bolognini
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION (NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)									
TESES : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022									
Diseño : F'c 210 kg/cm ² - F.P.CHEMA. (400 g/m ³)									
Fecha de Fabricación : 19/10/2022 ING RESPONSABLE: A.B.G.									
Dimensiones : 15.0 x 30.0 REALIZADO: F.L.G.									
SOLICITA : Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-9777-7013) Asentamiento: 3 1/2" Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-9465)									
Código: 1 Registro: 1 Mr Diseño: 38 kg/cm²									
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Pentalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)	
1	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	25632	25554	38.2	
2	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	25785	25707	38.4	
3	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	25548	25488	38.0	
Observaciones :									
									
$T = \frac{2P}{\pi LD}$									

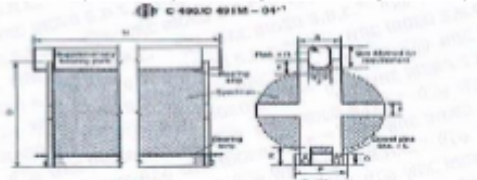

 Alejandro V. Bugarín Granda
 INGENIERO CIVIL
 CP: 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION (NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)										
TESIS : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto F'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022										
Diseño :		F'c 210 kg/cm ² - F.P.CHEMA. (700 g/m ³)								
Fecha de fabricación :		19/10/2022				ING RESPONSABLE : A.B.G.				
Dimensiones :		15.0 x 30.0				REALIZADO F.L.G.				
SOLICITA :		Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0002-0777-7013) Toledo Vázquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8328-9465)				Asentamiento : 3 1/2"				
Código :		1		Registro :		1		Mr Diseño :		38 kg/cm ²
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lect. Penéola (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm ²)		
1	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	23745	23672	33.5		
2	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	23845	23572	33.3		
3	30.00	15.00	15.00	16/11/2022	28	23889	23616	33.4		
Observaciones :										
										
$T = \frac{2P}{\pi LD}$										

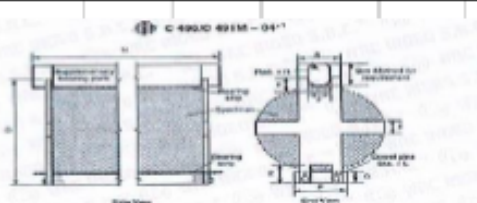
Frankling
 Frankling
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

REPORTE DE CILINDROS DE CONCRETO - ENSAYO A LA TRACCION (NORMA AASHTO T-192, ASTM C-496, MTC E-708)								
TESIS : Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm ² , Trujillo, 2022								
Diseño : F'c 210 kg/cm ² - F.P.CHEMA, (1000 g/m ³)								
Fecha de fabricación : 19/10/2022						ING RESPONSABLE: A.B.G.		
Dimensiones : 15.0 x 30.0 Jara Sánchez, Julio César (orcid.org/0000-0003-0777-7013)						REALIZADO : F.L.G.		
SOLICITA : Toledo Vásquez, Junior Esteban (orcid.org/0000-0001-8329-0465)						Asentamiento : 3 1/2"		
Código : 1			Registro : 1			Mr Diseño: 38 kg/cm ²		
Registro	L (Cm)	b (Cm)	d (Cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Leot. Pentalla (kg)	Carga Total (kg)	Módulo Ruptura (Kg/cm²)
1	30.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	21023	20957	29.8
2	30.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	20875	20810	29.4
3	30.00	15.00	15.00	18/11/2022	28	20748	20881	29.3
Observaciones :								
								
$T = \frac{2P}{\pi LD}$								


Fernando B. B. B.
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 139180

RESOLUCIÓN DE INDECOPI N° 007971 – 2022/DSD INDECOPI

Urb. Covicortí Mz. A2 - Lote N° 28 - Trujillo



CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Anexo 6.4 Cotización del diseño de mezclas y ensayos de laboratorio.


INGEOCAL E.I.R.L. INGENIERIA GEOTECNICA DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD E.I.R.L.
Estudios Geotécnicos, Laboratorio de **Mecánica** de Suelos, Concreto y Asfalto, Análisis de Aguas

INGEOCAL E.I.R.L.		COTIZACION Nº 01 - 2022 - INGEOCAL		Versión: 01
Solicitante:	Jairo Sánchez Julio César (ced: 0000-0002-9777-7013) Tulio Yáñez Tulio Esteban (ced: 0000-0001-8329-9488)			
Proyecto:	Prestación al adicionar fibras plásticas marca Φ^2 y Φ eno en características físicas y mecánicas del concreto $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Trujillo, 2022			
Acinto:	COTIZACION DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO Y ENSAYOS DE RESISTENCIA			
Fecha:	Trujillo, 02 de Septiembre del 2022			

No.	DESCRIPCION	CANT.	P.U.	PARTIAL	sub total (n°.)
1	DISEÑO DE CONCRETO				
1.2	DISEÑO DE MEZCLAS - COMPROBADO con Agregados o Hormigón con o sin aditivo. (Incluye ensayos físicos: A, Granulométrico, P. Especifico, P. Unitario, C. de Humedad), Incluye ensayos de control (slump, PUC, no incluye Insumos.)	1	750	750	750
1.3	Ensayo a la compresion Incluye moldeo (no incluye Insumos.)	63	30	1890	1890
1.4	Ensayo a la flexion Incluye moldeo (no incluye Insumos.)	21	60	1260	1260
1.5	Ensayo a la traccion Incluye moldeo (no incluye Insumos.)	21	30	630	630
1.6	Contenido de aire por el método de presión Washington	7	50	350	350
1.7	eso unitario del concreto, rendimiento	7	50	350	350
				sub total (S/.)	4412.20
				IGV 18% (S/.)	797.80
				COSTO TOTAL	5210.00

FORMA DE PAGO: 50% a la aceptación de propuesta económica y 50% a la entrega final del informe


Cuenta banco scotiabank	7000253775
Cuenta banco scotiabank CC	00912120400025377555
Franklin Lacer Gomez	



RESOLUCIÓN DE INDECOPI Nº 007971 – 2022/DSD INDECOPI
RUC: 20604721912, Urb. Covicorti Mz. A2 - Lote Nº 28 - Trujillo
CLARO: 949172510 ENTEL: 990282012, frankling_267@hotmail.com

Anexo 7. Fichas técnicas de los productos

Anexo 7.1: Ficha técnica de Fibra Z de polipropileno.



El mejor amigo del concreto

Av. Los Faisanes N° 675 Urb. La Campaña, Chorrillos, Lima - Perú
(01) 2523058 0950 093 271 / 994 268 534 / 998 128 514 / 996 330 130

Ficha técnica - Edición 19 - Versión 0718

Fibra para concreto

Fibra Z de Polipropileno

Descripción: Fibra inerte de polipropileno 100% vírgenes químicamente para la prevención de las rajaduras en el concreto. Cumple con las Normas ASTM C1116 Tipo I – II, ASTM C 1399 y resistencia residual. ASTM C 1116-95.

Ventajas

- Reduce la permeabilidad.
- Reduce la contracción y resistencia al impacto y la ductilidad.
- Bloquea la propagación de fisura quedando como micro rajaduras.
- Resistente a álcalis.
- No corrosivo.
- Reduce la pérdida de agua en las primeras 3 horas al 50%.
- No afecta el proceso de hidratación del cemento.
- Resistente a la abrasión.

Usos

En cualquier hormigón de cemento Portland que necesite tenacidad, resistencia al agrietamiento y mejore el sello contra el agua.

Aplicación

- 400gr x m³
- 6 a 8kg. Reemplazo de la fibra metálica.
- 400gr x m³ para concreto menor de Fc = 300 Kg/ cm²
- 950gr Concreto mayor de Fc = 300kg/ cm²
- Reemplazo Fierro de temperatura 1.5 a 1.6kg por m³ de concreto.
- Concreto: 50gr x Bolsa de cemento.
- Mortero: 30gr x Bolsa de cemento.

Información técnica

- Absorción: Ninguna.
- Gravedad específica: 0.9.
- Temperatura de encendido: 590°C.
- Conductividad térmica: Menor de 1 BTU-in/hr-ft²-°F.
- Conductividad eléctrica: Mayor de 1e + 10 ohm-cm.
- Resistencia a ácidos y sales.
- Ácido acético al 10% durante 28 días: Resistente.



El mejor amigo del concreto

Av. Los Paisanos N°675 Urb. La Campaña, Chorrillos, Lima - Perú.
(01) 2523058 | 950 093 271 / 994 268 534 / 998 128 514 / 996 330 130

Ficha técnica - Edición 19 - Versión 0718

- Salmuera durante 28 días: Resistente.
- Punto de fusión: 160 – 170 °C.
- Resistencia antialcalina: 100% resistente.
- Módulo de elasticidad: 15,000 Kg./cm².
- Alargamiento a la rotura: 20 – 30%.
- Resistencia a la tracción: 560 – 765 MPA.

Resistencia Residual

La resistencia residual media deberá ser mayor a 3 kg/cm² con un coeficiente de variación de 10% según la Norma ASTM C-1399.

Envases

Bolsa 1.6Kg. Medidas de 2" y 2 ¼".

Cuidados

Se recomienda el uso de guantes, lentes y mascarilla. Para mayor detalle remitase a la hoja de seguridad del producto.

Anexo 7.2: Fichas técnica de Chema Fibra Ultrafina.



Chema
Calidad que Construye

Hoja Técnica
CHEMA FIBRA ULTRAFINA
Fibra de polipropileno para refuerzo tridimensional en morteros
y concretos, reductor de fisuras.
VERSION: 01
FECHA: 24/09/2017

DESCRIPCIÓN CHEMA FIBRA ULTRAFINA son microfibras sintéticas de polipropileno recomendado como refuerzo del concreto. Esta tecnología única combina un diámetro ultra fino y alta resistencia, obteniendo un alto nivel de prevención de grietas causados por contracción. Más de cien millones de filamentos de alta resistencia y alto módulo crean una red dimensional extremadamente densa en el concreto.

La habilidad de las fibras reduce el agrietamiento en las primeras 24 horas después de colocado el concreto, permitiendo una reducción de la dosis recomendada.

Cumple con los requisitos de la norma ASTM C1116 / C1116M "Especificación Estándar para Hormigón Armado con Fibra" y los requisitos de ICC ES AC32 Sección 3.1.1 Para el refuerzo de contracción plástica.

VENTAJAS

- Inhibe y controla la formación de grietas intrínsecas en hormigón.
- Reduce el agrietamiento de la contracción plástica en un promedio del 90% a una dosis de 0,6 kg/m³ con más de 110 millones de fibras.
- Reduce considerablemente la permeabilidad del hormigón, aumentando así la vida útil del hormigón.
- Proporciona refuerzo tridimensional contra el micro-agrietamiento.
- Aumenta la resistencia al impacto y a la abrasión del hormigón.
- Se presenta como un elemento muy eficaz en mezclas con fibras macro sintéticas y fibras de acero.

USOS Recomendado para uso en:

- Construcción de losa sobre suelo.
- Pavimento de hormigón.
- Blanqueado y superposiciones.
- Prefabricados arquitectónicos.
- Hormigón proyectado, decorativo.
- Estuco, tarrajes
- Elementos a base de cemento.
- Elementos marinos, etc.

DATOS TÉCNICOS

Material	: Polipropileno 100% Virgen
Diseño	: Filamento monolaminar
Color	: Blanquecino traslúcido
Gravedad Específica	: 0.91 gr/cm ³
Punto de Fusión	: 160°C (320°F)
Punto de Ignición	: 590°C (1094°F)
Absorción de Agua	: Cero



Hoja Técnica CHEMA FIBRA ULTRAFINA

Fibra de polipropileno para refuerzo tridimensional en morteros y concretos, reductor de fisuras.

VERSION: 01
FECHA: 24/09/2017

Resistencia ácidos y álcalis	: Excelente.
Resistencia a la Tensión	: 70 ksi (480 MPa)
Longitud	: 0.5" (13 mm) & 0.75" (19mm)
Módulo de Elasticidad	: 1230 ksi (4.48 GPa)
Denier	: 0.9

PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO Agregar una bolsa hidrosoluble de 300g por cada m³ directamente al mixer de concreto o mortero antes, durante o después que la mezcla de concreto esté listo. Se recomienda seguir los procedimientos de mezcla especificados en ASTM C94.

RENDIMIENTO La dosis recomendada es de una bolsa de 300g/m³ de concreto, mortero o según recomendación del proyectista.

PRESENTACIÓN Envase de 300 gr.

TIEMPO DE ALMACENAMIENTO Su vida útil es ilimitada si se conserva adecuadamente, almacenado en un lugar fresco, sellado y bajo techo.
Debe almacenarse a temperaturas por debajo de 60 °C. Evitar almacenar cerca de oxidantes y evitar fuentes de ignición. Tenga cuidado al apilar para evitar condiciones inestables.

PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES No se recomienda esta fibra para su uso como sustituto del refuerzo primario / estructural.
En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/999012933). Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños. No comer ni beber mientras manipula el producto. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines"

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen conveniente, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

Anexo 8. Panel fotográfico



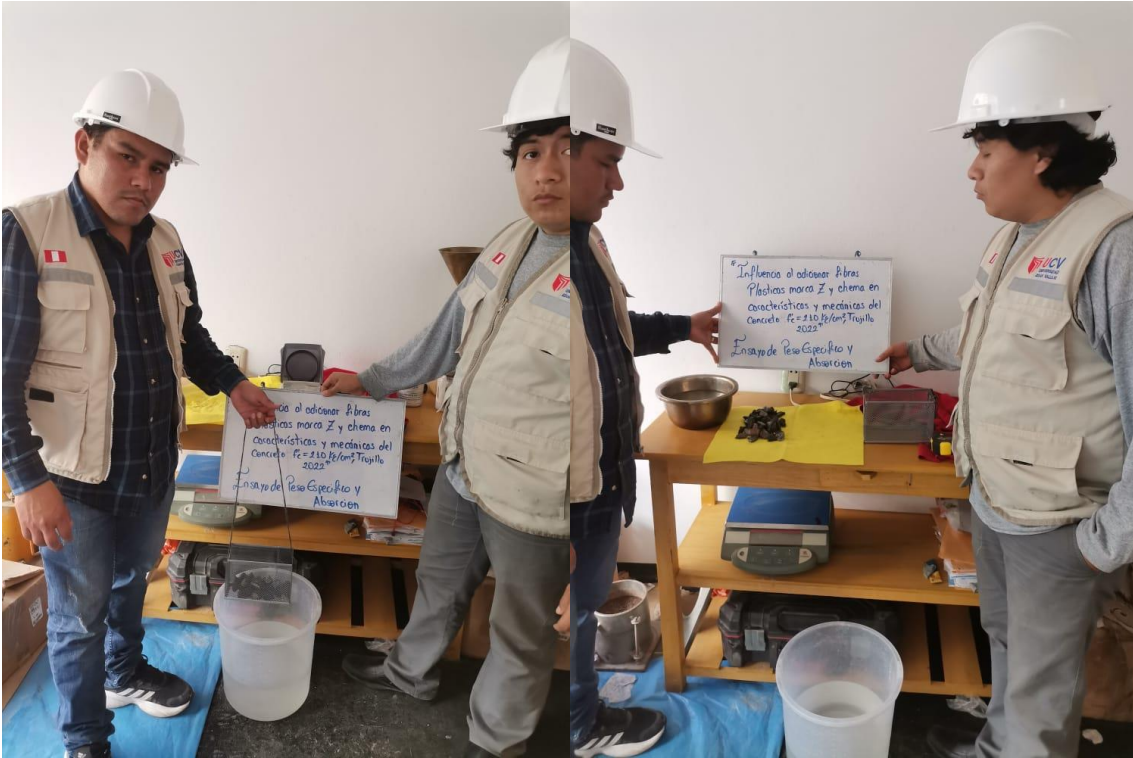
Visita a la cantera y obtención de los áridos grueso y finos.



Ensayo de análisis granulométrico de los áridos pétreos



Ensayo de peso unitario de los agregados



Ensayo de peso específico y absorción de los agregados



Dosificación de las fibras plásticas Z y Chema



Preparación de las mezclas de concreto en seco.



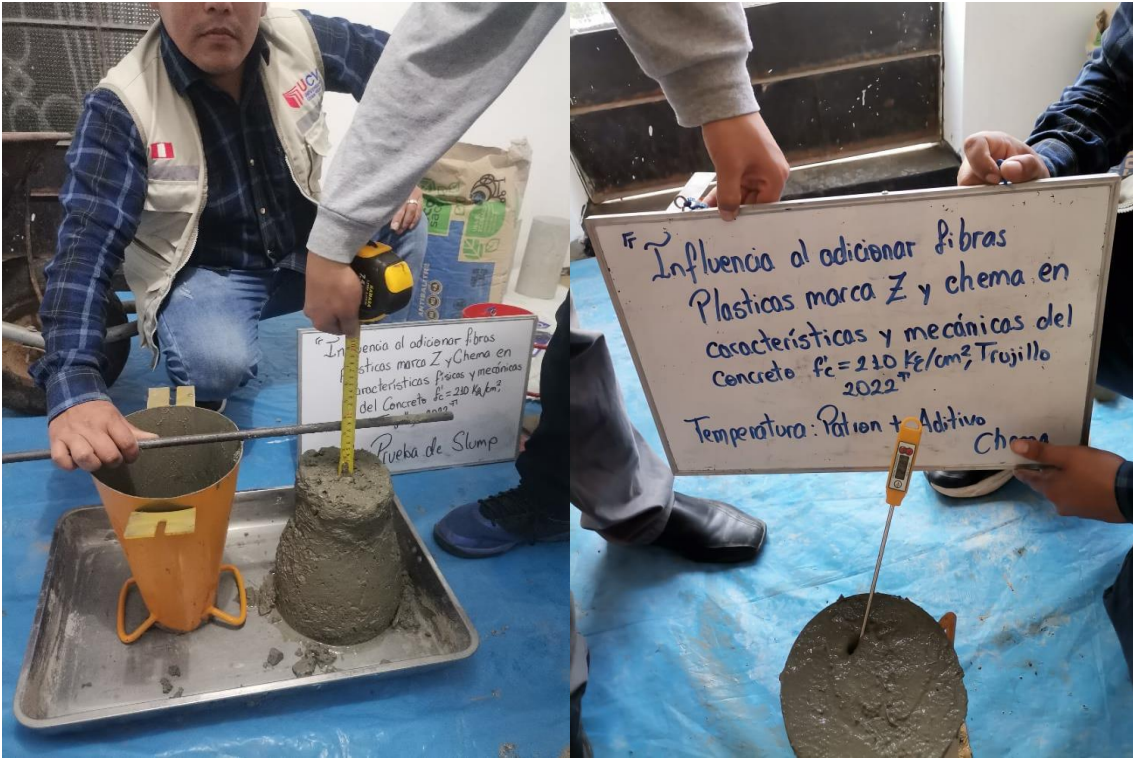
Moldes cilíndricos y prismáticos para la elaboración de especímenes de concreto.



Moldeo de los testigos cilíndricos de concreto.



Elaboración de las vigas de concreto para el ensayo de flexión



Ensayo de asentamiento y control de temperatura.



Ensayo de contenido de aire por método de presión.



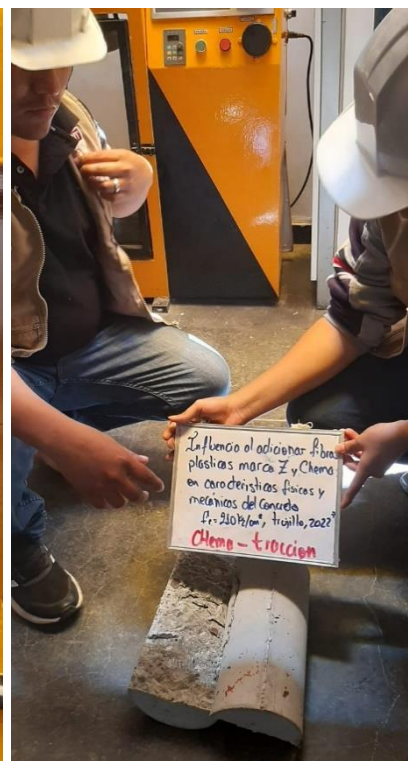
Testigos de cilíndricos de concreto para ensayar a compresión.



Ensayo de resistencia a la compresión del concreto.



Ensayo de resistencia a la flexión del concreto.



Ensayo de resistencia a la tracción dividida.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEZA RIVAS JORGE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia al adicionar fibras plásticas marca Z y Chema en características físicas y mecánicas del concreto $F'c=210$ kg/cm², Trujillo, 2022", cuyos autores son TOLEDO VASQUEZ JUNIOR ESTEBAN, JARA SANCHEZ JULIO CESAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 06 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEZA RIVAS JORGE LUIS DNI: 17902304 ORCID: 0000-0002-4258-4097	Firmado electrónicamente por: JLMEZAR el 06-12- 2022 21:41:26

Código documento Trilce: TRI - 0476807