



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de fibra de vidrio y concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Aldazabal Cuevas, Anderzon Carlos (orcid.org/0000-0002-7825-1243)

Rosas Ramos, Leidy Vanessa (orcid.org/0000-0002-4434-787X)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres y a mi hermana que siempre me apoyaron sin perder la fe en mí, estando en las buenas y en las malas, dándome el aliento para continuar día a día en este camino llamado vida.

Anderzon Carlos Aldazabal Cuevas

Dedico este trabajo de investigación a mis padres Frida y Fredy quienes me apoyaron constantemente a través de todo el proceso de mi formación académica, gracias a ellos es que este proyecto de investigación logro concretarse, a mi hermana Luz por ser mi mayor apoyo emocional incondicional.

Leidy Vanessa Rosas Ramos

Agradecimiento

Agradecer a mis padres por todas las lecciones y los sacrificios que hicieron para hacer de mí una persona de bien para la sociedad, a la Universidad César Vallejo por darme la oportunidad de dar un paso más en mi vida académica, al asesor Mg. Omar Coronado Zuloeta, por su tiempo, comprensión y constancia durante el proceso de realización de la presente tesis.

Anderzon Carlos Aldazabal Cuevas

Mi más grato agradecimiento va dirigido al asesor Mg. Omar Coronado Zuloeta, por su paciencia, comprensión y dedicación a través de todo el proceso de elaboración de tesis, a la Universidad Cesar Vallejo por acogerme en su institución y permitirme realizar este trabajo de investigación, a mi familia por ser mi único apoyo incondicional, finalmente me agradezco a mí misma por no perder la fuerza de voluntad y lograr concluir con este objetivo.

Leidy Vanessa Rosas Ramos

Índice de contenidos

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	12
1. Tipo y diseño de investigación	12
1.1. Variables y operacionalización	12
1.2. Población, muestra y muestreo	14
1.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
1.4. Procedimientos	18
1.5. Método de análisis de datos	19
1.6. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN	54
VI. CONCLUSIONES	62
VII. RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS	65
ANEXOS.....	69

Índice de tablas

Tabla 1. Características de las unidades de albañilería y bloques de concreto	11
Tabla 2. Variables y operacionalización.....	14
Tabla 3. Dosificación de los bloques de concreto y cantidad elaborada por ensayos	16
Tabla 4. Análisis granulométrico del agregado fino	21
Tabla 5. Peso unitario del agregado fino	22
Tabla 6. Peso específico y absorción del agregado fino	23
Tabla 7. Análisis granulométrico del agregado grueso	24
Tabla 8. Peso unitario del agregado grueso	25
Tabla 9. Peso específico y absorción del agregado grueso	26
Tabla 10. Análisis granulométrico del concreto reciclado	27
Tabla 11. Peso unitario del concreto reciclado	28
Tabla 12. Peso específico y absorción del concreto reciclado	29
Tabla 13. Diseño de mezcla de concreto $f'c=175$ kg/cm ² para la dosificación de la muestra patrón "P"	29
Tabla 14. Cantidad de los materiales para la elaboración de bloques de concreto en sus diversas dosificaciones.....	30
Tabla 15. Alabeo de los bloques de concreto	31
Tabla 16. Variación dimensional de los bloques de concreto.....	32
Tabla 17. Porcentaje de absorción de los bloques de concreto	33
Tabla 18. Resistencia a la compresión en bloques de concreto a los 7 días	34
Tabla 19. Resistencia a la compresión en bloques de concreto a los 14 días	36

Tabla 20. Resistencia a la compresión en bloques de concreto a la edad de 28 días	38
Tabla 21. Incremento de la resistencia a la compresión por cada edad de ensayo	40
Tabla 22. Diferencia de alabeo obtenido y alabeo nominal respecto a la norma E 070	43
Tabla 23. Resultados de la prueba t student cara superior para alabeo	44
Tabla 24. Resultados de la prueba t student cara superior para alabeo	45
Tabla 25. Diferencia de variación dimensional obtenido y variación dimensional respecto a la norma E 070	47
Tabla 26. Resultados de la prueba t student para variación dimensional (ancho)...	48
Tabla 27. Resultados de la prueba t student para variación dimensional (largo)	48
Tabla 28. Resultados de la prueba t student para variación dimensional (alto)	49
Tabla 29. Diferencia de porcentaje de absorción del bloque patrón con las demás dosificaciones	50
Tabla 30. Resultados de la prueba t student para porcentaje de absorción	51
Tabla 31. Diferencia de $f'b$ del bloque de concreto patrón y $f'b$ de bloques de concreto adicionando concreto reciclado y fibra de vidrio	52
Tabla 32. Resultados de la prueba t student para $f'b$	52

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Procedimiento experimental.....	19
Figura 2. Representación gráfica del análisis granulométrico del agregado fino	21
Figura 3. Representación gráfica del análisis granulométrico del agregado fino	24
Figura 4. Representación gráfica del análisis granulométrico del concreto reciclado	27
Figura 5. Diagrama de barras comparativo de $f'b$ en bloques de concreto a la edad de 7 días.....	35
Figura 6. Diagrama de barras comparativo de $f'b$ en bloques de concreto a la edad de 14 días.....	37
Figura 7. Diagrama de barras comparativo de resistencia a la compresión en bloques de concreto a la edad de 28 días.....	39
Figura 8. Diagrama de barras comparativo de resistencia a la compresión en bloques de concreto por cada edad de ensayo.....	41
Figura 9. Región de aceptación o rechazo de la H_0	44
Figura 10. Región de aceptación o rechazo de la H_0	45
Figura 11. Región de aceptación o rechazo de la H_0	48
Figura 12. Región de aceptación o rechazo de la H_0	49
Figura 13. Región de aceptación o rechazo de la H_0	49
Figura 14. Región de aceptación o rechazo de la H_0	51
Figura 15. Región de aceptación o rechazo de la H_0 con respecto a $f'b$	53

Resumen

En la presente investigación se propuso como objetivo general determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022. Esta investigación es del tipo aplicada con el diseño de investigación experimental de índole cuasi experimental. Respecto al primer objetivo específico se obtuvo como resultado que los bloques de concreto presentan un alabeo permisible para bloques de concreto portantes según la Norma E 070. Según el segundo objetivo específico se obtuvo como resultado que los bloques de concreto presentan una variación dimensional permisible para bloques de concreto portantes según la Norma E 070. Respecto al tercer objetivo específico se obtuvo como resultado que el porcentaje de absorción del bloque de concreto patrón es 4.15%, todos los demás bloques de concreto sobrepasan a dicho porcentaje, asimismo todos los bloques de concreto cumplen con el parámetro especificado en la NTP 339.602. Por último, según el cuarto objetivo específico se obtuvo como resultado que D-13 alcanzó un $f'_b=86.60 \text{ kg/cm}^2$, siendo este el resultado más alto en comparación a los demás bloques de concreto, asimismo todos los bloques de concreto cumplen con el parámetro que dicta la Norma E 070.

Palabras clave: Bloque de concreto, concreto reciclado, fibra de vidrio.

Abstract

In the present investigation, it was proposed as a general objective to determine the influence of fiberglass and recycled concrete on the physical and mechanical properties of concrete blocks, Juliaca 2022. This investigation is of the applied type with the design of experimental investigation of a quasi-oriented nature. experimental. Regarding the first specific objective, the result was obtained that the concrete blocks present a permissible warping for load-bearing concrete blocks according to Standard E 070. According to the second specific objective, the result was obtained that the concrete blocks present a permissible dimensional variation for blocks of load-bearing concrete according to Standard E 070. Regarding the third specific objective, the result was that the absorption percentage of the pattern concrete block is 4.15%, all the other concrete blocks exceed that percentage, likewise all the concrete blocks comply with the parameter specified in the NTP 339.602. Finally, according to the fourth specific objective, it was obtained as a result that D-13 reached $f'b = 86.60 \text{ kg/cm}^2$, this being the highest result compared to the other concrete blocks, likewise all the concrete blocks comply with the parameter dictated by Standard E 070.

Keywords: Concrete block, recycled concrete, fiberglass.

I. INTRODUCCIÓN

La situación problemática a nivel mundial surge por el crecimiento poblacional acelerado, en el año 2020 se estimó una población mundial de 7 mil 794 millones de habitantes y se proyecta 9 mil 735 millones de habitantes para el año 2050 siendo la República Popular China y la India los países que cuentan con mayor afluencia poblacional (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2020), paralelamente esto provoca incremento continuo en la generación de residuos de construcción y demoliciones (RCD) debido a la industria de la construcción que forma parte del desarrollo de la sociedad a nivel de infraestructura a través de la construcción de viviendas, carreteras, puentes, entre otros, estas actividades generan la preocupación constante debido al impacto ambiental mayoritariamente negativo que provoca alteraciones en los ecosistemas por ocupar espacios grandes para depositar los RCD (Escandon, 2011) y utilizar del 25% al 50% de la materia prima encontrada en áreas inexploradas consumidas por la humanidad cada año y esto a su vez genera RCD con porcentajes parecidos (Betancourt-Correa-Betancourt, 2019). Aproximadamente se elaboran 25 millones de toneladas de concreto anualmente a escala mundial y de todos los residuos generados anualmente en Europa se estima que un 40% proviene de RCD (Marinković, 2015). Por lo expuesto anteriormente se deduce que las actividades constructivas en todo aspecto contribuyen a la contaminación ambiental, se sabe que en varios países ante la problemática ambiental crearon normas o políticas que surgieron debido a la necesidad de preservar el medio ambiente, en algunos casos como en Europa y Japón se han dedicado a generar menores cantidades de RCD, en Estados Unidos de América crearon la Ley de Conservación y Recuperación de los Residuos (RCRA) teniendo como la medida más resaltante la obligatoriedad de aplicar agregados reciclados provenientes de RCD para la construcción de carreteras (Betancourt-Correa-Betancourt, 2019), en Latinoamérica en países como México, Colombia, Chile, Brasil, Argentina, etc., por su alto crecimiento poblacional en los últimos años se ha creado normas y modelos para la gestión del RCD con la finalidad de mitigar la contaminación ambiental y en países como Uruguay, Venezuela, Panamá, Nicaragua, Haití, República Dominicana, etc., solo existe normatividad referente a la gestión de residuos sólidos en general por ende el tratamiento de RCD no tiene su normatividad exclusiva y esto perjudica su tratamiento y gestión para generar construcciones eco

sostenibles (Cantor-Mateus, 2017), en ese sentido surge la necesidad de aplicar RCD en la industria de la construcción para mitigar el impacto ambiental negativo siendo eco amigable con el medio ambiente para generar construcciones eco sostenibles. Según registros del año 2020 en Latinoamérica el Perú ocupa el 7mo lugar respecto a la cantidad poblacional con 32 millones 626 mil habitantes (INEI, 2020), esto provoca la generación de RCD directamente proporcional en relación al crecimiento poblacional del Perú, surge entonces la problemática principal por las limitaciones en lineamientos de aprovechamiento de RCD, según la normativa vigente solo existen procedimientos de gestión de RCD para su almacenamiento y posterior eliminación o utilización como relleno, no existe mayor variedad de aplicación para su mejor aprovechamiento, en tal sentido según la normatividad vigente del Perú no existe obligatoriedad para aplicar RCD en la industria de la construcción, esto conlleva a mínimos porcentajes de mitigación del impacto ambiental negativo generado por el RCD, pese a que en estos últimos años en diversas ciudades como Cusco, Puno, Lima, Huánuco, entre otros, se ha realizado varias investigaciones respecto al aprovechamiento de RCD ofreciendo opciones de construcciones eco sostenibles mediante la aplicación de materiales reciclados en la ejecución de construcciones o fabricación de materiales para la construcción, estas investigaciones a pesar de que aportan una visión eco sostenible para la construcción civil aún no se ha implementado ni aplicado en la realidad como un método de mitigación de la contaminación ambiental generado por RCD. La realidad problemática en la ciudad de Juliaca no es indiferente a lo expuesto anteriormente, según registros del año 2020 contó con 252 mil 671 habitantes ocupando así el puesto catorce con respecto a ciudades con mayor cantidad poblacional (INEI, 2020), a la vez esto conlleva al desarrollo de infraestructura mediante la construcción de viviendas, carreteras, hospitales, etc., debido a esta necesidad constante que va en incremento en relación directa al crecimiento y cantidad poblacional es ineludible contar con la existencia de RCD y conforme va en más incremento la cantidad poblacional también se apertura fábricas informales de elaboración de bloques de concreto (bloquetas) los cuales cuentan con nulo control de calidad y diseño, en tal sentido se presenta deficiencias en las construcciones realizadas con dicha unidad de albañilería, lo que conlleva a plantear una opción de diseño de unidad de albañilería a base de concreto reciclado y fibra de vidrio aportando un diseño con propiedades físicas y mecánicas óptimas para la construcción bajo los parámetros establecidos en la Norma E-070 de la Norma

Técnica Peruana, a su vez proponiendo la opción de eco sostenibilidad en la construcción aprovechando el RCD.

De tal manera se formula el problema general siendo: ¿De qué modo influye la fibra de vidrio y el concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022?; conllevando a los siguientes problemas específicos: ¿Cuánto influye la fibra de vidrio y el concreto reciclado en el alabeo de los bloques de concreto, Juliaca 2022?, ¿Cuánto influye la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la variación dimensional de los bloques de concreto, Juliaca 2022?, ¿Cuánto influye la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la absorción de los bloques de concreto, Juliaca 2022?, ¿Cuánto influye la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto, Juliaca 2022?.

La presente investigación tiene como justificación teórica: la contribución de un nuevo diseño de unidad de albañilería aprovechando el concreto reciclado y a su vez adicionando fibra de vidrio para obtener un material con propiedades físicas y mecánicas óptimas según la Norma E.070; justificación metodológica: la presente investigación es de carácter experimental obteniendo datos a través de ensayos de laboratorio que proporcionará conocimiento verídico y confiable del diseño de bloques de concreto fabricados en base a concreto reciclado y fibra de vidrio; justificación técnica: el nuevo diseño de bloques de concreto propone el aprovechamiento de RCD para mitigar la contaminación ambiental, así mismo ofrecerá cualidades que cumplirá con los parámetros establecidos en la Norma E.070; justificación económica - social: con esta investigación se busca beneficiar a la población ofreciendo un diseño de bloques de concreto más rentable, la aplicación de concreto reciclado y fibra de vidrio proporcionará una disminución en el costo de la unidad de albañilería y sus propiedades físicas y mecánicas serán apropiadas para ser aplicadas en la construcción, de tal modo se pretende proporcionar la opción de un bloque de concreto más económico y resistente, siendo a su vez eco amigable con la finalidad de mitigar la contaminación ambiental.

Como hipótesis principal de esta investigación se plantea: la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado es significativo respecto a las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022; como hipótesis específicas se tiene las siguientes: la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado conserva el

alabeo dentro de los parámetros de la norma técnica peruana E.070 de los bloques de concreto, Juliaca 2022, la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado conserva la variación dimensional dentro de los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana E 070 de los bloques de concreto, Juliaca 2022, la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado incrementa la absorción de los bloques de concreto, Juliaca 2022, la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado mejora la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto, Juliaca 2022.

Como objetivo principal de esta investigación se tiene: determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022; por consiguiente, se planteó los siguientes objetivos específicos: determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en el alabeo de los bloques de concreto, Juliaca 2022, determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la variación dimensional de los bloques de concreto, Juliaca 2022, determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la absorción de los bloques de concreto, Juliaca 2022, determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto, Juliaca 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para esta investigación se está tomando en cuenta diversos antecedentes, en el aspecto internacional: Barrios y Rey (2011), en su tesis planteó el siguiente objetivo general: analizar el uso de los desechos de fosas de decantación de una fábrica concretera como material reciclado en la fabricación de bloques de concreto, su tipo de investigación fue la aplicada, la población y muestreo fue del siguiente modo: seis especímenes de material para el análisis granulométrico, dos especímenes de bloques para el cálculo de porcentaje de absorción, cuatro especímenes de bloques para el cálculo de densidad, cuatro especímenes de bloques para el diseño de mezcla, treinta especímenes de bloques para ensayos de resistencia a la compresión, diez especímenes de pilas para la resistencia a la compresión, los instrumentos empleados para el proceso experimental fueron los ensayos de granulometría, absorción y resistencia a la compresión con equipos y herramientas de laboratorio, los resultados principales que se obtuvieron fueron los siguientes: el bloque M2 con dosificación de 50% de desecho de concreto premezclado, 50% de arena lavada y 15% de cemento portland tipo I tiene un porcentaje de absorción del 7.53% siendo este resultado aceptable para bloques livianos según la norma COVENIM 42-82, los bloques de concreto fabricados con dosificación de 100% de desecho de concreto y 15% de cemento portland tipo I su resistencia a la compresión obtenida fue de 13,91 kg/cm² para el bloque uno, bloque dos 16,39kg/cm², bloque tres 18,16kg/cm², bloque cuatro 18.07 kg/cm², bloque cinco 7,74kg/cm² y bloque seis 10,39kg/cm², estas resistencias a la compresión son inferiores a 50kg/cm² la cual es el parámetro mínimo para bloques tipo A2 según la Norma Covenin 42-82 de Venezuela, en cambio en bloques de concreto fabricados con dosificación de 25% de desecho de concreto premezclado, 75% de arena lavada y 15% de cemento la resistencia a la compresión fue 29,10 kg/cm², para la dosificación de 50% de desecho de concreto premezclado, 50% de arena lavada y 15% de cemento la resistencia a la compresión en sus dos especímenes fue de 50,04 kg/cm² y 54,62 kg/cm², para la dosificación de 75% de desecho de concreto premezclado, 25% de arena lavada y 15% de cemento la resistencia a la compresión fue 7,55kg/cm², siendo la dosificación de arena lavada y desechos de concreto premezclado en igual porcentaje la que cumple con el parámetro normativo, respecto a la resistencia a la compresión de pilas de bloques, la pila en base a bloques de concreto con 25% de desecho de concreto premezclado,

75% de arena lavada y 15% de cemento la resistencia a la compresión fue 24,90 kg/cm², la pila en base a bloques de concreto con dosificación de 50% de desecho de concreto premezclado, 50% de arena lavada y 15% de cemento la resistencia a la compresión fue 22,04kg/cm² y la pila en base a bloques de concreto con dosificación de 75 por ciento de desecho de concreto premezclado, 25% de arena lavada y 15% de cemento portland tipo I la resistencia a la compresión fue 11,14 kg/cm²; se concluyó que para el diseño de un bloque de concreto ecológico su dosificación no debe constar solo de la sustitución de concreto reciclado como agregado, se le debe de agregar también agregado común para llegar a la resistencia obligatoria según los parámetros normativos, siendo la dosificación de 50% de desecho de concreto premezclado, 50% de arena lavada y 15% de cemento portland tipo I la más recomendada por su resistencia a la compresión más alta en comparación con las otras dosificaciones.

Romero (2004), en su tesis de postgrado planteo el objetivo general de dar a conocer la viabilidad técnica y económica del uso del concreto reciclado para su uso en concretos prefabricados, teniéndose una investigación de tipo experimental debido a los ensayos que llevó a cabo, para su población y muestra elaboro tres series de mezcla cada una con 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80% y 100% de concreto reciclado; los ensayos de resistencia a la compresión, absorción y alabeo fueron los instrumentos utilizados; en cuanto a los resultados se obtuvo que a los 28 días para el 0% de agregado reciclado se obtuvo una resistencia a la compresión de 304 kg/cm², para 10% es 276 kg/cm², para 20% es 263 kg/cm², para 30% es 311 kg/cm², para 40% es 312 kg/cm², para 50% es 273 kg/cm², para 60% es 289 kg/cm², para 70% es 289 kg/cm², para 80% es 256 kg/cm² y para 100% es 219 kg/cm²; concluyendo de esta manera que para el 30% y 40% si llega a la resistencia requerida.

En el ámbito nacional: Rodríguez (2021), tuvo como objetivo principal analizar la influencia de la fibra de vidrio en bloquetas de concreto en Lucre, tomó como muestra bloquetas de concreto, fue un estudio de tipo aplicada, los instrumentos que utilizó fueron los diferentes ensayos que realizó sobre las bloquetas de concreto, los resultados principales de su investigación fueron: que la dosificación con fibra de vidrio al 2% tuvo una absorción del 3.09%, la dosificación con fibra de vidrio al 2.5 % tuvo una absorción del 2.52% y la dosificación con fibra de vidrio al 3.0% tuvo una absorción del 3.34% siendo estos resultados aprobados según la Norma E 070, todas

las muestras con sus diferentes dosificaciones modificadas tuvieron un alabeo permisible según la Norma E-070, en cuanto a la resistencia a la compresión la muestra con fibra de vidrio en un porcentaje de 2.5% en la mezcla para la elaboración de bloques de concreto mejora en un 18.20% el $f'm$ con respecto a bloques de concreto sin fibra de vidrio.

Chugnas (2018), su objetivo de investigación fue: ofrece un estudio del concreto reciclado de tal manera que influya en el comportamiento de bloques prefabricados el cual ofrecerá una mejor calidad de vida respecto al medio ambiente y al aporte económico tanto para el fabricante como para el usuario, teniendo un estudio de tipo aplicativo, en cuanto a la población usó bloques de concreto prefabricados, la muestra constó de 36 bloques prefabricados dentro de ellos hizo 4 diseños uno sin reemplazo de agregado reciclado y los otros con 20%, 50% y 80% de agregado reciclado frente al agregado natural, realizo ensayos los que generaron fichas de recolección de datos siendo verídicos y confiables; dando como resultado que la variación dimensional de todos los bloques tipo portantes ensayados están dentro del rango $\pm 3\%$ y $\pm 2\%$ según la Norma E-070, la absorción de los bloques portantes incrementa ascendentemente obteniéndose los resultados de 0.83% de absorción para el bloque patrón, 1.15% de absorción para el bloque con 20% de agregado reciclado, 1.82% de absorción para el bloque con 50% de agregado reciclado y 2.30% de absorción para el bloque con 80% de agregado reciclado, respecto a la resistencia a la compresión el bloque patrón llego a un $f'_{cp}=133.29\text{kg/cm}^2$, el bloque con 20% de agregado reciclado llego a un $f'_{cp}=101.22\text{kg/cm}^2$, el bloque con 50% de agregado reciclado llego a un $f'_{cp}=88.37\text{kg/cm}^2$, el bloque con un 80% de agregado reciclado llego a un $f'_{cp}=74.21\text{kg/cm}^2$, concluyendo así que es posible reutilizar agregados reciclados para la fabricación de bloques de concreto prefabricados.

Garay (2021), el objetivo de investigación que se planteó el autor fue: evaluar la influencia de agregado reciclado grueso derivado de pavimento rígido y fibra de vidrio en la resistencia a la compresión y flexión en un concreto con diseño de $f'_c=210\text{ kg/cm}^2$, esta investigación es de tipo aplicada, tomando como población a 18 probetas cilíndricas y 9 vigas sustituyendo el agregado grueso por agregado reciclado grueso, las muestras son las mismas dando así un muestreo no probabilístico, usando como instrumentos ensayos que corroboren la calidad de dicho concreto, obteniendo de esta manera el siguiente resultado; el concreto convencional a los 28 días alcanza

una resistencia de 326.98Kg/cm² en tanto el concreto con fibra de vidrio al 0.025% y agregado grueso reciclado alcanza una resistencia de 336.30Kg/cm² a los 28 días, concluyendo que efectivamente se puede realizar la sustitución de agregado reciclado grueso y adición de fibra de vidrio influye de manera positiva en la resistencia a la compresión de concretos con $f'c=210\text{Kg/cm}^2$.

La Peña y Lockuan (2020), el objetivo principal planteado fue: la determinación de la influencia de fibra de vidrio en un 1%, 2% y 3% en la resistencia a la compresión y flexión en un concreto convencional de $f'c= 210\text{Kg/cm}^2$, el tipo de investigación fue el de experimental explicativa, tomó en cuenta la norma ASTM C 39 el que indica que se necesitan 3 especímenes por ensayo, teniendo así una muestra de 72 probetas, el instrumento utilizado fue el Reglamento Nacional de Edificaciones en el cual detalla las características mínimas con las que debe contar un concreto con $f'c= 210\text{Kg/cm}^2$, los resultados que obtuvieron a los 28 días fue para el concreto patrón el cual no cuenta con ningún aditivo tiene como $f'c=263.28\text{kg/cm}^2$, el concreto con 1% de fibra de vidrio con $f'c=270.64\text{kg/cm}^2$, el concreto con 2% de fibra de vidrio obtuvo $f'c=274.09\text{kg/cm}^2$, así mismo el concreto con 3% de fibra de vidrio llegó a un $f'c=215.37\text{ kg/cm}^2$, obteniendo como conclusión que la fibra de vidrio tiene un impacto positivo en concretos de resistencia a la compresión de 210kg/cm².

En el ámbito local: Calsina (2021), el objetivo planteado fue el de determinar la influencia de las características mecánicas del concreto reciclado incorporándose con el agregado grueso en la resistencia a la compresión del concreto, conteniendo un estudio de tipo aplicada, tomando como población los desechos de construcción de la ciudad de Juliaca, teniendo una muestra de 45 probetas, dando una agrupación de 9 probetas para los distintos porcentajes de adición de concreto reciclado como son; 0%, 25%, 50%, 75% y 100%; el resultado que obtuvo fue en cuanto a la resistencia a la compresión adicionando el 0%, 25%, 50%, 75% y 100% las resistencias a la compresión obtenidas son respectivamente 217.98kg/cm², 210.65kg/cm², 203.76kg/cm², 196.22kg/cm² y 181.91kg/cm², dando a conocer que se puede usar concreto reciclado siempre y cuando contenga un aditivo para su mejora.

García (2017), el objetivo que se planteó el autor fue el de realizar una evaluación de la resistencia a la compresión en un concreto de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ incorporando fibra de vidrio y a su vez evaluar el costo de producción, siendo de tipo aplicada, tomando

como muestra 30 probetas sub divididas en 10 unidades, en cuanto a resistencia a la compresión obtuvieron los siguientes resultados, el concreto patrón llegó a un $f'c=214.89\text{kg/cm}^2$, el concreto con 0.025% de fibra de vidrio llegó a un $f'c=229.17\text{kg/cm}^2$, el concreto con 0.075% de fibra de vidrio llegó a un $f'c=219.75\text{kg/cm}^2$ y el concreto con 0.125% de fibra de vidrio llegó a un $f'c=217.60\text{kg/cm}^2$, respecto a la resistencia a la compresión del concreto se observa un incremento de 6.65%, 2.26% y 1.26% adicionando fibra de vidrio en 0.025%, 0.075% y 0.125% respectivamente, y en cuanto al costo de producción el más significativo fue al adicionar 0.025% de fibra de vidrio obteniendo un 2.94% de reducción en su costo de elaboración.

En cuanto a teorías complementarias se tiene: el concreto es un componente estructural que surge de la combinación uniforme compuesta de agregados finos, agregados gruesos, cemento hidráulico como material aglutinante y agua, dicha mezcla puede incluir o no aditivos (Segura, 2011) que tras el proceso de fraguado la mezcla llega a conformar un objeto compacto con la capacidad de soportar cargas grandes de compresión a través del tiempo (Sánchez, 2001). Los concretos reforzados con fibras CRF o FRC (Fiber Reinforced concrete en inglés) tienen su uso años atrás, el precursor más próximo sería el del concreto reforzado con fibras de asbesto cuyo primer intento fue en el año 1898, pero fue decayendo debido a que se le atribuyó efectos cancerígenos en su uso tanto para su manipulación por los trabajadores y por los usuarios de dichas viviendas. Es así que ya para la segunda mitad del siglo XX se hace extensivo el uso de concretos reforzados con fibras naturales debido a que se requería concretos bajo esfuerzos elevados y que soporten explosiones violentas, cabe decir que los pioneros en el uso de la fibra de vidrio fueron de la desaparecida Unión Soviética. (Vidaud, Frómeta, 2015).

La fibra de vidrio es un material compuesto de filamentos poliméricos esencialmente de dióxido de silicio (SiO_2), es hecha a gran escala debido a su bajo costo de producción frente a otros materiales dado que la materia prima es de fácil adquisición. (Sarrión, 2018). Tipos de fibra de vidrio: fibra de vidrio tipo E; usado en la industria textil muy frecuentemente, tendiendo a ser la más durable y de bajo costo, además de tener la propiedad de absorber poca humedad; fibra de vidrio tipo A, al contener un alto porcentaje de sílice, sus propiedades mecánicas son más bajas que las del tipo E, la particularidad de este tipo de material es su resistencia a medios alcalinos;

fibra de vidrio tipo S, poseedora de grandes cualidades eléctricas; fibra de vidrio tipo C, utilizada en elementos que tengan que soportar niveles altos de corrosión, en cuanto a sus propiedades mecánicas es un intermedio entre el tipo A y E; fibra de vidrio tipo R, llamado el más resistente de todos los tipos de fibra por tener resistencia a la tracción y módulo de elasticidad muy por encima de otros tipos de fibra de vidrio, usada mayormente para aleaciones de armas, aviones, submarinos, entre otros y por último pero no menos importante la fibra de vidrio tipo D tiene propiedades dieléctricas recomendables para su uso en el diseño y construcción de materiales electrónicos. (Olivares, 2003).

El concreto reciclado consiste en ser reutilizado para su posterior uso en la construcción, esta actividad coopera con la mitigación del impacto ambiental negativo, además contribuye con la disminución del costo de construcción ya que el concreto reciclado puede usarse para sustituir los agregados necesarios para la conformación de materiales de construcción. (Equipo de redactores de Arkiplus.com, 2018)

Bloque de concreto, denominado así a aquella unidad de albañilería fabricada a base de agua, cemento y agregados, además por su dimensión y peso tiene que ser manejado con ambas manos. (Norma Técnica Peruana E.070 [NTP E.070], 2006)

Los bloques de concreto deberán cumplir con los parámetros siguientes:

Tabla 1. Características de las unidades de albañilería y bloques de concreto

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f'b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 8	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 4	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P (1)	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP (2)	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)
(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes					
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes					

Fuente: Norma Técnica Peruana E.070 (2006, p. 16)

III. METODOLOGÍA

1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: El tipo de investigación viene a ser la aplicada por que con la presente investigación se busca ofrecer una solución a los problemas del sector productivo o la sociedad a través de la creación de nuevos conocimientos. (Lozada, 2014)

Diseño de investigación: Diseño experimental, cuasi experimental debido a que en este diseño se manipula previamente la variable independiente para calcular posteriormente la variable dependiente, de tal modo se elimina el problema de direccionalidad, para este diseño de investigación los participantes no requieren una asignación aleatoria porque esta resulta irrelevante. (Cook-Campbell, 1979)

1.1. Variables y operacionalización

Se tiene como **variable independiente** al concreto reciclado y la fibra de Vidrio, su definición conceptual y operacional se detalla del siguiente modo:

Definición conceptual: El concreto reciclado es el resultado de los residuos generados por las actividades constructivas y/o demolición, los cuales son por lo general provenientes de estructuras de concreto, albañilería en obras de edificación y pavimentos de concreto hidráulico. (Norma Ambiental para el Distrito Federal [NADF-007-RNAT], 2015)

Definición operacional: El concreto reciclado reemplazó el agregado de la mezcla para los bloques de concreto, se aplicó las dosificaciones respecto al peso del agregado considerando los siguientes porcentajes 15%, 30%, 45%, 60% y 75%, con la finalidad de reusar el concreto para mitigar el impacto ambiental originado por la industria de la construcción.

Indicadores: Porcentaje (%).

Escala de medición: Razón.

Definición conceptual: La fibra de vidrio se adquiere a través del procedimiento de fabricación en el cual la arena de sílice es expuesta a temperaturas elevadas para obtener una masa plástica que posteriormente se convierte en filamentos alargados tras su proceso con las máquinas. (American Society Testing and Materials [ASTM C-1116], 2007). La fibra de vidrio tipo E es la usada con mayor frecuencia debido a

poseer mayor durabilidad, menor costo y absorción de poca humedad (Olivares, 2003).

Definición operacional: La fibra de vidrio tipo E se aplicó en función al peso del material, siendo las dosificaciones porcentuales del 0.0625%, 0.125%, 0.25%, 0.5% y 1%, con la finalidad de incrementar la resistencia a la compresión axial del bloque de concreto.

Indicadores: Porcentaje (%).

Escala de medición: Razón.

Se tiene como **variable dependiente** las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, su definición conceptual y operacional se detalla del siguiente modo:

Definición conceptual: El bloque de concreto tiene como cualidades sus propiedades físicas y mecánicas, con respecto a las propiedades físicas se tiene el alabeo y la absorción, en cuanto a propiedades mecánicas se tiene la resistencia a la compresión axial, dichas propiedades del bloque de concreto se hallarán a través de ensayos de laboratorio cumpliendo con la normativa vigente.

Definición operacional: Los bloques de concreto fueron elaborados con 26 diferentes dosificaciones (P, CR 15% - FV 0.0625%, CR 15% - FV 0.125%, CR 15% - FV 0.25%, CR 15% - FV 0.5%, CR 15% - FV 1%, CR 30% - FV 0.0625%, CR 30% - FV 0.125%, CR 30% - FV 0.25%, CR 30% - FV 0.5%, CR 30% - FV 1%, CR 45% - FV 0.0625%, CR 45% - FV 0.125%, CR 45% - FV 0.25%, CR 45% - FV 0.5%, CR 45% - FV 1%, CR 60% - FV 0.0625%, CR 60% - FV 0.125%, CR 60% - FV 0.25%, CR 60% - FV 0.5%, CR 60% - FV 1%, CR 75% - FV 0.0625%, CR 75% - FV 0.125%, CR 75% - FV 0.25%, CR 75% - FV 0.5%, CR 75% - FV 1%), tales dosificaciones alteraron sus propiedades físicas y mecánicas, los que se reflejan tras la ejecución de los ensayos de absorción, alabeo y resistencia a la compresión axial siguiendo los procedimientos establecidos en la NTP 399.604 y comparando los resultados con los parámetros definidos en la Norma E.070 y la Norma Técnica Peruana 399.602.

Indicadores: Porcentaje (%), longitud (mm) y resistencia a la compresión(kg/cm²).

Escala de medición: Razón.

Tabla 2. Variables y operacionalización

VARIABLES		DEFINICIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCRETO RECICLADO	<p>Definición conceptual: El concreto reciclado es el resultado de los residuos generados por las actividades constructivas y/o demolición. (Norma Ambiental para el Distrito Federal [NADF-007-RNAT], 2015)</p> <p>Definición operacional: El concreto reciclado reemplazó el agregado de la mezcla para los bloques de concreto, se aplicó las dosificaciones respecto al peso del agregado considerando los siguientes porcentajes 15%, 30%, 45%, 60% y 75%.</p>	Porcentaje (%)	Razón
	FIBRA DE VIDRIO	<p>Definición conceptual: La fibra de vidrio se adquiere a través del procedimiento de fabricación en el cual la arena de sílice es expuesta a temperaturas elevadas para obtener una masa plástica que posteriormente se convierte en filamentos alargados tras su proceso con las máquinas. (American Society Testing and Materials [ASTM C-1116], 2007).</p> <p>Definición operacional: La fibra de vidrio tipo E se aplicó en función al peso del material, siendo las dosificaciones porcentuales del 0.0625%, 0.125%, 0.25%, 0.5% y 1%, con la finalidad de reducir el alabeo, la absorción e incrementar la resistencia a la compresión del bloque de concreto.</p>	Porcentaje (%)	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DEL BLOQUE DE CONCRETO	<p>Definición conceptual: El bloque de concreto tiene como cualidades sus propiedades físicas y mecánicas, con respecto a las propiedades físicas se tiene el alabeo y la absorción, en cuanto a propiedades mecánicas se tiene la resistencia a la compresión axial, dichas propiedades del bloque de concreto se hallarán a través de ensayos de laboratorio cumpliendo con la normativa vigente.</p> <p>Definición operacional Los bloques de concreto fueron elaborados con 26 diferentes dosificaciones, tales dosificaciones alteraron sus propiedades físicas y mecánicas, los que se reflejan tras la ejecución de los ensayos de absorción, alabeo y resistencia a la compresión axial siguiendo los procedimientos establecidos en la Norma Técnica Peruana 399.604 y comparando los resultados con los parámetros definidos en la Norma Técnica Peruana E.070 y la Norma Técnica Peruana 399.602.</p>	Porcentaje (%), longitud (mm) y resistencia a la compresión (kg/cm ²).	Razón

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

1.2. Población, muestra y muestreo

Población, descrito de una forma concisa como el conjunto de todos los elementos a los cuales hace mención la investigación (Fracica, 1988); así también es la totalidad

de elementos que comparten una caracterización similar, que sobre los cuales se realizará la investigación. (Jany, 1994)

Tomando en cuenta los conceptos mencionados en el párrafo anterior, la población para esta investigación consta de 390 bloques de concreto.

- **Criterios de inclusión:** Los bloques de concreto poseen un cuerpo sólido uniforme sin la presencia de variaciones en su color, no existe en el interior de su composición materias extrañas o ajenas a su composición exclusiva y no cuentan con la presencia de grietas, fisuras o rajaduras.
- **Criterios de exclusión:** Los bloques de concreto poseen un cuerpo sólido uniforme con la presencia de variaciones en su color, existe en el interior de su composición materias extrañas o ajenas a su composición exclusiva y cuentan con la presencia de grietas, fisuras o rajaduras.

Muestra, es la fracción de la población seleccionada, con la que se realizará la medición e investigación de las variables que se estudiará. (Bernal, 2010)

Para la presente investigación la muestra está compuesta por 390 bloques de concreto, la cantidad mencionada es la suficiente para realizar los ensayos de absorción, alabeo y resistencia a la compresión axial de acuerdo a la Norma Técnica Peruana E.070, toda la muestra está distribuida de la siguiente manera:

Tabla 3. Dosificación de los bloques de concreto y cantidad elaborada por ensayos

BLOQUE DE CONCRETO	% DE PESO RESPECTO AL AGREGADO	% DE PESO RESPECTO AL PESO TOTAL DEL BLOQUE	ENSAYOS		
	CONCRETO RECICLADO	FIBRA DE VIDRIO	ALABEO Y VARIACION DIMENSIONAL	ABSORCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL
PATRON	-	-	03	03	09
DOSIFICACION 1	15.00%	0.0625%	03	03	09
DOSIFICACION 2	15.00%	0.1250%	03	03	09
DOSIFICACION 3	15.00%	0.2500%	03	03	09
DOSIFICACION 4	15.00%	0.5000%	03	03	09
DOSIFICACION 5	15.00%	1.0000%	03	03	09
DOSIFICACION 6	30.00%	0.0625%	03	03	09
DOSIFICACION 7	30.00%	0.1250%	03	03	09
DOSIFICACION 8	30.00%	0.2500%	03	03	09
DOSIFICACION 9	30.00%	0.5000%	03	03	09
DOSIFICACION 10	30.00%	1.0000%	03	03	09
DOSIFICACION 11	45.00%	0.0625%	03	03	09
DOSIFICACION 12	45.00%	0.1250%	03	03	09
DOSIFICACION 13	45.00%	0.2500%	03	03	09
DOSIFICACION 14	45.00%	0.5000%	03	03	09
DOSIFICACION 15	45.00%	1.0000%	03	03	09
DOSIFICACION 16	60.00%	0.0625%	03	03	09
DOSIFICACION 17	60.00%	0.1250%	03	03	09
DOSIFICACION 18	60.00%	0.2500%	03	03	09
DOSIFICACION 19	60.00%	0.5000%	03	03	09
DOSIFICACION 20	60.00%	1.0000%	03	03	09
DOSIFICACION 21	75.00%	0.0625%	03	03	09
DOSIFICACION 22	75.00%	0.1250%	03	03	09
DOSIFICACION 23	75.00%	0.2500%	03	03	09
DOSIFICACION 24	75.00%	0.5000%	03	03	09
DOSIFICACION 25	75.00%	1.0000%	03	03	09
SUBTOTAL			78	78	234
TOTAL			390		

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

En base a la tabla 3 se visualizan 78 bloques de concreto para el ensayo de alabeo y variación dimensional, 78 bloques de concreto para el ensayo de absorción y 234 bloques de concreto para el ensayo de resistencia a la compresión axial, sumando en total 390 bloques de concreto como muestra de la presente investigación.

Muestreo, los métodos de muestreo más usados en cuanto a investigación son: diseño probabilístico, se utilizan teorías estadísticas; por otro lado, el diseño no probabilístico es efectuado por criterio del investigador debido a consideraciones de tiempo y/o costo; para la presente investigación el muestreo se define como no probabilístico por conveniencia a criterio propio del investigador.

1.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Actualmente existe una gran variedad de **técnicas de recolección de datos**, concordando con la investigación que se tenga se elegirá la más eficaz de entre muchas existentes. (Bernal, 2010).

Por lo expuesto anteriormente para esta investigación se estableció como técnica de compilación de datos la observación, ya que se prestó atención visual al momento de la ejecución de los ensayos y estos al ser efectuados facilitaron la recopilación de datos que posteriormente se analizaron en base a la normativa vigente, de este modo se prueba las hipótesis planteadas al inicio de esta investigación y a la vez se genera la propuesta de una solución a la situación problemática actual.

Los instrumentos de recolección de datos son elegidos dependiendo del tipo de la investigación, entendiéndose que se buscará tener datos verídicos y entendibles de las variables planteadas. (Hernández, 2014).

Por consiguiente, los instrumentos de recolección de datos para esta investigación son los ensayos de granulometría para el concreto reciclado, absorción para bloques de concreto, alabeo para bloques de concreto, resistencia a la compresión axial para bloques de concreto y formatos emitidos por los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos, todo ello respetando los parámetros y procedimientos establecidos en la normativa vigente.

La **validez** es la cualidad que posee el instrumento de recolección de datos para permitir obtener datos imparciales, exactos, verdaderos y fidedignos necesarios para cuantificar aquello que se desea conocer de las variables investigadas (Carrasco, 2005). Esto se llevó a cabo en función a los procedimientos y parámetros dispuestos en las normas ACI, ASTM y NTP vigentes.

La **confiabilidad** del instrumento de recolección de datos es una cualidad que consiente adquirir resultados iguales y sin variación tras realizar los mismos

procedimientos las veces que se desee en una misma población o muestra bajo diferentes escalas temporales (Carrasco, 2005). Por tanto, la confiabilidad para esta investigación está dada por el respaldo normativo a través del cumplimiento de las normas ASTM, ACI, NTP vigentes.

1.4. Procedimientos

Los bloques son diseñados para muros portantes, para ellos en primera instancia se realizó un diseño de mezcla para el bloque de concreto patrón y los bloques de concreto con dosificaciones modificadas. Luego se recolectó concreto reciclado proveniente de demoliciones, se compraron los demás materiales necesarios para la fabricación de bloques de concreto tales como la fibra de vidrio, cemento tipo I y agregados, adicionalmente para la fabricación de los bloques se compraron moldes metálicos. Posteriormente se realizó el ensayo de granulometría para el concreto reciclado triturado y el agregado. Consecuentemente se procedió con la fabricación de los bloques de concreto para todas las dosificaciones planteadas. Seguido a ello contando con los bloques de concreto se procedió a efectuar los ensayos establecidos en esta investigación cumpliendo con los lineamientos de la NTP 399.604 y NTP E.070 del RNE, en función a ello se obtuvo los resultados los cuales fueron comparados entre sí y a la vez dichos resultados se analizaron en función a la hipótesis planteada. El procedimiento se detalla a continuación en el siguiente diagrama:

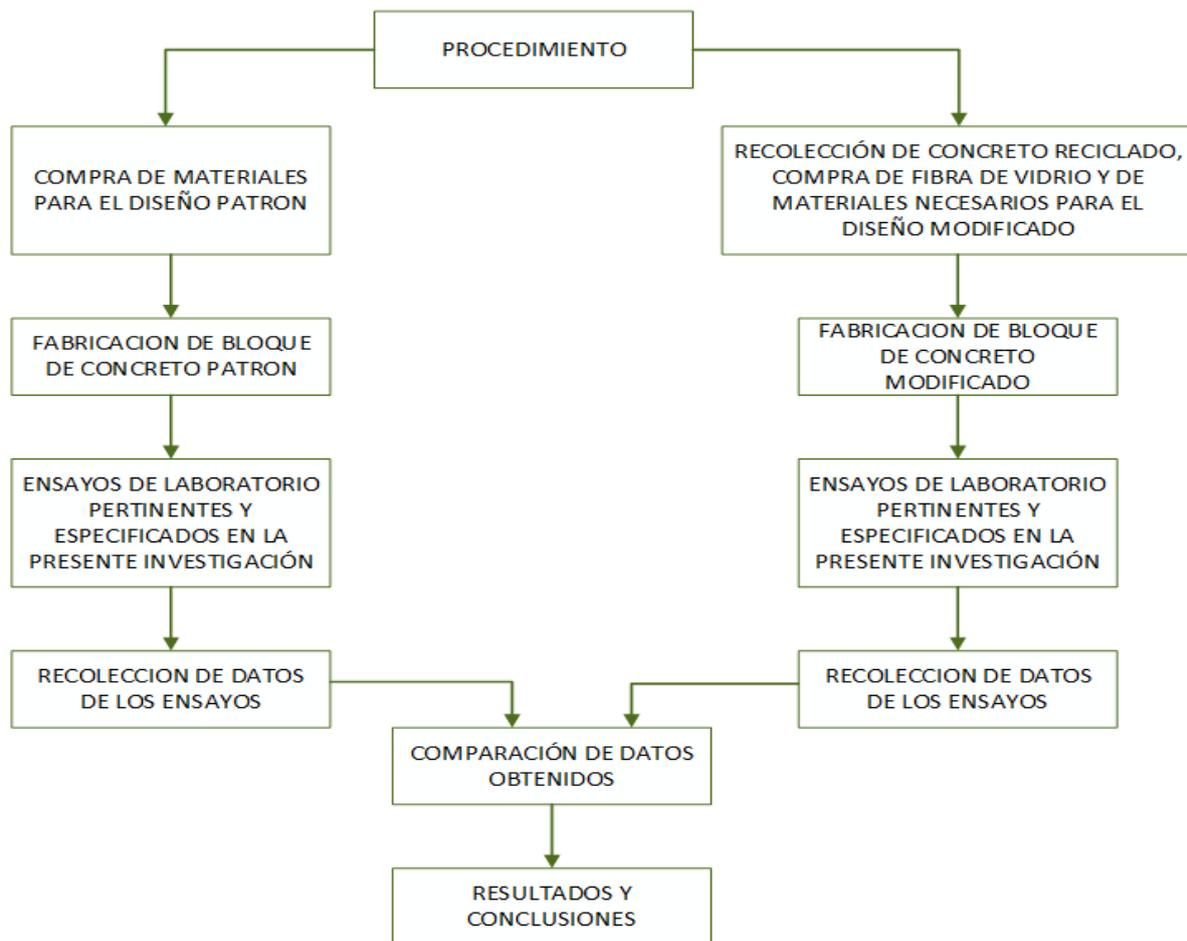


Figura 1. Procedimiento experimental

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

1.5. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos es el descriptivo porque a través de los resultados obtenidos se podrá caracterizar un grupo de datos (Proyectos en Gestión del Conocimiento, 2022). El análisis de datos se realizó inicialmente a partir de los resultados obtenidos tras la ejecución de los ensayos de laboratorio, dichos resultados se reflejaron a través de los formatos emitidos por el laboratorio. Posteriormente los datos obtenidos se procesaron en tablas y gráficos elaborados en el programa Microsoft Excel 2020. Adicionalmente para contrastar la hipótesis se utilizó el método t-student por ser el más conveniente para datos y/o resultados cuantitativos.

1.6. Aspectos éticos

Respecto a los aspectos éticos esta investigación se realizó con total honestidad, transparencia y veracidad respetando los procedimientos establecidos en las normas, así mismo se cuidó la autoría de los conceptos de los diversos autores mencionados en las citas. Igualmente se cumplió con el reglamento de la universidad para el desarrollo de trabajos de investigación respetando los principios éticos.

IV. RESULTADOS

Características físicas de los agregados empleados en la elaboración de bloques de concreto

Agregado fino

Tabla 4. Análisis granulométrico del agregado fino

Tamices ASTM		Peso Retenido	% Retenido parcial	% Retenido acumulado	% Que pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 1734 gr
2"	50.000						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	37.500						
1"	25.000						
3/4"	19.000						
1/2"	12.500						Módulo de fineza : 3.258
3/8"	9.500				100.00	100.00	Peso específico : 2.568 g/cm ³
1/4"	6.300						Peso Unit. Suelto : 1.576 tn/m ³
							Peso Unit. Varillado : 1.702 tn/m ³
No.04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	Humedad Natural : 2.940 %
No.08	2.360	398.00	22.95	22.95	77.05		Absorción : 2.623 %
No.16	1.180	406.00	23.41	46.36	53.64	45 - 80	
No.30	0.600	390.00	22.49	68.85	31.15	25 - 60	
No.50	0.300	361.00	20.82	89.67	10.33	10 - 30.	
No.100	0.150	144.00	8.30	97.97	2.03	2 - 10.	
No.200	0.075	23.00	1.33	99.30	0.70	0 - 3	
<No.200		12.00	0.70	100.00			
TOTAL		1,734.00	100.00	325.8			

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 2. Representación gráfica del análisis granulométrico del agregado fino

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la elaboración de bloques de concreto se utilizó materiales pétreos, por lo cual uno de los materiales necesarios fue el del agregado fino, dicho

material se obtuvo de la cantera Cabanillas y se efectuó su análisis granulométrico en laboratorio cumpliendo con el procedimiento establecido en la NTP 400.012, se obtuvo como resultado un módulo de fineza de 3.258 lo cual sugiere que el agregado fino es arena gruesa según la clasificación por módulo de fineza establecida por la ASTM.

Tabla 5. Peso unitario del agregado fino

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,320.0	9,284.0	9,296.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3294.0	3258.0	3270.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.586	1.568	1.574
F. Promedio	g/cm ³	1.576		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,544.0	9,579.0	9,562.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3518.0	3553.0	3536.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.694	1.710	1.702
F. Promedio	g/cm ³	1.702		

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se obtuvo el peso unitario suelto y compactado del agregado fino siguiendo el procedimiento establecido en la NTP 400.017, dando como resultado el peso unitario suelto promedio de 1.576 g/cm³ y el peso unitario compactado promedio de 1.702 g/cm³. Los datos obtenidos para el peso unitario suelto y compactado del agregado tienen como finalidad realizar la conversión de peso a volumen, de ese modo saber la proporción de agregado que debe entrar en un volumen determinado de mezcla de concreto en función al diseño de mezcla.

Tabla 6. Peso específico y absorción del agregado fino

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en	g	300.0	500.0	500.0
B. Peso frasco + H2O	g	673.0	1298.0	1301.0
C. Peso frasco + H2O + (A)	g	973.0	1798.0	1801.0
D. Peso material + H2O en el frasco	g	856	1604	1606
E. Volúmen de masa + volúmen de vacios	cm3	117.0	194.0	195.0
F. Peso material seco	g	292.0	487.0	488.0
G. Volúmen de masa	cm3	109.0	181.0	183.0
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.496	2.51	2.503
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.564	2.577	2.564
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.679	2.691	2.667
K. Absorción	%	2.74	2.67	2.46
Promedio de Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.568		
Promedio de Absorción	%	2.623		

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la determinación del peso específico y absorción del agregado fino se cumplió con el procedimiento establecido en la NTP 400.022, obteniendo como resultados el peso específico promedio 2.568 g/cm³ y absorción promedio 2.623 %, el peso específico es necesario para realizar la rectificación de la proporción de agregado fino requerido según el diseño de mezcla de concreto y la absorción del agregado permite calcular la cantidad de agua necesaria para el diseño de mezcla de concreto.

Agregado grueso

Tabla 7. Análisis granulométrico del agregado grueso

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido acumulado	% Que pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 3306 gr
2"	50.000				100.00		CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA Módulo de fineza : 7.665 Peso específico : 2.560 g/cm ³ Peso Unit. Suelto : 1.556 tn/m ³ Peso Unit. Varillado : 1.640 tn/m ³ Humedad Natural : 2.660 % Absorción : 2.420 %
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	
1"	25.000	62.00	1.88	1.88	98.12	95 - 100	
3/4"	19.000	443.00	13.40	15.28	84.72		
1/2"	12.500	805.00	24.35	39.63	60.37	25 - 60	
3/8"	9.500	511.00	15.46	55.09	44.91		
1/4"	6.300						
No.04	4.750	1,364.00	41.26	96.35	3.65	0 - 10	
No.08	2.360	113.00	3.42	99.77	0.23	0 - 5	
No.16	1.180	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.30	0.600	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.50	0.300	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.100	0.150	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.200	0.075	0.00	0.00	99.77	0.23		
<No.200		8.00	0.23	100.00			
TOTAL		3,306.00	100.00	766.5			

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 3. Representación gráfica del análisis granulométrico del agregado fino

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la elaboración de bloques de concreto se utilizó materiales pétreos, por lo cual uno de los materiales necesarios fue el del agregado grueso, dicho material se obtuvo de la cantera Cabanillas y se efectuó su análisis granulométrico en laboratorio cumpliendo con el procedimiento establecido en la NTP 400.012, se

obtuvo como resultado un módulo de fineza de 7.665 y el tamaño máximo nominal de 1", el cual no cumple con los parámetros establecidos en la NTP 400.037, aun así el tamaño máximo nominal del agregado grueso es válido teniendo en consideración que según la NTP 399.602 el espesor mínimo de bloques de concreto es de 25 mm.

Tabla 8. *Peso unitario del agregado grueso*

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,241.0	9,262.0	9,273.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3215.0	3236.0	3247.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.548	1.558	1.563
F. Promedio	g/cm ³	1.556		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,453.0	9,410.0	9,437.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3427.0	3384.0	3411.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.650	1.629	1.642
F. Promedio	g/cm ³	1.640		

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se obtuvo el peso unitario suelto y compactado del agregado grueso siguiendo el procedimiento establecido en la NTP 400.017, dando como resultado el peso unitario suelto promedio de 1.556 g/cm³ y el peso unitario compactado promedio de 1.640 g/cm³. Los datos obtenidos para el peso unitario suelto y compactado del agregado grueso tienen como finalidad realizar la conversión de peso a volumen, de ese modo saber la proporción de agregado que debe entrar en un volumen determinado de mezcla de concreto en función al diseño de mezcla.

Tabla 9. Peso específico y absorción del agregado grueso

AGREGADO GRUESO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (i	g	664.0	741.0	782.0
B. Peso material saturado superficialmente seca (i	g	403.0	452	478
C. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm ³	261.0	289.0	304.0
D. Peso material seco	g	650.0	724.0	761.0
E. Volúmen de masa	cm ³	247.0	272.0	283.0
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	2.49	2.505	2.503
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.544	2.564	2.572
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	2.632	2.662	2.689
I. Absorción	%	2.15	2.35	2.76
PromedioPeso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.560		
Promedio de Absorción	%	2.42		

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la determinación del peso específico y absorción del agregado grueso se cumplió con el procedimiento establecido en la NTP 400.021, obteniendo como resultados el peso específico promedio 2.560 g/cm³ y absorción promedio 2.420 %, el peso específico es necesario para realizar la rectificación de la proporción de agregado grueso requerido según el diseño de mezcla de concreto y la absorción del agregado permite calcular la cantidad de agua necesaria para el diseño de mezcla de concreto.

Concreto reciclado

Tabla 10. Análisis granulométrico del concreto reciclado

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso retenido	%Retenido parcial	%Retenido acumulado	%Que pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 6352 gr
2"	50.000				100.00		CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	37.500	53.00	0.83	0.83	99.17	100.00	
1"	25.000	98.00	1.54	2.37	97.63	95 - 100	
3/4"	19.000	381.00	6.00	8.37	91.63		
1/2"	12.500	724.00	11.40	19.77	80.23	25 - 60	
3/8"	9.500	924.00	14.55	34.32	65.68		
1/4"	6.300						
No.04	4.750	1,425.00	22.43	56.75	43.25	0 - 10	
No.08	2.360	924.00	14.55	71.30	28.70	0 - 5	
No.16	1.180	726.00	11.43	82.73	17.27		
No.30	0.600	452.00	7.12	89.85	10.15		
No.50	0.300	168.00	2.64	92.49	7.51		
No.100	0.150	142.00	2.24	94.73	5.27		
No.200	0.075	96.00	1.51	96.24	3.76		
<No.200		239.00	3.76	100.00			
TOTAL		6,352.00	100.00	670.7			

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

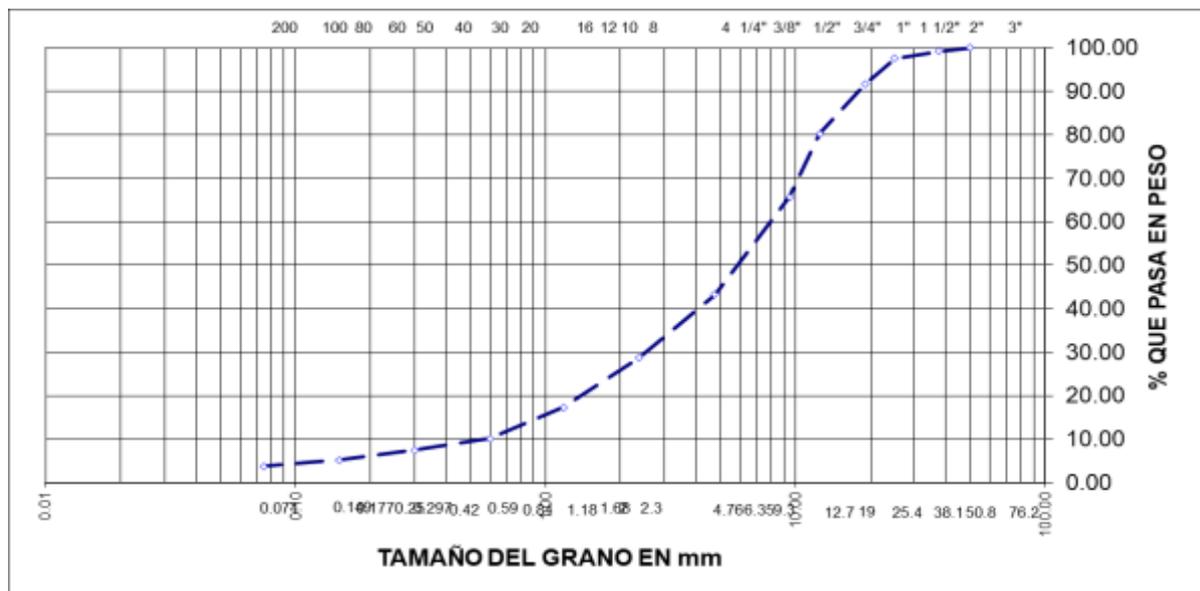


Figura 4. Representación gráfica del análisis granulométrico del concreto reciclado

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la elaboración de bloques de concreto se utilizó materiales pétreos, por lo cual uno de los materiales indispensables fue el concreto reciclado con la finalidad de reemplazar parcialmente los agregados, tal material se obtuvo de la demolición de la calzada de la obra: "Mejoramiento de calzada en el contorno del

terminal terrestre interregional de Juliaca”, tras la recolección y su trituración artesanal se efectuó su análisis granulométrico en laboratorio cumpliendo con el procedimiento establecido en la NTP 400.012, como se observa en la tabla se obtuvo como resultado un módulo de fineza de 6.707.

Tabla 11. Peso unitario del concreto reciclado

CONCRETO RECICLADO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,427.0	9,439.0	9,454.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3401.0	3413.0	3428.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.637	1.643	1.650
F. Promedio	g/cm ³	1.643		
PESO UNITARIO COMPACTADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,620.0	9,634.0	9,648.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3594.0	3608.0	3622.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.730	1.737	1.744
F. Promedio	g/cm ³	1.737		

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Como se observa en la tabla 11 se obtuvo el peso unitario suelto y compactado del agregado grueso siguiendo el procedimiento establecido en la NTP 400.017, dando como resultado el peso unitario suelto promedio de 1.643 g/cm³ y el peso unitario compactado promedio de 1.737 g/cm³.

Tabla 12. Peso específico y absorción del concreto reciclado

CONCRETO RECICLADO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el	g	627.4	698.70	737.0
B. Peso material saturado superficialmente seca (en a	g	372.8	421.75	443.5
C. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	254.6	277.0	293.5
D. Peso material seco	g	610.3	678.8	713.4
E. Volúmen de masa	cm3	237.5	257.1	269.9
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm3	2.397	2.451	2.431
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.464	2.523	2.511
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm3	2.57	2.641	2.643
I. Absorción	%	2.81	2.93	3.30
Promedio de Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm3	2.499		
Promedio de Absorción	%	3.013		

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la determinación del peso específico y absorción del concreto reciclado triturado se cumplió con el procedimiento establecido en la NTP 400.021, obteniendo como resultados el peso específico promedio 2.499 g/cm³ y absorción promedio 3.013 %.

Dosificación de materiales para la elaboración de bloques de concreto

Tabla 13. Diseño de mezcla de concreto $f'c=175$ kg/cm² para la dosificación de la muestra patrón "P"

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO			
$f'c = 175$ Kg/cm ²			
PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m ³ DE CONCRETO:			
Cemento	=	360.8	kg/m ³
Agregado Grueso 841 + 2.018	=	838.982	kg/m ³
Agregado Fino 843.7 + 2.672	=	841.028	kg/m ³
Agua	=	200.31	Lts/m ³
		2241.12	Kg/m ³

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se tomó en consideración el diseño de mezcla para un concreto de 175 kg/cm² en referencia a los antecedentes a este trabajo de investigación, como se puede observar en la Tabla 13 se obtuvo la dosificación de los materiales implicados en la elaboración de la mezcla de concreto para el bloque de concreto patrón "P", aplicando el método ACI 211 para el diseño de mezclas.

Tabla 14. Cantidad de los materiales para la elaboración de bloques de concreto en sus diversas dosificaciones

BLOQUE DE CONCRETO	% DE PESO RESPECTO AL AGREGADO	% DE PESO RESPECTO AL PESO TOTAL DEL BLOQUE	CANTIDAD	DOSIFICACION						
	CONCRETO RECICLADO	FIBRA DE VIDRIO		VOLUMEN (M3)	CEMENTO (KG)	CONCRETO RECICLADO (KG)	AGREGADO FINO (KG)	AGREGADO GRUESO (KG)	AGUA (LT)	FIBRA DE VIDRIO (KG)
DISEÑO DE MEZCLA F'C=175 KG/CM2				1.00	360.80	-	841.03	838.98	200.31	-
PATRON	-	-	15.00	0.11	40.11	-	93.50	93.27	22.27	-
DOSIFICACION 1	15.00%	0.0625%	15.00	0.11	40.11	28.02	79.47	79.28	22.27	0.1739
DOSIFICACION 2	15.00%	0.1250%	15.00	0.11	40.11	28.02	79.47	79.28	22.27	0.3478
DOSIFICACION 3	15.00%	0.2500%	15.00	0.11	40.11	28.02	79.47	79.28	22.27	0.6956
DOSIFICACION 4	15.00%	0.5000%	15.00	0.11	40.11	28.02	79.47	79.28	22.27	1.3913
DOSIFICACION 5	15.00%	1.0000%	15.00	0.11	40.11	28.02	79.47	79.28	22.27	2.7825
DOSIFICACION 6	30.00%	0.0625%	15.00	0.11	40.11	56.03	65.45	65.29	22.27	0.1739
DOSIFICACION 7	30.00%	0.1250%	15.00	0.11	40.11	56.03	23.44	55.84	22.27	0.3478
DOSIFICACION 8	30.00%	0.2500%	15.00	0.11	40.11	56.03	23.44	55.84	22.27	0.6956
DOSIFICACION 9	30.00%	0.5000%	15.00	0.11	40.11	56.03	23.44	55.84	22.27	1.3913
DOSIFICACION 10	30.00%	1.0000%	15.00	0.11	40.11	56.03	23.44	55.84	22.27	2.7825
DOSIFICACION 11	45.00%	0.0625%	15.00	0.11	40.11	84.05	51.42	51.30	22.27	0.1739
DOSIFICACION 12	45.00%	0.1250%	15.00	0.11	40.11	84.05	51.42	51.30	22.27	0.3478
DOSIFICACION 13	45.00%	0.2500%	15.00	0.11	40.11	84.05	51.42	51.30	22.27	0.6956
DOSIFICACION 14	45.00%	0.5000%	15.00	0.11	40.11	84.05	51.42	51.30	22.27	1.3913
DOSIFICACION 15	45.00%	1.0000%	15.00	0.11	40.11	84.05	51.42	51.30	22.27	2.7825
DOSIFICACION 16	60.00%	0.0625%	15.00	0.11	40.11	112.06	37.40	37.31	22.27	0.1739
DOSIFICACION 17	60.00%	0.1250%	15.00	0.11	40.11	112.06	37.40	37.31	22.27	0.3478
DOSIFICACION 18	60.00%	0.2500%	15.00	0.11	40.11	112.06	37.40	37.31	22.27	0.6956
DOSIFICACION 19	60.00%	0.5000%	15.00	0.11	40.11	112.06	37.40	37.31	22.27	1.3913
DOSIFICACION 20	60.00%	1.0000%	15.00	0.11	40.11	112.06	37.40	37.31	22.27	2.7825
DOSIFICACION 21	75.00%	0.0625%	15.00	0.11	40.11	140.08	23.37	23.32	22.27	0.1739
DOSIFICACION 22	75.00%	0.1250%	15.00	0.11	40.11	140.08	23.37	23.32	22.27	0.3478
DOSIFICACION 23	75.00%	0.2500%	15.00	0.11	40.11	140.08	23.37	23.32	22.27	0.6956
DOSIFICACION 24	75.00%	0.5000%	15.00	0.11	40.11	140.08	23.37	23.32	22.27	1.3913
DOSIFICACION 25	75.00%	1.0000%	15.00	0.11	40.11	140.08	23.37	23.32	22.27	2.7825
TOTAL			390.00	2.89	1,042.89	2,101.17	1,211.09	1,337.95	578.99	26.96

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: En la tabla 14 se visualiza que para la elaboración del bloque de concreto patrón "P" se aplicó la cantidad de materiales en función al diseño de mezcla de la tabla 13, respecto a las 25 dosificaciones diferentes se modificó parcialmente la cantidad de materiales empleados, se reemplazó el agregado fino y grueso por concreto reciclado triturado en función a los diversos porcentajes respecto al peso de los agregados según la dosificación del bloque de concreto patrón "P", y la fibra de

vidrio se aplicó en función a los diferentes porcentajes respecto al peso total del bloque patrón "P".

Tabla 15. Alabeo de los bloques de concreto

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARA SUPERIOR				CARA INFERIOR				ALABEO	
		DIAG. 01	mm	DIAG. 02	mm	DIAG. 01	mm	DIAG. 02	mm	Cara superior	Cara inferior
1	PATRON	CC	1.30	CC	1.50	CV	1.80	CV	2.00	1.40	1.90
2	D - 01	CV	1.50	CV	2.00	CC	1.70	CC	2.50	1.75	2.10
3	D - 02	CV	2.00	CV	1.80	CC	2.00	CC	2.00	1.90	2.00
4	D - 03	CV	2.00	CV	2.00	CC	1.20	CC	2.50	2.00	1.85
5	D - 04	CV	1.80	CV	1.70	CC	2.00	CC	1.60	1.75	1.80
6	D - 05	CV	1.80	CV	2.00	CC	1.80	CC	2.00	1.90	1.90
7	D - 06	CV	2.00	CV	2.10	CC	2.20	CC	2.00	2.05	2.10
8	D - 07	CV	1.80	CV	1.90	CC	1.80	CC	1.80	1.85	1.80
9	D - 08	CV	2.20	CV	2.30	CC	1.80	CC	1.30	2.25	1.55
10	D - 09	CV	2.00	CV	2.50	CC	2.00	CC	1.50	2.25	1.75
11	D - 10	CV	1.80	CV	2.40	CC	2.30	CC	1.50	2.10	1.90
12	D - 11	CV	2.30	CV	2.30	CC	2.10	CC	1.70	2.30	1.90
13	D - 12	CV	2.50	CV	2.50	CC	1.80	CC	1.50	2.50	1.65
14	D - 13	CC	1.80	CC	1.80	CV	1.80	CV	1.80	1.80	1.80
15	D - 14	CV	1.60	CV	1.70	CC	1.70	CC	1.90	1.65	1.80
16	D - 15	CV	1.90	CV	1.60	CC	2.00	CC	2.10	1.75	2.05
17	D - 16	CV	2.10	CV	2.10	CC	1.20	CC	2.20	2.10	1.70
18	D - 17	CV	2.00	CV	1.80	CC	2.00	CC	1.60	1.90	1.80
19	D - 18	CV	1.90	CV	1.80	CC	1.80	CC	1.60	1.85	1.70
20	D - 19	CV	2.10	CV	1.90	CC	2.20	CC	1.80	2.00	2.00
21	D - 20	CV	2.00	CV	2.00	CC	1.80	CC	2.20	2.00	2.00
22	D - 21	CV	2.10	CV	2.10	CC	1.80	CC	2.30	2.10	2.05
23	D - 22	CV	1.90	CV	2.00	CC	2.00	CC	1.90	1.95	1.95
24	D - 23	CV	1.90	CV	2.10	CC	2.30	CC	1.60	2.00	1.95
25	D - 24	CV	2.10	CV	2.00	CC	2.10	CC	1.80	2.05	1.95
26	D - 25	CV	2.00	CV	1.90	CC	1.80	CC	2.20	1.95	2.00

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la determinación del alabeo de los bloques de concreto se emplearon 03 unidades por cada tipo de dosificación a través del procedimiento establecido en la NTP 399.613, los datos visualizados en la tabla 15 son el reflejo del promedio de las 03 unidades ensayadas por cada dosificación, se puede observar que el alabeo de cada tipo de dosificación de bloque de concreto cumple con el

parámetro estipulado en la Norma E 0.70 no siendo superior a los 4 mm, siendo estos resultados aceptables.

Tabla 16. Variación dimensional de los bloques de concreto

N.º	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ANCHO (cm)	% Variación	LARGO (cm)	% Variación	ALTURA (cm)	% Variación
1	PATRON	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
2	D - 01	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
3	D - 02	14.00	0.00	39.00	0.00	18.70	1.58
4	D - 03	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
5	D - 04	14.00	0.00	39.10	-0.26	18.80	1.05
6	D - 05	14.10	-0.71	39.00	0.00	18.90	0.53
7	D - 06	13.90	0.71	39.20	-0.51	19.00	0.00
8	D - 07	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
9	D - 08	14.00	0.00	38.90	0.26	19.00	0.00
10	D - 09	14.10	-0.71	39.00	0.00	19.00	0.00
11	D - 10	13.90	0.71	39.00	0.00	19.10	-0.53
12	D - 11	14.00	0.00	39.10	-0.26	19.00	0.00
13	D - 12	14.10	-0.71	39.00	0.00	19.10	-0.53
14	D - 13	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
15	D - 14	14.00	0.00	39.00	0.00	19.10	-0.53
16	D - 15	14.00	0.00	39.10	-0.26	19.00	0.00
17	D - 16	14.10	-0.71	39.00	0.00	19.00	0.00
18	D - 17	14.00	0.00	39.00	0.00	18.70	1.58
19	D - 18	14.00	0.00	38.90	0.26	19.00	0.00
20	D - 19	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
21	D - 20	14.20	-1.43	39.00	0.00	18.80	1.05
22	D - 21	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
23	D - 22	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
24	D - 23	14.10	-0.71	38.90	0.26	19.00	0.00
25	D - 24	13.90	0.71	39.00	0.00	19.00	0.00
26	D - 25	13.90	0.71	39.10	-0.26	19.00	0.00

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la determinación de la variación dimensional de los bloques de concreto se emplearon 03 unidades por cada tipo de dosificación a través del procedimiento establecido en la NTP 399.613, los datos visualizados en la tabla 16 son el reflejo del promedio de las 03 unidades ensayadas por cada dosificación, se puede observar que la variación dimensional de cada tipo de dosificación de bloque de concreto cumple con el parámetro estipulado en la Norma E 0.70 para bloques portantes no variando entre $\pm 3\%$ para dimensiones hasta 150 mm y $\pm 2\%$ para dimensiones mayores a 150 mm, y en la NTP 399.602 establece el parámetro de

±3mm para bloques de concreto para uso estructural, siendo estos resultados aceptables en comparación con ambas normas.

Tabla 17. *Porcentaje de absorción de los bloques de concreto*

N.º	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	PESO SATURADO	PESO SECO	Agua (g)	% ABSORCIÓN
1	PATRON	19321.00	18552.00	769.00	4.15
2	D - 01	18385.00	17340.00	1045.00	6.03
3	D - 02	18640.00	17516.00	1124.00	6.42
4	D - 03	18828.00	17666.00	1162.00	6.58
5	D - 04	17266.00	16215.00	1051.00	6.48
6	D - 05	19428.00	18672.00	756.00	4.05
7	D - 06	19721.00	18627.00	1094.00	5.87
8	D - 07	19702.00	18221.00	1481.00	8.13
9	D - 08	19555.00	18541.00	1014.00	5.47
10	D - 09	19072.00	17967.00	1105.00	6.15
11	D - 10	19875.00	18898.00	977.00	5.17
12	D - 11	19533.00	18559.00	974.00	5.25
13	D - 12	19729.00	18704.00	1025.00	5.48
14	D - 13	19784.00	18723.00	1061.00	5.67
15	D - 14	19208.00	18292.00	916.00	5.01
16	D - 15	19905.00	18853.00	1052.00	5.58
17	D - 16	19824.00	18224.00	1600.00	8.78
18	D - 17	19451.00	17883.00	1568.00	8.77
19	D - 18	19325.00	18408.00	917.00	4.98
20	D - 19	18788.00	17827.00	961.00	5.39
21	D - 20	19152.00	18230.00	922.00	5.06
22	D - 21	18580.00	17520.00	1060.00	6.05
23	D - 22	19002.00	17586.00	1416.00	8.05
24	D - 23	18495.00	17496.00	999.00	5.71
25	D - 24	17632.00	16494.00	1138.00	6.90
26	D - 25	19778.00	18758.00	1020.00	5.44

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Para la determinación de la absorción de los bloques de concreto se emplearon 03 unidades por cada tipo de dosificación a través del procedimiento establecido en la NTP 399.604, los datos visualizados en la tabla 17 son el reflejo del promedio de las 03 unidades ensayadas por cada dosificación, se puede observar que la absorción de cada tipo de dosificación de bloque de concreto cumple con el parámetro estipulado en la Norma 399.602 y la norma E 0.70 que indican que para

bloques de concreto portantes no deben ser mayor a 12% siendo estos resultados aceptables, también se observa que el porcentaje de absorción de los bloques de concreto de todas las dosificaciones modificadas en comparación del bloque de concreto con la dosificación patrón incrementan su absorción, esto debido a la incorporación de concreto reciclado y fibra de vidrio.

Tabla 18. Resistencia a la compresión en bloques de concreto a los 7 días

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm ²)	AREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
1	PATRON	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	14820	39.89
2	D - 01	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	363.28	13260	36.50
3	D - 02	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	12820	34.14
4	D - 03	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	13920	37.89
5	D - 04	28/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	14160	38.83
6	D - 05	28/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	13720	36.55
7	D - 06	28/05/22	4/06/22	13.90	39.20	544.88	374.41	14060	37.55
8	D - 07	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	14820	39.46
9	D - 08	28/05/22	4/06/22	14.00	38.90	544.6	370.09	13970	37.75
10	D - 09	28/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	14760	39.32
11	D - 10	28/05/22	4/06/22	13.90	39.00	542.1	363.51	12930	35.57
12	D - 11	28/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	13750	37.70
13	D - 12	28/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	14080	37.51
14	D - 13	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	13260	36.09
15	D - 14	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	14240	38.33
16	D - 15	28/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	372.89	13920	37.33
17	D - 16	28/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	379.43	14580	38.43
18	D - 17	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	13650	37.15
19	D - 18	28/05/22	4/06/22	14.00	38.90	544.6	361.88	14870	41.09
20	D - 19	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	13240	35.64
21	D - 20	28/05/22	4/06/22	14.20	39.00	553.8	375.21	12520	33.37
22	D - 21	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	363.28	12340	33.97
23	D - 22	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	12750	34.70
24	D - 23	28/05/22	4/06/22	14.10	38.90	548.49	378.02	13580	35.92
25	D - 24	28/05/22	4/06/22	13.90	39.00	542.1	367.59	13690	37.24
26	D - 25	28/05/22	4/06/22	13.90	39.10	543.49	373.02	14580	39.09

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

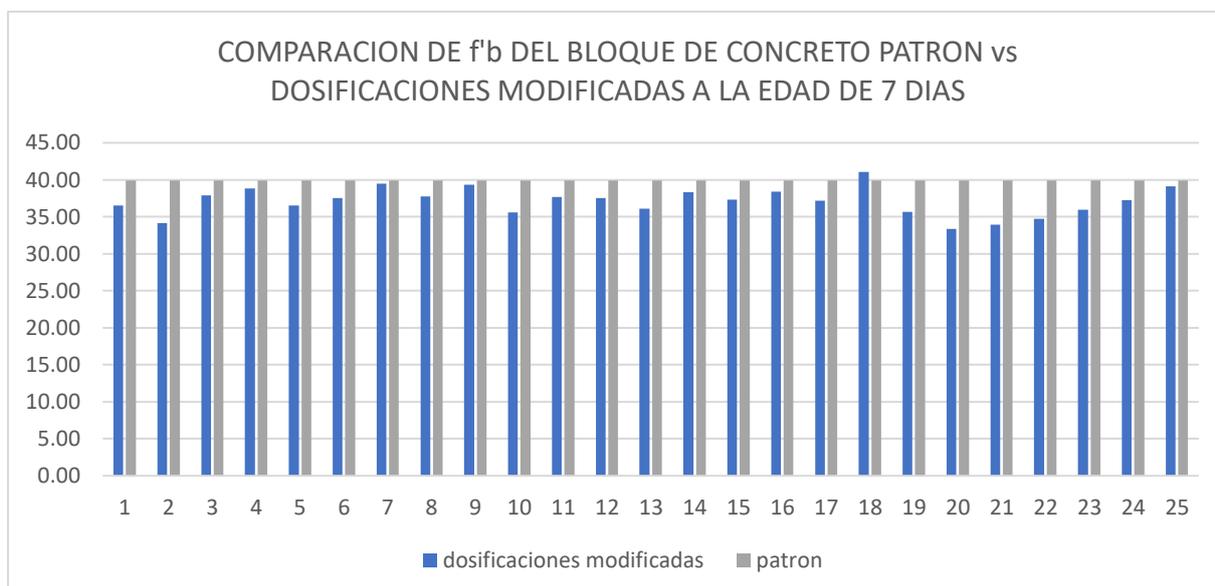


Figura 5. Diagrama de barras comparativo de f'_b en bloques de concreto a la edad de 7 días.

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se realizó la prueba de resistencia a la compresión de los bloques de concreto a la edad de 7 días, tiempo y/o edad considerado con fines de seguimiento y control de la resistencia a la compresión tomando en cuenta la NTP 339.034. Se emplearon 03 unidades por cada tipo de dosificación para determinar la resistencia a la compresión a través del procedimiento establecido en la NTP 399.604, los datos visualizados en la tabla 18 son el reflejo del promedio de las 03 unidades ensayadas por cada dosificación, se puede observar en la figura 5 que la resistencia a la compresión de la D-18 (60% CR y 0.25%FV) llega a $f'_b=41.09$ kg/cm² siendo esta superior a $f'_b=39.89$ kg/cm² del bloque de concreto patrón "P".

Tabla 19. Resistencia a la compresión en bloques de concreto a los 14 días

N.º	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm2)	AREA NETA (cm2)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm2)
		MOLDEO	ROTURA						
1	PATRON	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	17260	46.46
2	D - 01	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	363.28	16920	46.58
3	D - 02	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	18130	48.28
4	D - 03	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	18750	51.03
5	D - 04	21/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	17360	47.60
6	D - 05	21/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	16740	44.59
7	D - 06	21/05/22	4/06/22	13.90	39.20	544.88	374.41	18930	50.56
8	D - 07	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	18250	48.60
9	D - 08	21/05/22	4/06/22	14.00	38.90	544.6	370.09	17620	47.61
10	D - 09	21/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	17940	47.79
11	D - 10	21/05/22	4/06/22	13.90	39.00	542.1	363.51	16310	44.87
12	D - 11	21/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	18840	51.66
13	D - 12	21/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	16360	43.58
14	D - 13	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	18240	49.64
15	D - 14	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	16340	43.98
16	D - 15	21/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	372.89	15920	42.69
17	D - 16	21/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	379.43	19240	50.71
18	D - 17	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	18420	50.13
19	D - 18	21/05/22	4/06/22	14.00	38.90	544.6	361.88	16470	45.51
20	D - 19	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	15520	41.78
21	D - 20	21/05/22	4/06/22	14.20	39.00	553.8	375.21	16820	44.83
22	D - 21	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	363.28	18720	51.53
23	D - 22	21/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	16410	44.66
24	D - 23	21/05/22	4/06/22	14.10	38.90	548.49	378.02	15970	42.25
25	D - 24	21/05/22	4/06/22	13.90	39.00	542.1	367.59	14350	39.04
26	D - 25	21/05/22	4/06/22	13.90	39.10	543.49	373.02	15620	41.87

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

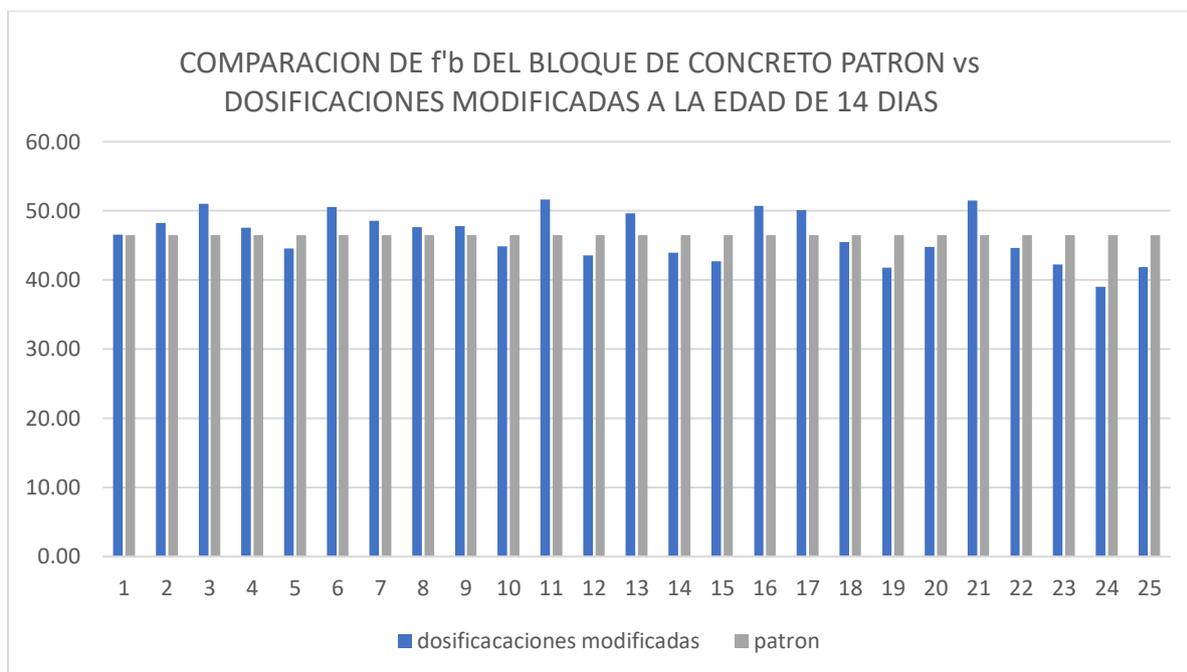


Figura 6. Diagrama de barras comparativo de $f'b$ en bloques de concreto a la edad de 14 días.

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se realizó la prueba de resistencia a la compresión de los bloques de concreto a la edad de 14 días, tiempo y/o edad considerado con fines de seguimiento y control de la resistencia a la compresión tomando en cuenta la NTP 339.034. Se emplearon 03 unidades por cada tipo de dosificación para determinar la resistencia a la compresión a través del procedimiento establecido en la NTP 399.604, los datos visualizados en la tabla 19 son el reflejo del promedio de las 03 unidades ensayadas por cada dosificación, se puede observar en la figura 6 que la resistencia a la compresión de los bloques de concreto D-01 llegó a un $f'b=46.58$ kg/cm², D-02 llegó a un $f'b=48.28$ kg/cm², D-03 llegó a un $f'b=51.03$ kg/cm², D-04 llegó a un $f'b=47.60$ kg/cm², D-06 llegó a un $f'b=50.56$ kg/cm², D-07 llegó a un $f'b=48.60$ kg/cm², D-08 llegó a un $f'b=47.61$ kg/cm², D-09 llegó a un $f'b=47.79$ kg/cm², D-11 llegó a un $f'b=51.66$ kg/cm², D-16 llegó a un $f'b=50.71$ kg/cm², D-17 llegó a un $f'b=50.13$ kg/cm², D-21 llegó a un $f'b=51.53$ kg/cm², siendo estas resistencias a la compresión superiores a $f'b=46.46$ kg/cm² del bloque de concreto patrón "P".

Tabla 20. Resistencia a la compresión en bloques de concreto a la edad de 28 días

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm2)	AREA NETA (cm2)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm2)
		MOLDEO	ROTURA						
1	PATRON	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	25427	68.45
2	D - 01	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	363.28	24963	68.72
3	D - 02	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	22327	59.46
4	D - 03	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	23958	65.21
5	D - 04	7/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	19738	54.12
6	D - 05	7/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	23127	61.61
7	D - 06	7/05/22	4/06/22	13.90	39.20	544.88	374.41	24281	64.85
8	D - 07	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	24824	66.10
9	D - 08	7/05/22	4/06/22	14.00	38.90	544.6	370.09	23297	62.95
10	D - 09	7/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	25265	67.30
11	D - 10	7/05/22	4/06/22	13.90	39.00	542.1	363.51	24057	66.18
12	D - 11	7/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	25660	70.36
13	D - 12	7/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	26036	69.36
14	D - 13	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	31816	86.60
15	D - 14	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	23033	62.00
16	D - 15	7/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	372.89	20464	54.88
17	D - 16	7/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	379.43	28099	74.06
18	D - 17	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	23244	63.26
19	D - 18	7/05/22	4/06/22	14.00	38.90	544.6	361.88	23390	64.63
20	D - 19	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	20709	55.75
21	D - 20	7/05/22	4/06/22	14.20	39.00	553.8	375.21	20761	55.33
22	D - 21	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	363.28	20149	55.46
23	D - 22	7/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	23401	63.69
24	D - 23	7/05/22	4/06/22	14.10	38.90	548.49	378.02	22312	59.02
25	D - 24	7/05/22	4/06/22	13.90	39.00	542.1	367.59	16527	44.96
26	D - 25	7/05/22	4/06/22	13.90	39.10	543.49	373.02	20261	54.32

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

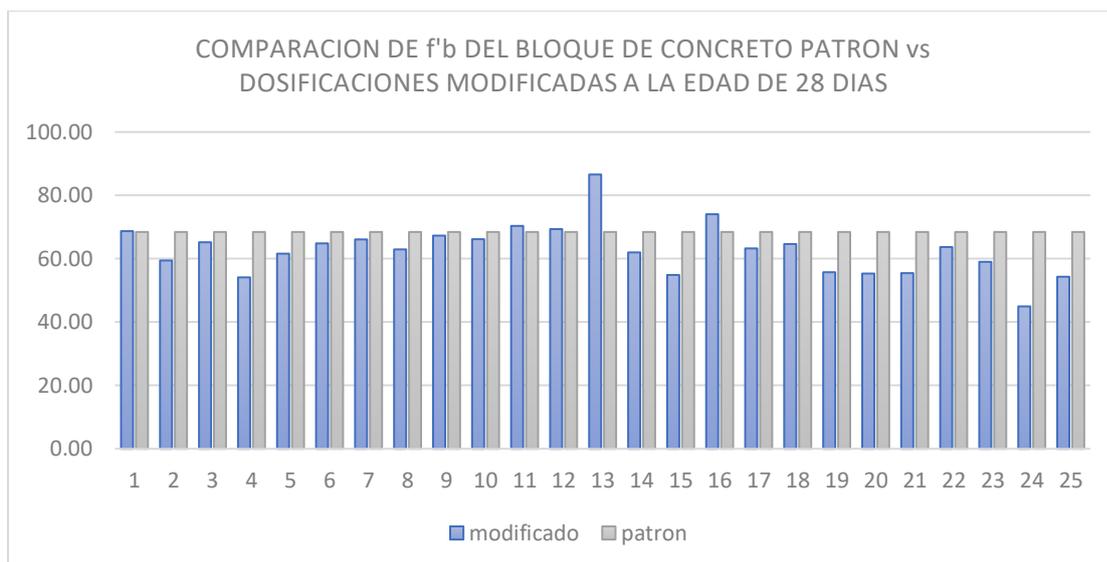


Figura 7. Diagrama de barras comparativo de resistencia a la compresión en bloques de concreto a la edad de 28 días

Fuente. Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se realizó la prueba de resistencia a la compresión de los bloques de concreto a la edad de 28 días. Se emplearon 03 unidades por cada tipo de dosificación para determinar la resistencia a la compresión a través del procedimiento establecido en la NTP 399.604, los datos visualizados en la tabla 20 son el reflejo del promedio de las 03 unidades ensayadas por cada dosificación, se puede observar en la figura 7 que la resistencia a la compresión de los bloques de concreto D-01 llegó a un $f'b=68.72 \text{ kg/cm}^2$, D-11 llegó a un $f'b=70.36 \text{ kg/cm}^2$, D-12 llegó a un $f'b=69.36 \text{ kg/cm}^2$, D-13 llegó a un $f'b=86.60 \text{ kg/cm}^2$, D-16 llegó a un $f'b=74.06 \text{ kg/cm}^2$, siendo estas resistencias a la compresión superiores a $f'b=68.45 \text{ kg/cm}^2$ del bloque de concreto patrón "P". Además, el bloque de concreto con dosificación D-13 (45%CR y 0.25%FV) con un $f'b=86.60 \text{ kg/cm}^2$ es el que posee mayor resistencia a la compresión en comparación a todas las demás dosificaciones de los bloques de concreto.

Tabla 21. Incremento de la resistencia a la compresión por cada edad de ensayo

INCREMENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN POR CADA EDAD DE ENSAYO						
DESCRIPCIÓN	F'B A LA EDAD DE 7 DÍAS	F'B A LA EDAD DE 14 DÍAS	F'B A LA EDAD DE 28 DÍAS	% A LOS 7 DÍAS	% A LOS 14 DÍAS	% A LOS 28 DÍAS
Patron	39.89	46.46	68.45	58.28%	67.87%	100.00%
D -1	36.50	46.58	68.72	53.12%	67.78%	100.00%
D -2	34.14	48.28	59.46	57.42%	81.20%	100.00%
D -3	37.89	51.03	65.21	58.10%	78.26%	100.00%
D -4	38.83	47.60	54.12	71.74%	87.95%	100.00%
D -5	36.55	44.59	61.61	59.32%	72.38%	100.00%
D -6	37.55	50.56	64.85	57.91%	77.96%	100.00%
D -7	39.46	48.60	66.10	59.70%	73.52%	100.00%
D -8	37.75	47.61	62.95	59.96%	75.63%	100.00%
D -9	39.32	47.79	67.30	58.42%	71.01%	100.00%
D -10	35.57	44.87	66.18	53.75%	67.80%	100.00%
D -11	37.70	51.66	70.36	53.59%	73.42%	100.00%
D -12	37.51	43.58	69.36	54.08%	62.84%	100.00%
D -13	36.09	49.64	86.60	41.68%	57.33%	100.00%
D -14	38.33	43.98	62.00	61.82%	70.94%	100.00%
D -15	37.33	42.69	54.88	68.02%	77.80%	100.00%
D -16	38.43	50.71	74.06	51.89%	68.47%	100.00%
D -17	37.15	50.13	63.26	58.72%	79.25%	100.00%
D -18	41.09	45.51	64.63	63.57%	70.41%	100.00%
D -19	35.64	41.78	55.75	63.93%	74.94%	100.00%
D -20	33.37	44.83	55.33	60.31%	81.02%	100.00%
D -21	33.97	51.53	55.46	61.24%	92.91%	100.00%
D -22	34.70	44.66	63.69	54.48%	70.13%	100.00%
D -23	35.92	42.25	59.02	60.86%	71.58%	100.00%
D -24	37.24	39.04	44.96	82.83%	86.83%	100.00%
D -25	39.09	41.87	54.32	71.96%	77.09%	100.00%

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

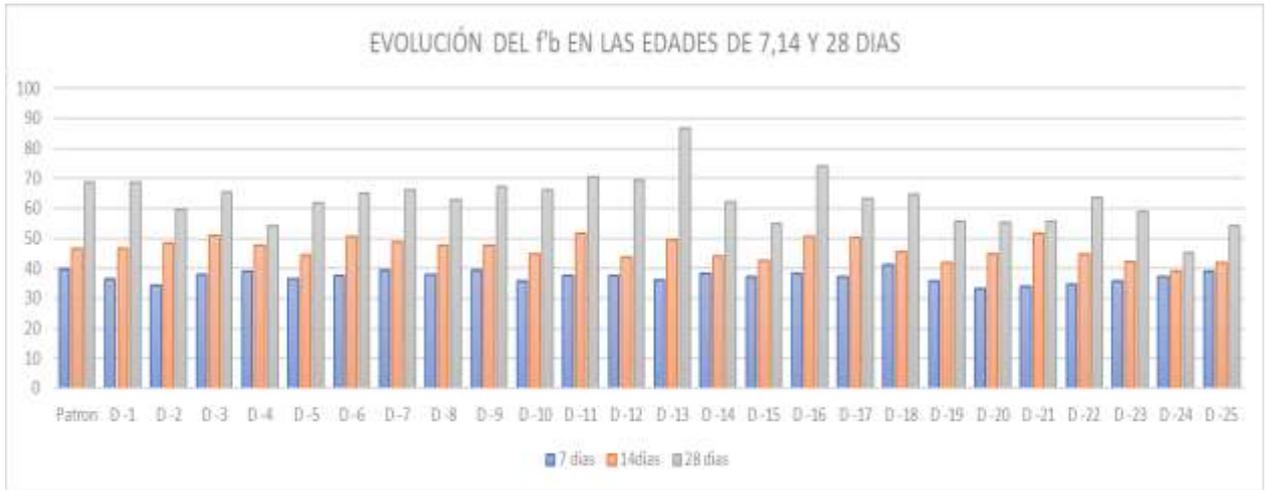


Figura 8. Diagrama de barras comparativo de resistencia a la compresión en bloques de concreto por cada edad de ensayo

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: En la figura 8 y la tabla 21 se visualiza el incremento de la resistencia a la compresión en relación a la edad de cada ensayo efectuado por cada dosificación de los bloques de concreto, se observa que los bloques de concreto de dosificaciones D-21 (75%CR y 0.0625%FV), D-22 (75%CR y 0.125%FV), D-23 (75%CR y 0.25%FV), D-24 (75%CR y 0.5%FV) y D-25 (75%CR y 1%FV) son las que poseen el mayor porcentaje de concreto reciclado y a su vez son quienes en menor porcentaje incrementaron su crecimiento de resistencia a la compresión por cada edad de ensayo.

Contrastación de hipótesis

Para dar a entender que una hipótesis es aceptable se toma en cuenta que esta pueda ser aceptada o rechazada, esto se hace a partir de dos términos la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1), la aceptación de la hipótesis nula indica que la hipótesis planteada es errónea en cambio si esta es rechazada conlleva a la aceptación de la hipótesis alternativa que generalmente es la pregunta que se responderá y aceptara la hipótesis alternativa. Se utilizará la prueba "t student" para la prueba de hipótesis debido a que esta se da para datos de investigación de tipo cuantitativo. (Walpole, 2012)

Fórmulas a utilizar:

Desviación estándar de diferencias

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - d)^2}{n - 1}} \dots \dots \dots \text{ecuación 1}$$

T estadístico calculado:

$$t = \frac{d}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \dots \dots \dots \text{ecuación 2}$$

Grado de libertad:

$$Gl = n - 1 \dots \dots \dots \text{ecuación 3}$$

T critico para dos colas, cola izquierda, cola derecha

$$t < t_{(1-\frac{\alpha}{2})*(n-1)} \text{ ó } t > t_{(1-\frac{\alpha}{2})*(n-1)} \text{ (bilateral) } \dots \dots \dots \text{ecuacion 4}$$

$$t > t_{(1-\alpha)*(n-1)} \text{ (unilateral derecho) } \dots \dots \dots \text{ecuacion 5}$$

$$t < t_{(\alpha)*(n-1)} \text{ (unilateral izquierdo) } \dots \dots \dots \text{ecuacion 6}$$

Contrastación de primera hipótesis específica: la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado conserva el alabeo dentro de los parámetros de la norma técnica peruana E.070 de los bloques de concreto, Juliaca 2022.

Hipótesis nula (H_0):

$H_0 \geq 4\text{mm}$

Hipótesis alternativa (H_1)

$H_1 < 4\text{mm}$

Los datos a emplear para esta contratación se observan en la tabla 22

Tabla 22. Diferencia de alabeo obtenido y alabeo nominal respecto a la norma E 070

N°	DESCRIPCIÓN	ALABEO		ALABEO PERMISIBLE SEGÚN NORMA E-070	DIFERENCIA: ALABEO CALCULADO - ALABEO ESTIMADO E 070	DIFERENCIA: ALABEO CALCULADO - ALABEO ESTIMADO E 070
		CARA SUPERIOR	CARA INFERIOR			
1	D-1	1.75	2.10	4	2.25	1.90
2	D-2	1.9	2.00	4	2.1	2.00
3	D-3	2	1.85	4	2	2.15
4	D-4	1.75	1.80	4	2.25	2.20
5	D-5	1.9	1.90	4	2.1	2.10
6	D-6	2.05	2.10	4	1.95	1.90
7	D-7	1.85	1.80	4	2.15	2.20
8	D-8	2.25	1.55	4	1.75	2.45
9	D-9	2.25	1.75	4	1.75	2.25
10	D-10	2.1	1.90	4	1.9	2.10
11	D-11	2.3	1.90	4	1.7	2.10
12	D-12	2.5	1.65	4	1.5	2.35
13	D-13	1.8	1.80	4	2.2	2.20
14	D-14	1.65	1.80	4	2.35	2.20
15	D-15	1.75	2.05	4	2.25	1.95
16	D-16	2.1	1.70	4	1.9	2.30
17	D-17	1.9	1.80	4	2.1	2.20
18	D-18	1.85	1.70	4	2.15	2.30
19	D-19	2	2.00	4	2	2.00
20	D-20	2	2.00	4	2	2.00
21	D-21	2.1	2.05	4	1.9	1.95
22	D-22	1.95	1.95	4	2.05	2.05
23	D-23	2	1.95	4	2	2.05
24	D-24	2.05	1.95	4	1.95	2.05
25	D-25	1.95	2.00	4	2.05	2.00

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: se puede observar la diferencia entre el alabeo obtenido al realizar el ensayo de alabeo y el alabeo permisible dado en la Norma E070.

Se escogió un nivel de error (α) igual a 0.05 o 5%; para hallar el $t_{\text{crítico}}$ y/o las fronteras de aceptación de la hipótesis nula se utilizó la ecuación 5 dando como resultado:

$$t_{(1-\alpha)*(n-1)} = 1.71$$

Tabla 23. Resultados de la prueba *t* student cara superior para alabeo

cara superior	
d=	2.012
Sd=	0.196
n=	25
t=	51.204
α =	0.05
Gl=	24
t crítico=	1.71
p. valor=	0.000000000000000000000000000025110

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 9. Región de aceptación o rechazo de la H_0

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: se puede observar que el “t” estadístico no está en el área de aceptación de la hipótesis nula por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa; por lo que los datos obtenidos conservan el alabeo estipulado en la Norma E 070 con respecto a la cara superior.

Tabla 24. Resultados de la prueba *t* student cara superior para alabeo

cara inferior	
d=	2.12
Sd=	0.145
n=	25
t=	73.049
α =	0.05
Gl=	24
t critico=	1.711
p. valor=	0.00000000000000000000000000000524

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 10. Región de aceptación o rechazo de la H_0

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: se puede observar que el “t” estadístico no está en el área de aceptación de la hipótesis nula por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa; por lo que los datos obtenidos conservan el alabeo estipulado en la Norma E 070 con respecto a la cara inferior.

Contrastación de segunda hipótesis específica: la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado conservan la variación dimensional dentro de los parámetros establecidos en la Norma E 070 de los bloques de concreto, Juliaca 2022

Hipótesis nula para el lado hasta 150 mm (H_0):

$$H_0 \geq \pm 3\%$$

Hipótesis alternativa para el lado hasta 150 mm (H_1)

$$H_1 < \pm 3\%$$

Y para los lados mayor a 150 mm será

Hipótesis nula

$$H_0 \geq \pm 2\%$$

Hipótesis alternativa

$$H_1 < \pm 2\%$$

Los datos a emplear para esta contratación se observan en la tabla 25

Tabla 25. Diferencia de variación dimensional obtenido y variación dimensional respecto a la norma E 070

N°	DESCRIPCIÓN	% DE VARIACION ANCHO 14mm	% DE VARIACION LARGO 39 mm	% DE VARIACION ALTURA 19mm	% DE VARIACION ANCHO MENOR a 150 mm NORMA E 070	% DE VARIACION LARGO MAYOR a 150 mm NORMA E 070	% DE VARIACION ALTO MAYOR a 150 mm NORMA E 070	DIFERENCIA %ANCHO OBTENIDO - % DE LA NORMA E070	DIFERENCIA % LARGO OBTENIDO - % DE LA NORMA E070	DIFERENCIA %ALTO OBTENIDO - % DE LA NORMA E070
1	PATRON	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
2	D-1	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
3	D-2	0.00	0.00	1.58	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	0.42
4	D-3	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
5	D-4	0.00	-0.26	1.05	3.00	-2.00	2.00	3.00	-1.74	0.95
6	D-5	-0.71	0.00	0.53	-3.00	2.00	2.00	-2.29	2.00	1.47
7	D-6	0.71	-0.51	0.00	3.00	-2.00	2.00	2.29	-1.49	2.00
8	D-7	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
9	D-8	0.00	0.26	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	1.74	2.00
10	D-9	-0.71	0.00	0.00	-3.00	2.00	2.00	-2.29	2.00	2.00
11	D-10	0.71	0.00	-0.53	3.00	2.00	-2.00	2.29	2.00	-1.47
12	D-11	0.00	-0.26	0.00	3.00	-2.00	2.00	3.00	-1.74	2.00
13	D-12	-0.71	0.00	-0.53	-3.00	2.00	-2.00	-2.29	2.00	-1.47
14	D-13	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
15	D-14	0.00	0.00	-0.53	3.00	2.00	-2.00	3.00	2.00	-1.47
16	D-15	0.00	-0.26	0.00	3.00	-2.00	2.00	3.00	-1.74	2.00
17	D-16	-0.71	0.00	0.00	-3.00	2.00	2.00	-2.29	2.00	2.00
18	D-17	0.00	0.00	1.58	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	0.42
19	D-18	0.00	0.26	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	1.74	2.00
20	D-19	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
21	D-20	-1.43	0.00	1.05	-3.00	2.00	2.00	-1.57	2.00	0.95
22	D-21	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
23	D-22	0.00	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	3.00	2.00	2.00
24	D-23	-0.71	0.26	0.00	-3.00	2.00	2.00	-2.29	1.74	2.00
25	D-24	0.71	0.00	0.00	3.00	2.00	2.00	2.29	2.00	2.00
26	D-25	0.71	-0.26	0.00	3.00	-2.00	2.00	2.29	-1.74	2.00

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: se puede observar la diferencia entre la variación dimensional obtenida tanto para los lados mayor a 150 mm y el lado hasta 150 mm y la variación dimensional aceptable bajo los parámetros dados en la Norma E070.

Se escogió un nivel de error (α) igual a 0.05 o 5%; para hallar el $t_{\text{crítico}}$ y/o la frontera de aceptación de la hipótesis nula se utilizó la ecuación 5 dando como resultado:

$$t_{(1-\alpha)*(n-1)} = 1.71$$

Tabla 26. Resultados de la prueba t student para variación dimensional (ancho)

PARA EL ANCHO	
d=	1.65
Sd=	2.205867254
n=	25
t=	3.730311249
α =	0.05
Gl=	24
t critico=	1.71088208
p. valor=	0.00051925

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 11. Región de aceptación o rechazo de la H_0

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se puede observar que el “t” estadístico no está en el área de aceptación de la hipótesis nula por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa; por lo que los datos obtenidos conservan la variación dimensional estipulado en la Norma E 070 con respecto al ancho de los bloques de concreto

Tabla 27. Resultados de la prueba t student para variación dimensional (largo)

PARA EL LARGO	
d=	1.23
Sd=	1.49474938
n=	25
t=	4.11697523
α =	0.05
Gl=	24
t critico=	1.71088208
p. valor=	0.00019595

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 12. Región de aceptación o rechazo de la H_0

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se puede observar que el “t” estadístico no está en el área de aceptación de la hipótesis nula por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa; por lo que los datos obtenidos conservan la variación dimensional estipulado en la Norma E 070 con respecto al largo de los bloques de concreto

Tabla 28. Resultados de la prueba t student para variación dimensional (alto)

PARA EL ALTO	
d=	1.35
Sd=	1.17557475
n=	25
t=	5.748587861
α =	0.05
Gl=	24
t critico=	1.71088208
p.valor=	0.00000317

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 13. Región de aceptación o rechazo de la H_0

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se puede observar que el “t” estadístico no está en el área de aceptación de la hipótesis nula por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa; por lo que los datos obtenidos conservan la variación dimensional estipulado en la Norma E 070 con respecto al alto de los bloques de concreto

Contrastación de tercera hipótesis específica: La influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado incrementa la absorción de los bloques de concreto, Juliaca 2022.

Hipótesis nula (H_0):

$$H_0 \leq 4.15\%$$

Hipótesis alternativa (H_1)

$$H_1 > 4.15\%$$

Los datos a emplear para esta contratación se observan en la tabla 29

Tabla 29. *Diferencia de porcentaje de absorción del bloque patrón con las demás dosificaciones*

N°	DESCRIPCIÓN	% Absorción	% Absorción bloque patrón	Diferencia de % absorción
2	D-1	6.03	4.15	1.88
3	D-2	6.42	4.15	2.27
4	D-3	6.58	4.15	2.43
5	D-4	6.48	4.15	2.33
6	D-5	4.05	4.15	-0.10
7	D-6	5.87	4.15	1.72
8	D-7	8.13	4.15	3.98
9	D-8	5.47	4.15	1.32
10	D-9	6.15	4.15	2.00
11	D-10	5.17	4.15	1.02
12	D-11	5.25	4.15	1.10
13	D-12	5.48	4.15	1.33
14	D-13	5.67	4.15	1.52
15	D-14	5.01	4.15	0.86
16	D-15	5.58	4.15	1.43
17	D-16	8.78	4.15	4.63
18	D-17	8.77	4.15	4.62
19	D-18	4.98	4.15	0.83
20	D-19	5.39	4.15	1.24
21	D-20	5.06	4.15	0.91
22	D-21	6.05	4.15	1.90
23	D-22	8.05	4.15	3.90
24	D-23	5.71	4.15	1.56
25	D-24	6.90	4.15	2.75
26	D-25	5.44	4.15	1.29

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: se puede observar la diferencia entre el porcentaje de absorción del bloque de concreto patrón y los porcentajes de absorción de las diferentes dosificaciones de bloques de concreto adicionando concreto reciclado y fibra de vidrio.

Se escogió un nivel de error (α) igual a 0.05 o 5%; para hallar el $t_{\text{crítico}}$ y/o la frontera de aceptación de la hipótesis nula se utilizó la ecuación 5 dando como resultado:

$$t_{(1-\alpha)*(n-1)} = 1.71$$

Tabla 30. Resultados de la prueba t student para porcentaje de absorción

% DE ABSORCIÓN	
d=	1.95
Sd=	1.208652667
n=	25
t=	8.058758843
α =	0.05
Gl=	24
t crítico=	1.71088208
p. valor=	0.000000014

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 14. Región de aceptación o rechazo de la H_0

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se puede observar que el “t” estadístico no está en el área de aceptación de la hipótesis nula por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa; por lo que los datos obtenidos dan a conocer que los bloques de concreto modificados con concreto reciclado y fibra de vidrio incrementaron su porcentaje de absorción con respecto al resultado del porcentaje de absorción del bloque de concreto patrón.

Contrastación de cuarta hipótesis específica: La influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado mejora la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto, Juliaca 2022.

Hipótesis nula (H_0):

$$H_0 \leq 68.45\%$$

Hipótesis alternativa (H_1)

$$H_1 > 68.45\%$$

Los datos a emplear para esta contratación se observan en la tabla 31

Tabla 31. Diferencia de $f'b$ del bloque de concreto patrón y $f'b$ de bloques de concreto adicionando concreto reciclado y fibra de vidrio

N°	DESCRIPCIÓN	ROTURA (KG/CM2)	ROTURA PATRÓN (KG/CM2)	DIFERENCIA DE ROTURA
1	D-1	68.72	68.45	0.27
2	D-11	70.36	68.45	1.92
3	D-12	69.36	68.45	0.91
4	D-13	86.60	68.45	18.15
5	D-16	74.06	68.45	5.61

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: se observa la diferencia de resistencia a la compresión entre los diferentes bloques de concreto adicionados con concreto reciclado más fibra de vidrio que si sobrepasaron a la resistencia del bloque de concreto patrón.

Se escogió un nivel de error (α) igual a 0.05 o 5%; para hallar el t_{critico} y/o la frontera de aceptación de la hipótesis nula se utilizó la ecuación 5 dando como resultado:

$$t_{(1-\alpha)*(n-1)} = 1.71$$

Tabla 32. Resultados de la prueba t student para $f'b$

RESISTENCIA A LA COMPRESION ($f'b$)	
d=	5.37
Sd=	7.43630188
n=	25
t=	3.61201044
α =	0.05
Gl=	24
t critico=	1.71088208
p. valor=	0.000697901

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)



Figura 15. Región de aceptación o rechazo de la H_0 con respecto a $f'b$

Fuente: Propio (Aldazabal, Rosas)

Interpretación: Se puede observar que el "t" estadístico no está en el área de aceptación de la hipótesis nula por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa; por lo que los datos obtenidos dan a conocer que los bloques de concreto modificados con concreto reciclado y fibra de vidrio incrementaron su resistencia a la compresión con respecto al resultado del porcentaje de absorción del bloque de concreto patrón destacando el de la dosificación 13 (45% concreto reciclado y 0.25% fibra de vidrio).

V. DISCUSIÓN

Primer objetivo específico: determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en el alabeo de los bloques de concreto, Juliaca 2022

Rodriguez (2021), en uno de sus objetivos específicos planteó determinar la influencia de la fibra de vidrio en el alabeo de los bloques de concreto obteniendo como resultados que el bloque de concreto patrón tuvo un alabeo en ambas caras del + 0.28, - 0.25, el bloque de concreto con 2% de fibra de vidrio tuvo un alabeo en ambas caras del +0.20, - 0.24, el bloque de concreto con 2.5% de fibra de vidrio tuvo un alabeo en ambas caras del + 0.27, - 0.32 y el bloque de concreto con 3% de fibra de vidrio tuvo un alabeo en ambas caras del + 0.18, - 0.34, siendo estos resultados permisibles por ser inferiores a 4 mm establecido en la Norma E 070.

En la presente investigación los resultados de alabeo en la cara superior e inferior fueron los siguientes: para el bloque patrón (1.40, 1.90), D-01 (1.75, 2.10), D-02 (1.90, 2.00), D-03 (2.00, 1.85), D-04 (1.75, 1.80), D-05 (1.90, 1.90), D-06 (2.05, 2.10), D-07 (1.85, 1.80), D-08 (2.25, 1.55), D-09 (2.25, 1.75), D-10 (2.10, 1.90), D-11 (2.30, 1.90), D-12 (2.50, 1.65), D-13 (1.80, 1.80), D-14 (1.65, 1.80), D-15 (1.75, 2.05), D-16 (2.10, 1.70), D-17 (1.90, 1.80), D-18 (1.85, 1.70), D-19 (2.00, 2.00), D-20 (2.00, 2.00), D-21 (2.10, 2.05), D-22 (1.95, 1.95), D-23 (2.00, 1.95), D-24 (2.05, 1.95), D-25 (1.95, 2.00), siendo todos estos resultados permisibles según la Norma E 070 por ser inferiores a 4 mm.

Tanto según Rodriguez como en el presente estudio se infiere que la fibra de vidrio y del mismo modo el concreto reciclado no influyen de forma negativa respecto al alabeo de los bloques de concreto, por tal motivo el alabeo no excede los 4 mm como límite según la Norma E 070, esto conlleva a deducir que en base únicamente a los resultados del alabeo todos los bloques de concreto elaborados bajo la dosificación establecida por Rodriguez y la presente investigación son aptos para fines estructurales.

Segundo objetivo específico: determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la variación dimensional de los bloques de concreto, Juliaca 2022

Antecedente: Chugnas (2018), en su trabajo de investigación planteó el objetivo de dar una propuesta de bloque prefabricado a través del estudio del concreto reciclado y su influencia en el comportamiento y calidad de bloques prefabricados, por tal motivo en su investigación realizó el ensayo para calcular el porcentaje de variación dimensional en la altura, el largo y el ancho del bloque de concreto obteniendo como resultados que el bloque de concreto patrón tuvo una variación dimensional de (0.47%, -0.03%, 1.11%), el bloque de concreto con 20 % de agregado reciclado (0.40%, 0.03%, 0.93%), el bloque de concreto con 50 % de agregado reciclado (-0.23%, -0.09%, 0.65%) y el bloque de concreto con 80 % de agregado reciclado (-0.19%, -0.15%, 0.36%), estos resultados muestran el cumplimiento con el parámetro estipulado en la Norma E 070 debido a que todos los porcentajes de variación dimensional para bloques portantes son inferiores a $\pm 2\%$ para dimensiones mayores a 150 mm y $\pm 3\%$ para dimensiones hasta 150 mm.

Respecto a la presente investigación los resultados de la variación dimensional en el ancho, el largo y la altura de los bloques de concreto tipo portante fueron bloque de concreto patrón (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-01 (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-02 (0.00%, 0.00%, 1.58%), D-03 (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-04 (0.00%, -0.26%, 1.05%), D-05 (-0.71%, 0.00%, 0.53%), D-06 (0.71%, -0.51%, 0.00%), D-07 (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-08 (0.00%, 0.26%, 0.00%), D-09 (-0.71%, 0.00%, 0.00%), D-10 (0.71%, 0.00%, -0.53%), D-11 (0.00%, -0.26%, 0.00%), D-12 (-0.71%, 0.00%, -0.53%), D-13 (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-14 (0.00%, 0.00%, -0.53%), D-15 (0.00%, -0.26%, 0.00%), D-16 (-0.71%, 0.00%, 0.00%), D-17 (0.00%, 0.00%, 1.58%), D-18 (0.00%, 0.26%, 0.00%), D-19 (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-20 (-1.43%, 0.00%, 1.05%), D-21 (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-22 (0.00%, 0.00%, 0.00%), D-23 (-0.71%, 0.26%, 0.00%), D-24 (0.71%, 0.00%, 0.00%), D-25 (0.71%, -0.26%, 0.00%), siendo estos resultados permisibles según la Norma E 070 por el cumplimiento con el parámetro estipulado en la Norma E 070 debido a que todos los porcentajes de variación dimensional para bloques portantes obtenidos en el presente estudio son inferiores a $\pm 2\%$ para dimensiones mayores a 150 mm y $\pm 3\%$ para dimensiones hasta 150 mm.

La investigación efectuada por Chugnas y la presente investigación demostraron a través de sus resultados que el concreto reciclado y la fibra de vidrio no influyen negativamente el porcentaje de variación dimensional para los bloques de concreto tipo portantes, ya que en ambas investigación la variación dimensional porcentual es

aceptable bajo los parámetros establecidos en la Norma E 070, por lo expuesto se infiere que bajo la perspectiva basada únicamente en los resultados de la variación dimensional todos los bloques de concreto elaborados bajo la dosificación establecida por Chugnas y la presente investigación son aptos para fines estructurales.

Tercer objetivo específico: determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la absorción de los bloques de concreto, Juliaca 2022

Rodríguez (2021), en uno de sus objetivos específicos planteó determinar el porcentaje de absorción de los bloques de concreto en función a los diferentes porcentajes de fibra de vidrio aplicados en su dosificación, respecto a dicho objetivo obtuvo los resultados de modo que el bloque de concreto patrón llegó a un 4.30% de absorción, el bloque de concreto con 2% de fibra de vidrio llegó a un 3.09% de absorción, el bloque de concreto con 2.5% de fibra de vidrio llegó a un 2.52% de absorción, el bloque de concreto con 3% de fibra de vidrio llegó a un 3.34% de absorción, de tal modo estos resultados expresan la disminución del porcentaje de absorción respecto a la comparación con el bloque de concreto patrón, de tal modo se infiere que desde la perspectiva exclusiva del porcentaje de absorción el bloque de concreto con 2.5% de fibra de vidrio es la mejor dosificación por haber llegado a la menor absorción porcentual con un 2.52%, así mismo todos los bloques de concreto evaluados son aptos para fines estructurales por cumplir los parámetros de la Norma E 070, debido a que todos los resultados muestran un porcentaje de absorción inferior al 12%.

Chugnas (2018), en su trabajo de investigación planteó como uno de sus objetivos específicos hallar el porcentaje de absorción de los bloques prefabricados en función a la influencia que ejerce el concreto reciclado al incluirse en su dosificación, respecto a tal objetivo obtuvo el porcentaje de absorción de 0.83% para el bloque de concreto patrón, 1.15% de absorción para el bloque de concreto con 20 por ciento de agregado reciclado, 1.82% de absorción para el bloque de concreto con 50 por ciento de agregado reciclado, 2.30% de absorción para el bloque de concreto con 80 por ciento de agregado reciclado, a partir de los resultados expuestos se infiere que la capacidad de absorción de cada bloque se conserva y no tiene mayor variación en comparación con el porcentaje de absorción de 0.83% del bloque de concreto patrón, desde la perspectiva exclusiva del porcentaje de absorción todos los bloques de concreto

evaluados son aptos para fines estructurales por cumplir los parámetros de la Norma E 070, debido a que todos los resultados muestran un porcentaje de absorción inferior al 12%.

En la presente investigación se elaboraron 26 diferentes tipos de bloques de concreto incluyendo el bloque patrón, tras la ejecución del ensayo para la determinación de la capacidad de absorción de los bloques de concreto se obtuvieron los resultados de modo que el bloque de concreto patrón llegó a un 4.15% de absorción, D-01 llegó a un 6.03% de absorción, D-02 llegó a un 6.42% de absorción, D-03 llegó a un 6.58% de absorción, D-04 llegó a un 6.48% de absorción, D-05 llegó a un 4.05% de absorción, D-06 llegó a un 5.87% de absorción, D-07 llegó a un 8.13% de absorción, D-08 llegó a un 5.47% de absorción, D-09 llegó a un 6.15% de absorción, D-10 llegó a un 5.17% de absorción, D-11 llegó a un 5.25% de absorción, D-12 llegó a un 5.48% de absorción, D-13 llegó a un 5.67% de absorción, D-14 llegó a un 5.01% de absorción, D-15 llegó a un 5.58% de absorción, D-16 llegó a un 8.78% de absorción, D-17 llegó a un 8.77% de absorción, D-18 llegó a un 4.98% de absorción, D-19 llegó a un 5.39% de absorción, D-20 llegó a un 5.06% de absorción, D-21 llegó a un 6.05% de absorción, D-22 llegó a un 8.05% de absorción, D-23 llegó a un 5.71% de absorción, D-24 llegó a un 6.90% de absorción, D-25 llegó a un 5.44% de absorción, en función a los resultados mencionados se infiere que el porcentaje de absorción incrementa en todos los bloques de concreto con dosificaciones modificadas en comparación del bloque de concreto con la dosificación patrón, esto sucede debido a la incorporación de concreto reciclado y fibra de vidrio en los bloques de concreto con dosificación modificada, también se visualiza que la absorción de cada tipo de dosificación de bloque de concreto cumple con el parámetro estipulado en la Norma 399.602 y la Norma E-070 que indican que para bloques de concreto portantes no deben ser mayor a 12%.

Según Rodríguez los bloques de concreto que elaboró fueron alterados en sus dosificaciones únicamente con fibra de vidrio, por tal motivo sus resultados expresan una disminución del porcentaje de absorción respecto a la comparación con el bloque de concreto patrón, en cuanto a la presente investigación los bloques de concreto fueron modificados en sus dosificaciones por fibra de vidrio y concreto reciclado lo cual demuestra a través de sus resultados el incremento del porcentaje de absorción para los bloques de concreto con dosificaciones modificadas en comparación con el

bloque de concreto patrón, de tal modo se infiere que existe una discrepancia en los resultados de ambas investigaciones, tal discrepancia se debe a que los bloques de concreto de ambas investigaciones son diferentes en la composición de sus dosificaciones modificadas, no obstante excluyendo la discrepancia de resultados, ambas investigaciones logran obtener resultados del porcentaje de absorción para bloques portantes inferior al 12%, desde la perspectiva exclusiva del porcentaje de absorción todos los bloques de concreto elaborados por Rodríguez y expuestos en la presente investigación son aptos para fines estructurales por cumplir con los parámetros establecidos en la Norma E 070.

Según Chugnas los bloques de concreto que elaboró fueron alterados en sus dosificaciones únicamente con agregado reciclado, en cuanto a la presente investigación los bloques de concreto fueron modificados en sus dosificaciones por fibra de vidrio y concreto reciclado, ambas investigaciones demuestran a través de sus resultados el incremento del porcentaje de absorción para los bloques de concreto con dosificaciones modificadas en comparación con el bloque de concreto patrón, de tal modo se infiere que existe similitud en los resultados de ambas investigaciones a pesar de que los bloques de concreto de ambas investigaciones son diferentes en la composición de sus dosificaciones modificadas, no obstante ambas investigaciones incluyeron el agregado reciclado o concreto reciclado en la modificación de sus dosificaciones, así mismo ambas investigaciones logran obtener resultados del porcentaje de absorción para bloques portantes inferior al 12%, desde la perspectiva exclusiva del porcentaje de absorción todos los bloques de concreto elaborados por Chugnas y expuestos en la presente investigación son aptos para fines estructurales por cumplir con los parámetros establecidos en la Norma E 070.

Cuarto objetivo específico: determinar la influencia de la fibra de vidrio y el concreto reciclado en la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto, Juliaca 2022.

Rodríguez (2021), en su trabajo de investigación planteó como uno de sus objetivos determinar la $f'b$ en función a los diferentes porcentajes de fibra de vidrio aplicados en su dosificación, respecto a dicho objetivo obtuvo los resultados de modo que el bloque de concreto patrón llegó a 16.26kg/cm², el bloque de concreto con 2% de fibra de vidrio llegó a 18.48kg/cm², el bloque de concreto con 2.5% de fibra de vidrio llegó

a 19.22kg/cm², el bloque de concreto con 3% de fibra de vidrio llegó a 16.63kg/cm², a partir de estos resultados se infiere que la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto con dosificaciones modificadas incrementa en comparación del bloque de concreto patrón, no obstante a partir del bloque de concreto con 3% de fibra de vidrio la resistencia a la compresión axial decrece, así mismo se deduce que tras los resultados expuestos ninguno de los bloques de concreto llega a la resistencia mínima requerida para muros no portantes debido a que todas las resistencias a la compresión axial incluyendo la del patrón son inferiores a 20kg/cm² siendo este el parámetro establecido por la Norma E-070. Aun así, cabe recalcar que el único bloque de concreto que podría cumplir la función de bloque para muro no portante es el bloque de concreto con 2.5% de fibra de vidrio ya que llegó a 19.22kg/cm² y está resistencia a la compresión axial es la más próxima a 20kg/cm².

Chugnas (2018), en su trabajo de investigación planteó como uno de sus objetivos específicos hallar la resistencia a la compresión axial de los bloques prefabricados en función a la influencia que ejerce el concreto reciclado al incluirse en su dosificación, respecto a tal objetivo obtuvo $f'_b = 133.29\text{kg/cm}^2$ para el bloque de concreto patrón, 101.22kg/cm² para el bloque de concreto con 20 por ciento de agregado reciclado (AG), 88.37kg/cm² para el bloque de concreto con 50 por ciento de AG, 74.21kg/cm² para el bloque de concreto con 80 por ciento de AG, en función a los resultados expuestos se infiere que la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto disminuye en relación directa al crecimiento del porcentaje de agregado reciclado en las dosificaciones del concreto en comparación del bloque de concreto patrón, esta situación se presenta debido a las dosificaciones modificadas con porcentajes variables de agregado reciclado deduciendo así que el agregado reciclado no ofrece características similares a las del agregado natural, no obstante todos los bloques de concreto elaborados incluyendo el patrón cumplen con los parámetros de resistencia a la compresión axial para bloques portantes establecidos en la Norma E 070, ya que todos los resultados demuestran ser superiores a 50kg/cm².

En la presente investigación se elaboraron 26 diferentes tipos de bloques de concreto incluyendo el bloque patrón, tras la ejecución del ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto se obtuvieron los resultados de modo que el bloque de concreto patrón llegó a 68.45kg/cm², D-01 llegó a 68.72kg/cm², D-02 llegó a 59.46kg/cm², D-03 llegó a 65.21kg/cm², D-04 llegó a

54.12kg/cm², D-05 llegó a 61.61kg/cm², D-06 llegó a 64.85kg/cm², D-07 llegó a 66.10kg/cm², D-08 llegó a 62.95kg/cm², D-09 llegó a 67.30kg/cm², D-10 llegó a 66.18kg/cm², D-11 llegó a 70.36kg/cm², D-12 llegó a 69.36kg/cm², D-13 llegó a 86.60kg/cm², D-14 llegó a 62.00kg/cm², D-15 llegó a 54.88kg/cm², D-16 llegó a 74.06kg/cm², D-17 llegó a 63.26kg/cm², D-18 llegó a 64.63kg/cm², D-19 llegó a 55.75kg/cm², D-20 llegó a 55.33kg/cm², D-21 llegó a 55.46kg/cm², D-22 llegó a 63.69kg/cm², D-23 llegó a 59.02kg/cm², D-24 llegó a 44.96kg/cm², D-25 llegó a 54.38kg/cm², a través de los resultados expuestos se infiere que los bloques de concreto D-01 llegó a un $f'_b=68.72$ kg/cm², D-11 llegó a un $f'_b=70.36$ kg/cm², D-12 llegó a un $f'_b=69.36$ kg/cm², D-13 llegó a un $f'_b=86.60$ kg/cm², D-16 llegó a un $f'_b=74.06$ kg/cm², siendo estas resistencias a la compresión superiores a $f'_b=68.45$ kg/cm² del bloque de concreto patrón. Además, el bloque de concreto con dosificación D-13 (45%CR y 0.25%FV) con un $f'_b=86.60$ kg/cm² es el que posee mayor resistencia a la compresión en comparación a todas las demás dosificaciones de los bloques de concreto. No obstante, todos los bloques de concreto elaborados incluyendo el patrón cumplen con los parámetros de resistencia a la compresión axial para bloques portantes establecidos en la Norma E-070, ya que todos los resultados demuestran ser superiores a 50kg/cm².

Según Rodríguez los bloques de concreto que elaboró fueron alterados en sus dosificaciones únicamente con fibra de vidrio, por tal motivo sus resultados expresan un incremento de la resistencia a la compresión axial de los bloques de concreto respecto a la comparación con el bloque de concreto patrón, en cuanto a la presente investigación los bloques de concreto fueron modificados en sus dosificaciones por fibra de vidrio y concreto reciclado lo cual demuestra a través de sus resultados que los bloques de concreto presentan resistencias a la compresión axial variables sin seguir un patrón de incremento o disminución continua, en otra instancia la investigación efectuada por Rodríguez demuestra a través de sus resultados que sus bloques de concreto no son aptos como bloques no portantes porque no llegan a la resistencia a la compresión axial mínima de 20 kg/cm² establecida por la Norma E-070, en cuanto a la presente investigación todos los bloques de concreto demuestran a través de sus resultados la resistencia a la compresión axial mayor a 50 kg/cm², infiriendo así que todos los bloques elaborados son aptos para fines estructurales por cumplir con los parámetros establecido en la Norma E-070. Por tal motivo entre los

resultados expuestos por Rodríguez y la presente investigación existe una discrepancia, esto sucede debido a la diferencia de dosificación en los bloques de concreto elaborados en ambas investigaciones.

Según Chugnas los bloques de concreto que elaboró fueron alterados en sus dosificaciones únicamente con agregado reciclado, a través de los resultados expuestos en su investigación demostró que la resistencia a la compresión axial disminuye crecientemente en relación directa al incremento de porcentaje de agregado reciclado en las dosificaciones, en cuanto a la presente investigación los bloques de concreto fueron modificados en sus dosificaciones por fibra de vidrio y concreto reciclado, lo cual demuestra a través de sus resultados que los bloques de concreto presentan resistencias a la compresión axial variables sin seguir un patrón de incremento o disminución continua, en ambas investigaciones todos los bloques de concreto demuestran a través de sus resultados la resistencia a la compresión axial mayor a 50 kg/cm², infiriendo así que todos los bloques elaborados en ambas investigaciones son aptos para fines estructurales por cumplir con los parámetros establecido en la Norma E 070.

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó el ensayo de alabeo de acuerdo al procedimiento que dicta la NTP 339.613, en la tabla 1 se especifica los parámetros de la Norma E 070, de acuerdo a ello se precisa que para bloques de concreto portantes el alabeo máximo será de 4mm, teniendo esto en cuenta se llega a la conclusión que después de haber realizado el respectivo ensayo todas las dosificaciones cumplen con los parámetros estipulados en la Norma E 070.
2. En cuanto a la variación dimensional se realizó siguiendo el procedimiento de la NTP 339.613 y de acuerdo a los parámetros de la Norma E 070 según la tabla 1 se precisa que para longitudes de hasta 150 mm la variación dimensional admisible es de $\pm 3\%$ y que para longitudes mayores a 150 mm la variación dimensional será de $\pm 2\%$; de tal manera se llega a la conclusión que después de haber realizado el respectivo ensayo todas las dosificaciones cumplen con los parámetros estipulados en la Norma E 070.
3. Para la determinación del porcentaje de absorción se siguió el procedimiento de la NTP 339.613, obteniendo como resultado de porcentaje de absorción del bloque de concreto patrón 4.15%, y a su vez todas las dosificaciones modificadas de bloques de concreto con concreto reciclado y fibra de vidrio sobrepasan a dicho porcentaje de absorción sobresaliendo la Dosificación 16 que contiene 60% concreto reciclado y 0.0625% fibra de vidrio; acotando a esto la NTP 339.602 específica que para bloques de concreto portante el porcentaje máximo admisible será de 12%, concluyendo así que todas las dosificaciones cumplen con lo estipulado en dichas normas
4. Se planteo que si se reemplazaría el agregado fino y grueso con concreto reciclado y se adicionaba fibra de vidrio este afectaría de forma favorable al $f'b$, debido al reemplazo parcial de agregado natural por concreto reciclado se tuvo una tendencia a disminuir la resistencia a la compresión en bloques de concreto pero contrarrestando esta tendencia la adición de fibra de vidrio ayudo a mejorar el $f'b$, la resistencia obtenida a la compresión axial en el bloque de concreto patrón fue de 68.45 kg/cm² a la edad de 28 días; siendo sobrepasado solo por las siguientes dosificaciones: dosificación 1 con una $f'b = 68.72$ kg/cm² a la edad de 28 días, dosificación 11 con una $f'b = 70.36$ kg/cm² a la edad de 28 días,

dosificación 12 con una $f'b = 69.36 \text{ kg/cm}^2$ a la edad de 28 días, dosificación 13 con $f'b=86.60 \text{ kg/cm}^2$ a la edad de 28 días y dosificación 16 con $f'b = 74.06 \text{ kg/cm}^2$ a la edad de 28 días; resaltando dentro de ellas la dosificación 13 con 45% de concreto reciclado y 0.25% de fibra de vidrio; dando como conclusión que esta dosificación es la más óptima para reemplazar parcialmente el agregado natural por el concreto reciclado y adicionar la fibra de vidrio en bloques de concreto, cabe recalcar que todas las dosificaciones pasaron el parámetro que dicta la Norma E 070 que indica que para muros portantes la resistencia mínima será de 50 kg/cm^2 .

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar las dosificaciones en el sector de la construcción las dosificaciones de los bloques de concreto expuestos en esta investigación para fines estructurales ya que la fibra de vidrio y el concreto en sus diferentes porcentajes conservan el alabeo dentro de los parámetros de la norma técnica peruana E-070 para bloques portantes, siendo el alabeo inferior a 4mm.

Respecto a la variación dimensional en la presente investigación se expusieron resultados permisibles según el parámetro de la Norma E 070 para bloques portantes no variando entre $\pm 3\%$ para dimensiones hasta 150 mm y $\pm 2\%$ para dimensiones mayores a 150 mm, bajo estos resultados es recomendable la modificación de la dosificación del concreto con fibra de vidrio y concreto reciclado para bloques portantes.

Debido a los resultados de porcentajes de absorción obtenidos en la presente investigación se recomienda tener en cuenta el hecho de que variar la dosificación de los bloques de concreto con fibra de vidrio y concreto reciclado incrementa visiblemente el porcentaje de absorción respecto al bloque de concreto elaborado con la dosificación patrón (concreto normal sin variación en sus componentes).

La resistencia a la compresión obtenida en los resultados de la presente investigación demuestra que todos los bloques de concreto son aptos como bloques para muros portantes debido a que todas las "f'b" son superiores a 50 kg/cm² siendo esta la f'b mínima según la Norma E 070, no obstante la dosificación más óptima es la D-13 (45%CR y 0.25%FV) ofreciendo una f'b = 86.60 kg/cm², además el bloque de concreto D-13 aprovecha en un 45% el concreto reciclado respecto al peso del agregado total y solo se le agrega un 0.25% de fibra de vidrio siendo esta combinación de materiales la más recomendable para su aplicación en la industria de la construcción.

REFERENCIAS

- ASTM C 1116 especificaciones para concretos reforzados con fibras, 2015.
- BARRIOS, T. Y REY, G. Propuesta para la fabricación de un bloque ecológico a través de la reutilización de desechos provenientes de fosas de decantación de la fábrica nacional de cementos S.A.C.A. Tesis (pregrado ingeniería civil) 2011
- BERNAL, César A. Metodología de la investigación. Pearson educación, 2010.
- BETANCURT, Carolina, CORREA, Verónica y BETANCURT, Brayan. Estudio De Factibilidad Para El Aprovechamiento De Residuos De Construcción Y Demolición En La Industria De La Construcción De La Ciudad De México Distrito Federal. [Fecha de Consulta 16 de febrero 2022. Disponible en: <https://www.aidisnet.org/wp-content/uploads/2019/07/360-Mexico-oral.pdf>], 2019.
- CALCINA, Joel. Análisis de las características mecánicas del concreto incorporando agregado de concreto reciclado en la ciudad de Juliaca – 2021. Tesis (pregrado Ingeniería Civil). Perú, UCV. 2021
- CANTOR, Viviana y MATEUS, Nury, Modelos Implementados En El Manejo, Tratamiento, Aprovechamiento Y Disposición Final De Residuos De Construcción Y Demolición En Latinoamérica. (Estado Del Arte). Tesis (Pregrado Ingeniería Civil). Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017. pp. 88
- CARRASCO DÍAZ, Sergio. Metodología de la Investigación científica. Edit. San Marcos 1ra Edic. Lima Perú, 2005.
- CHUGNAS, Yosselin. Estudio del concreto reciclado en bloques Prefabricados para muros en edificaciones, Lima, Perú 2018. Tesis (pregrado Ingeniería Civil). Perú UCV, 2018. pp. 124
- COOK, Thomas D.; CAMPBELL, Donald Thomas; DAY, Arles. Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field settings. Boston: Houghton Mifflin, 1979.
- Equipo de redactores de Arkiplus.com, 2018 ARKIPLUS, 2018. Concreto reciclado. Arkiplus [en línea]. [Consulta: 22 junio 2022]. Disponible en: <https://www.arkiplus.com/concreto-reciclado/>.

- ESCANDON Mejía, Juan C., Diagnóstico Técnico Y Económico Del Aprovechamiento De Residuos De Construcción Y Demolición En Edificaciones En La Ciudad De Bogotá. Tesis (Pregrado en Ingeniería Civil). Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2011. pp 84.
- FRACICA, Germán. Modelo de simulación en muestreo. Bogotá, Universidad de la Sabana, 1988.
- GARAY, Rubén. Influencia del agregado reciclado más fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, Ayacucho – 2021. Tesis (Pregrado Ingeniería Civil) Perú UCV, 2018. pp. 50
- GARCIA, Bleger. Efecto de la fibra de Vidrio en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en la ciudad de Puno. Tesis (Pregrado Ingeniería Civil). Perú, Universidad Nacional del Altiplano Puno. 2017
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto, et al. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana, 2018.
- INEI Instituto Nacional de Estadística e informática [Fecha de Consulta:15 de febrero del 2022]. Disponible en <https>
- JANY, J. Investigación integral de mercados. Colombia – Bogotá. McGraw. 1994
- LA PEÑA, Paolo Y LOCKUAN, Jorge. Influencia de la fibra de vidrio al 1%, 2% y 3% en las resistencias a la compresión y flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con respecto al agregado fino – Chimbote – 2020. Tesis (Pregrado Ingeniería Civil). UCV, 2020. pp. 33
- LOZADA, José. Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica, 2014, vol. 3, no 1, p. 47-50.
- MARINKOVIC S., MALESEV M., IGNJATOVIC I. 2015 Análisis del ciclo de vida (ACV) del hormigón hecho con hormigón reciclado o agregados naturales. Universidad de Belgrado. República de Serbia.
- Norma Ambiental Para El Distrito Federal Nadf-007-Rnat-2004, Que Establece La Clasificación Y Especificaciones De Manejo Para Residuos De La Construcción En El Distrito Federal [NADF-007-RNAT]. México, 2015.

- NTP 339.034 Método De Ensayo Normalizado Para La Determinación De La Resistencia A La Compresión Del Concreto En Muestras Cilíndricas
- NTP 399.602 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Bloques de concreto para uso estructural. Requisitos. 2ª Edición, DS N.º 011-2006-VIVIENDA - Fe de Erratas - ANEXO (2006-06-10). 2006
- NTP 399.604 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, D.S. 011-2006-VIVIENDA (2006- 05-08) Reglamento Nacional de Edificaciones. 2006
- NTP 399.604, UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, D.S. 011-2006-VIVIENDA (2006- 05-08) Reglamento Nacional de Edificaciones. 2015
- NTP 399.613 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. 2ª Edición, D.S. 011-2006-VIVIENDA (2006- 05-08) Reglamento Nacional de Edificaciones. 2006
- NTP 400.012 AGREGADOS, Análisis granulométrico de agregados fino, grueso y global.2001
- NTP 400.017 AGREGADOS, Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado. 1994
- NTP 400.021 AGREGADOS, Método normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso. 2002
- NTP 400.022 AGREGADOS, Método normalizado para peso específico y absorción del agregado fino. 1994
- NTP 400.037 AGREGADOS, Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto). 2002
- Olivares S., Galán C. y Roa J. “Los composites: características y aplicaciones en la edificación”. Informes de la Construcción, 2003. vol. 54, nº 484.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Resolución Ministerial N°. 011-2006- Vivienda, Capítulo III, Estructuras, Norma Técnica E-070 Albañilería.
- RODRIGUEZ, José, Influencia de fibra de vidrio en el comportamiento físico mecánico de bloquetas de concreto, utilizando la cantera de Lucre –

Quispicanchis – Cusco – 2021”. Tesis (Pregrado Ingeniería Civil). Perú. Universidad Cesar Vallejo (UCV), 2021. pp. 7

- ROMERO, Héctor. Viabilidad técnica y económica del uso de concreto reciclado como agregado. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Colombia – Bogotá. Universidad de los Andes. 2004
- SÁNCHEZ DE GUZMÁN, Diego. Tecnología del concreto y del mortero. *Bogotá: Bhandar editores Ltda*, 2001.
- SARRION, Héctor. Propiedades y aplicaciones de los polímeros sintéticos en la construcción. España, Universidad Politécnica de Valencia, 2018. pp. 51
- SEGURA FRANCO, Jorge Ignacio. Estructuras de concreto I. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Séptima Edición, Facultad de Ingeniería, 2011.
- VIDAUD, I., FROMETA, Z. y VIDAUD E. Una aproximación a los concretos reforzados con fibra. [Fecha de Consulta: 13 de febrero de 2022]disponible en: <http://imcyc.com/revistacyt/pdf/julio2015/tecnologia.pdf>
- WALPOLE, Ronald y MYERS, Raymod. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias, 9na Edición, Estados Unidos, Universidad de Texas de San Antonio, 2012

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 01: Recolección de concreto reciclado proveniente de la demolición de la carpeta de rodadura de un pavimento rígido



Fotografía 02: Recolección de concreto reciclado proveniente de residuos de construcciones



Fotografía 03: Concreto reciclado triturado



Fotografía 04: Ejecución del ensayo de granulometría para el agregado fino



Fotografía 05: Ejecución del ensayo de granulometría para el agregado grueso



Fotografía 06: Gradación del agregado



Fotografía 07: Ejecución del ensayo de granulometría para el diseño de mezcla de concreto



Fotografía 08: Eliminación de humedad del agregado para calcular su contenido de humedad



Fotografía 09: Peso del agregado para calcular su contenido de humedad



Fotografía 10: Ejecución del ensayo para calcular el peso unitario del agregado con el Proctor Modificado



Fotografía 11: Fibra de vidrio para la elaboración de bloques de concreto

Fotografía 12: Elaboración de bloques de concreto



Fotografía 13: Concreto triturado



Fotografía 14: dosificación de materiales para la elaboración de bloques de concreto



Fotografía 15: Mezclado de materiales para la elaboración de bloques de concreto



Fotografía 16: Mezclado de materiales para la elaboración de bloques de concreto



Fotografía 17: Moldeo de bloques de concreto



Fotografía 18: Vibrado en el moldeo de bloques de concreto



Fotografía 19: Vibrado en el moldeo de bloques de concreto



Fotografía 20: desmoldeo de bloques de concreto



Fotografía 21: desmoldeo de bloques de concreto



Fotografía 22: bloque de concreto desmoldeado



Fotografía 23: Bloques de concreto



Figura 24: bloques de concreto



Figura 25: bloques de concreto



Figura 26: bloques de concreto

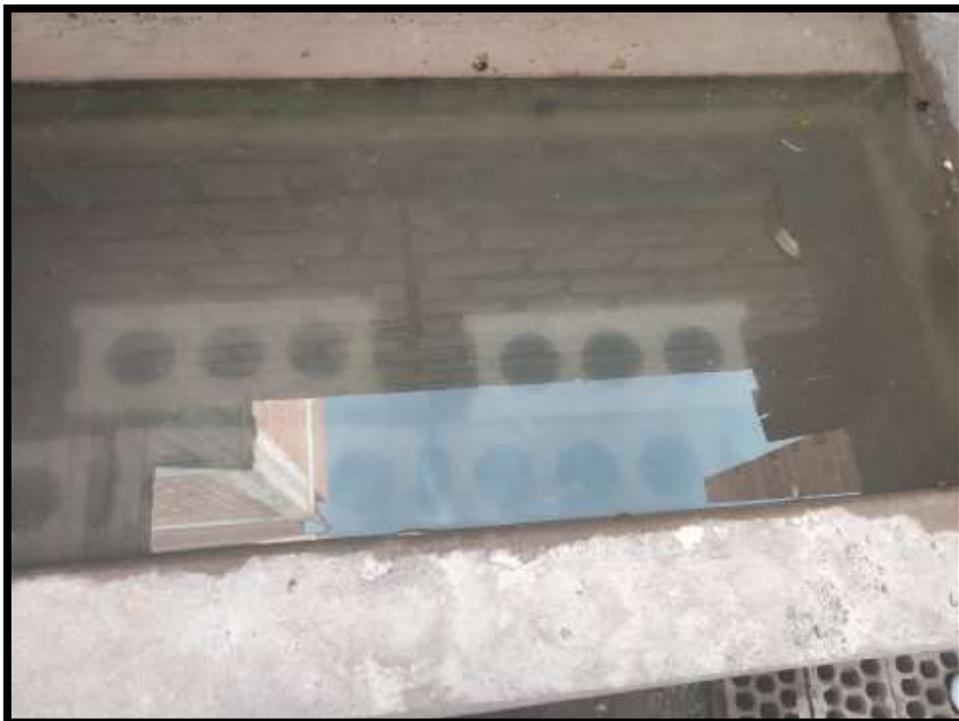


Figura 27: bloques de concreto curando



Figura 28: Pesado de bloque de concreto para el ensayo de absorción



Figura 29: puesta de muestra húmeda para el ensayo de absorción



Fotografía 30: sacado de los bloques sumergidos después de 24h



Fotografía 31: Bloques de concreto para el ensayo de absorción y alabeo



Fotografía 32: Bloques de concreto refrentados para el ensayo de resistencia a la compresión



Fotografía 33: resistencia a la compresión en bloques de concreto



Fotografía 34: resistencia a la compresión en bloques de concreto



Fotografía 35: máquina de resistencia a la compresión en bloques de concreto

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

VALIDACION DE INSTRUMENTOS															
OPINION SOBRE INFORME DE INVESTIGACION CIENTIFICA															
TITULO DE INVESTIGACION: "Influencia de fibra de vidrio y concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022"															
NOMBRE DEL INSTRUMENTO SOMETIDO A EVALUACION: Ensayos de los agregados, diseño del concreto, ensayo de resistencia a la compresión en bloques de concreto, ensayo de alabeo, ensayo de variación dimensional, ensayo de absorción															
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS INVESTIGADORES: ALDABAL CUEVAS, ANDERZON CARLOS ROSAS RAMOS, LEIDY VANESSA															
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: <i>Sulco Arapa Angela Janeth</i>															
PROFESION: <i>Ingeniero Civil</i> COLEGIATURA: <i>99104</i>															
ASPECTO DE VALIDACION: MUY DEFICIENTE (1-2), DEFICIENTE (3-4), ACEPTABLE (5-6), BUENO (7-8), EXCELENTE (9-10)															
N°	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA DE CALIFICACION												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	CLARIDAD	ESTA FORMULADA CON LENGUAJE COMPRENSIBLE													✓
2	OBJETIVIDAD	ESTA ADECUADA A LAS LEYES Y PRINCIPIOS CIENTIFICOS													✓
3	ACTUALIDAD	ESTA ADECUADA A LOS OBJETIVOS Y A LAS NECESIDADES REALES DE LA INVESTIGACION													✓
4	ORGANIZACIÓN	EXISTE UNA ORGANIZACION LOGICA													✓
5	SUFICIENCIA	TOMA EN CUENTA LOS ASPECTOS METODOLOGICOS ESENCIALES													✓
6	INTENCIONALIDAD	ESTA ADECUADA PARA VALORAR LAS VARIABLES DE LA HIPOTESIS													✓
7	CONSISTENCIA	SE RESPALDA EN FUNDAMENTOS TECNICOS Y/O CIENTIFICOS													✓
8	COHERENCIA	EXISTE COHERENCIA ENTRE LOS PROBLEMAS, OBJETIVOS, HIPOTESIS, VARIABLES E INDICADORES													✓
9	METODOLOGIA	LA ESTRATEGIA RESPONDE UNA METODOLOGIA Y DISEÑO APLICADOS PARA LOGRAR PROBAR LAS HIPOTESIS													✓
10	PERTINENCIA	EL INSTRUMENTO MUESTRA LA RELACION ENTRE LOS COMPONENTES DE LA INVESTIGACION Y SU ADECUACION AL METODO CIENTIFICO													✓
PUNTAJE TOTAL			99												
PROMEDIO			99												

OPINION DE APLICABILIDAD

- EL INSTRUMENTO CUMPLE CON LOS REQUISITOS PARA SU APLICACIÓN
- EL INSTRUMENTO NO CUMPLE CON LOS REQUISITOS PARA SU APLICACIÓN

SI


 Angela Janeth Sulco Arapa
 INGENIERO CIVIL
 CIA-99104

FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACION DE INSTRUMENTOS															
OPINION SOBRE INFORME DE INVESTIGACION CIENTIFICA															
TITULO DE INVESTIGACION: "Influencia de fibra de vidrio y concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022"															
NOMBRE DEL INSTRUMENTO SOMETIDO A EVALUACION: Ensayos de los agregados, diseño del concreto, ensayo de resistencia a la compresión en bloques de concreto, ensayo de alabeo, ensayo de variación dimensional, ensayo de absorción															
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS INVESTIGADORES: ALDAZABAL CUEVAS, ANDERZON CARLOS ROSAS RAMOS, LEIDY VANESSA															
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: CASTRO LUNA JESUS ELIER															
PROFESION: INGENIERO CIVIL					COLEGIATURA: 166872										
ASPECTO DE VALIDACION: MUY DEFICIENTE (1-2), DEFICIENTE (3-4), ACEPTABLE (5-6), BUENO (7-8), EXCELENTE (9-10)															
N°	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA DE CALIFICACION												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	CLARIDAD	ESTA FORMULADA CON LENGUAJE COMPRENSIBLE												X	
2	OBJETIVIDAD	ESTA ADECUADA A LAS LEYES Y PRINCIPIOS CIENTIFICOS													X
3	ACTUALIDAD	ESTA ADECUADA A LOS OBJETIVOS Y A LAS NECESIDADES REALES DE LA INVESTIGACION													X
4	ORGANIZACIÓN	EXISTE UNA ORGANIZACION LOGICA												X	
5	SUFICIENCIA	TOMA EN CUENTA LOS ASPECTOS METODOLOGICOS ESENCIALES													X
6	INTENCIONALIDAD	ESTA ADECUADA PARA VALORAR LAS VARIABLES DE LA HIPOTESIS													X
7	CONSISTENCIA	SE RESPALDA EN FUNDAMENTOS TECNICOS Y/O CIENTIFICOS													X
8	COHERENCIA	EXISTE COHERENCIA ENTRE LOS PROBLEMAS, OBJETIVOS, HIPOTESIS, VARIABLES E INDICADORES													X
9	METODOLOGIA	LA ESTRATEGIA RESPONDE UNA METODOLOGIA Y DISEÑO APLICADOS PARA LOGRAR PROBAR LAS HIPOTESIS													X
10	PERTINENCIA	EL INSTRUMENTO MUESTRA LA RELACION ENTRE LOS COMPONENTES DE LA INVESTIGACION Y SU ADECUACION AL METODO CIENTIFICO													X
PUNTAJE TOTAL											98				
PROMEDIO											9.8				

OPINION DE APLICABILIDAD

- EL INSTRUMENTO CUMPLE CON LOS REQUISITOS PARA SU APLICACIÓN
- EL INSTRUMENTO NO CUMPLE CON LOS REQUISITOS PARA SU APLICACIÓN

SI

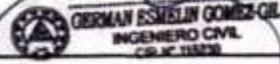

 FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACION DE INSTRUMENTOS															
OPINION SOBRE INFORME DE INVESTIGACION CIENTIFICA															
TITULO DE INVESTIGACION: "Influencia de fibra de vidrio y concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022"															
NOMBRE DEL INSTRUMENTO SOMETIDO A EVALUACION: Ensayos de los agregados, diseño del concreto, ensayo de resistencia a la compresión en bloques de concreto, ensayo de alabeo, ensayo de variación dimensional, ensayo de absorción															
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS INVESTIGADORES: ALDAZABAL CUEVAS, ANDERZON CARLOS ROSAS RAMOS, LEIDY VANESSA															
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Gomez Gil German Esmelin															
PROFESION: Ingeniero Civil															
COLEGIATURA: 116230															
ASPECTO DE VALIDACION: MUY DEFICIENTE (1-2), DEFICIENTE (3-4), ACEPTABLE (5-6), BUENO (7-8), EXCELENTE (9-10)															
N°	CRITERIOS	INDICADORES	ESCALA DE CALIFICACION												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	CLARIDAD	ESTA FORMULADA CON LENGUAJE COMPRENSIBLE													/
2	OBJETIVIDAD	ESTA ADECUADA A LAS LEYES Y PRINCIPIOS CIENTIFICOS													/
3	ACTUALIDAD	ESTA ADECUADA A LOS OBJETIVOS Y A LAS NECESIDADES REALES DE LA INVESTIGACION													/
4	ORGANIZACIÓN	EXISTE UNA ORGANIZACION LOGICA													/
5	SUFICIENCIA	TOMA EN CUENTA LOS ASPECTOS METODOLOGICOS ESENCIALES													/
6	INTENCIONALIDAD	ESTA ADECUADA PARA VALORAR LAS VARIABLES DE LA HIPOTESIS													/
7	CONSISTENCIA	SE RESPALDA EN FUNDAMENTOS TECNICOS Y/O CIENTIFICOS													/
8	COHERENCIA	EXISTE COHERENCIA ENTRE LOS PROBLEMAS, OBJETIVOS, HIPOTESIS, VARIABLES E INDICADORES													/
9	METODOLOGIA	LA ESTRATEGIA RESPONDE UNA METODOLOGIA Y DISEÑO APLICADOS PARA LOGRAR PROBAR LAS HIPOTESIS													/
10	PERTINENCIA	EL INSTRUMENTO MUESTRA LA RELACION ENTRE LOS COMPONENTES DE LA INVESTIGACION Y SU ADECUACION AL METODO CIENTIFICO													/
PUNTAJE TOTAL			99												
PROMEDIO			9.9												

OPINION DE APLICABILIDAD

- EL INSTRUMENTO CUMPLE CON LOS REQUISITOS PARA SU APLICACIÓN
- EL INSTRUMENTO NO CUMPLE CON LOS REQUISITOS PARA SU APLICACIÓN

SI



FIRMA DEL EXPERTO

ENSAYOS DE LABORATORIO



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.

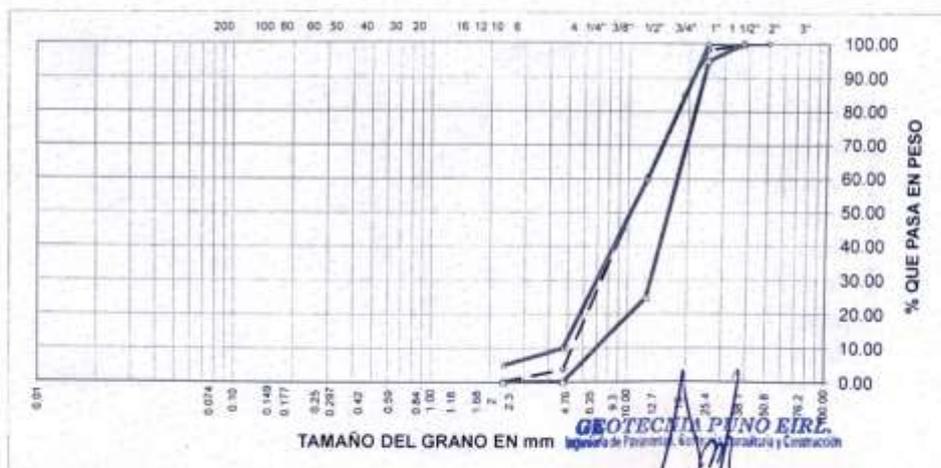


PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022
CANTERA : CABANILLAS **TESISTAS :** Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
MUESTRA : AGREGADO GRUESO **FECHA :** 30/04/2022
UBICACIÓN : JULIACA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial : 3306 gr
2"	50.000				100.00		
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000	62.00	1.88	1.88	98.12	95 - 100	
3/4"	19.000	443.00	13.40	15.28	84.72		Módulo de fineza : 7.665
1/2"	12.500	805.00	24.35	39.63	60.37	25 - 60	Peso específico : 2.560 g/cm ³
3/8"	8.500	511.00	15.46	55.09	44.91		Peso Unit. Suelto : 1.556 tn/m ³
1/4"	6.300						Peso Unit. Variado : 1.640 tn/m ³
No.04	4.750	1,364.00	41.26	96.35	3.65	0 - 10	Humedad Natural : 2.660 %
No.08	2.360	113.00	3.42	99.77	0.23	0 - 5	Absorción : 2.420 %
No.16	1.180	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.30	0.600	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.50	0.300	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.100	0.150	0.00	0.00	99.77	0.23		
No.200	0.075	0.00	0.00	99.77	0.23		
<No.200		8.00	0.23	100.00			
TOTAL		3,306.00	100.00	766.5			

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 No. CIV 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.

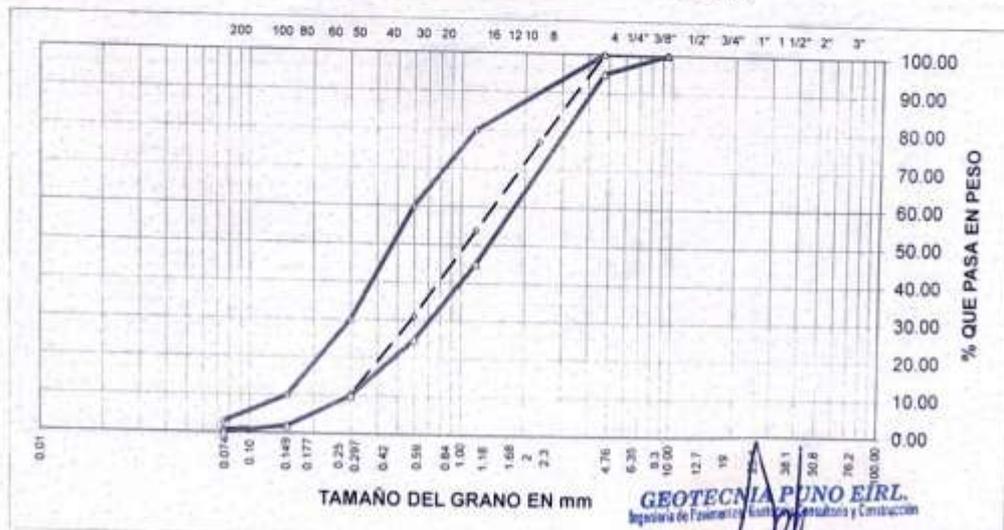


PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022
CANTERA : CABANILLAS
MUESTRA : AGREGADO FINO ZARANDEADO
UBICACIÓN : JULIACA
TESISTA : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
 : Rosas Ramos Leidy Vanessa
FECHA : 30/04/2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial 1734 gr
2"	50.000						
1 1/2"	37.500						CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000						
3/4"	19.000						Módulo de fineza 3.258
1/2"	12.500						Peso específico 2.568 g/cm ³
3/8"	9.500				100.00	100.00	Peso Unit. Suelto 1.576 tn/m ³
1/4"	6.300						Peso Unit. Varillado 1.702 tn/m ³
No.04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	Humedad Natural 2.940 %
No.08	2.360	398.00	22.95	22.95	77.05		Absorción 2.623 %
No.16	1.180	406.00	23.41	46.36	53.64	45 - 80	
No.30	0.600	390.00	22.49	68.85	31.15	25 - 60	
No.50	0.300	361.00	20.82	89.67	10.33	10 - 30	
No.100	0.150	144.00	8.30	97.97	2.03	2 - 10	
No.200	0.075	23.00	1.33	99.30	0.70	0 - 3	
<No.200		12.00	0.70	100.00			
TOTAL		1,734.00	100.00	325.8			

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
 Ingeniería de Fomento, Asesoría, Consultoría y Construcción

ALFONSO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 R.O.C. N.º 11732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO | ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO. JULIACA 2022

CANTERA : CABANILLAS

MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO

UBICACIÓN : JULIACA

TESISTA: Aldazabal Cuevas Anderson Carlos

: Rosali Ramos Leidy Vanessa

FECHA: 30/04/2022

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION (ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	664.0	741.0	782.0
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	403.0	452	478
C. Volumen de masa + volumen de vacios	cm ³	261.0	289.0	304.0
D. Peso material seco	g	650.0	724.0	761.0
E. Volumen de masa	cm ³	247.0	272.0	283.0
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	2.49	2.505	2.503
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.544	2.564	2.572
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	2.632	2.662	2.689
I. Absorción	%	2.15	2.35	2.76

AGREGADO FINO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	300.0	500.0	500.0
B. Peso frasco + H ₂ O	g	673.0	1298.0	1301.0
C. Peso frasco + H ₂ O + (A)	g	973.0	1798.0	1801.0
D. Peso material + H ₂ O en el frasco	g	856	1604	1606
E. Volumen de masa + volumen de vacios	cm ³	117.0	194.0	195.0
F. Peso material seco	g	292.0	487.0	488.0
G. Volumen de masa	cm ³	109.0	181.0	183.0
H. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	2.496	2.51	2.503
I. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.564	2.577	2.564
J. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	2.679	2.691	2.667
K. Absorción	%	2.74	2.67	2.46

Observación:

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Asfalto, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

CANtera : CABANILLAS TESISTA : Aldazabal Cuevas Anderzon Ce

MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO ROSAS RAMOS LEIDY VANESSA

UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 30/04/2022

PESOS UNITARIOS

(ASTM C-128)

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,241.0	9,262.0	9,273.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3215.0	3236.0	3247.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.548	1.558	1.563
F. Promedio	g/cm ³	1.556		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,453.0	9,410.0	9,437.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3427.0	3384.0	3411.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.650	1.629	1.642
F. Promedio	g/cm ³	1.640		

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,320.0	9,284.0	9,296.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3294.0	3258.0	3270.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.586	1.568	1.574
F. Promedio	g/cm ³	1.576		
PESO UNITARIO VARILLADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9,544.0	9,579.0	9,562.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3518.0	3553.0	3536.0
D. Volumen del molde	cm ³	2,077.3	2,077.3	2,077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.694	1.710	1.702
F. Promedio	g/cm ³	1.702		

GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
Ingeniería de Pavimentos, Estudios Consultivos y Construcción

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACIÓN RESIDENCIAL KOLLASHIYO ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO. JULIACA 2022

CANTERA : CABANILLAS

TESISTA: Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos

MUESTRA : CONCRETO

: Rosas Ramos Leidy Vanessa

UBICACIÓN : JULIACA

FECHA: 30/04/2022

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

$f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³
Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.702	1.640
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.576	1.556
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.57	2.560
Contenido de Humedad	%	2.94%	2.66%
Porcentaje de Absorción	%	2.623%	2.420%
Módulo de Fineza		3.258	7.665
Tamaño Máximo	pulg.	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima	Frio		
Slump	3" a 4"		
Agua /m ³	205.00		
Contenido de Aire	2.0%		
Relación agua - cemento teórico	0.75		
Factor de Seguridad	1.32		
Relación agua - cemento	0.568		
Factor de Cemento	360.80	Kg/m ³	8.49 Bls/M ³
% Agregado Grueso	50%		
% Agregado Fino	50%		

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	360.80	/	2.90	=	0.1244
Agua	201.39	/	1000	=	0.2050
Aire	1	/	100	=	0.0100
Incorporador de aire (0.20 cm ³ /	0.0707	/	1000	=	0.0001
Acelerante (10 cm ³ /Kg)	3.536	/	1000	=	0.0035
Agregado Grueso	50%		0.6570	=	0.3285
Agregado Fino	50%		0.6570	=	0.3285

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Mecánica Computacional y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECANICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGIA DE MATERIALES - SUPERVISION - PROYECTOS DE INGENIERIA - CONSULTARIA



Agregado Grueso	0.3285	x	2.56	=	360.8	kg/m3
Agregado Fino	0.3285	x	2.57	=	841.0	kg/m3
Agua Diseño				=	843.7	kg/m3
				=	205.0	Lts/m3
				=	2250.5	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	841.0	=	2.018	Lts	
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	843.7	=	2.672	Lts	
Agua Efectiva	205.0	+	2.672	2.02	=	200.31	Lts

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	360.80	kg/m3
Agregado Grueso	841.0	+	2.018	=	838.98	kg/m3
Agregado Fino	843.7	+	2.672	=	841.03	kg/m3
Agua				=	200.31	Lts/m3
				=	2241.12	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	360.80	/	360.80	=	1
Agregado Grueso	838.98	/	360.80	=	2.325
Agregado Fino	841.03	/	360.80	=	2.331
Agua	200.31	/	360.80	=	0.555

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	2.325	x	42.5	=	98.81	kg/saco
Agregado Fino	2.331	x	42.5	=	99.07	kg/saco
Agua	0.555	x	42.5	=	23.59	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	360.8	/	1.5000	=	0.2405
Agregado Grueso	839.0	/	1.5562	=	0.5391
Agregado Fino	841.0	/	1.5761	=	0.5336
Agua efectiva	200.3	/	1.000	=	0.2003

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	0.2405	/	0.2405	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	0.5391	/	0.2405	=	2.24	pie3
Agregado Fino	0.5336	/	0.2405	=	2.22	pie3
Agua efectiva	200.31	/	8.4894	=	23.59	Lt

Componentes	Cemento	Grava	Arena	Agua
Proporción	1.00	2.24	2.22	23.59

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Cimentación y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHA

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL ROSA BLANCA ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979900744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES Y MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO. JULIACA 2022
CANTERA : CABANILLAS
MUESTRA : CONCRETO
UBICACIÓN : JULIACA
TESISTAS: Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
: Rosas Ramos Leidy Vanessa
FECHA: 30/04/2022

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO RUMI TIPO IP

Peso Especifico : 2.90 Tn/m³
Peso de Material Suelto : 1.50 Tn/m³

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS:

	Und.	Arena	Piedra
Peso Unit. Seco Compactado	Kg/m ³	1.702	1.640
Peso Unitario Seco Suelto	Kg/m ³	1.576	1.556
Peso Especifico de la masa	gr/cc	2.568	2.560
Contenido de Humedad	%	2.94%	2.66%
Porcentaje de Absorción	%	2.623%	2.420%
Módulo de Fineza		3.258	7.6649
Tamaño Máximo	pulg.	--	3/4"

DATOS DE DISEÑO

Clima	:	Frio
Slump	:	3" a 4"
Agua /m ³	:	205.00
Contenido de Aire	:	2%
Relación agua - cemento teórico	:	0.684
Factor de Seguridad	:	1.34
Relación agua - cemento	:	0.510
Factor de Cemento	:	401.61 Kg/m ³ 9.45 Bls/M ³
% Agregado Grueso	:	60%
% Agregado Fino	:	40%

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Edificación, Construcción y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR 81732

1. VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS MATERIALES POR m³ DE CONCRETO:

Cemento	:	401.61	/	2.90	=	0.1385
Agua	:	205.00	/	1000	=	0.2050
Aire	:	2	/	100	=	0.0200
Agregado Grueso	:	60%	x	0.6365	=	0.3819
Agregado Fino	:	40%	x	0.6365	=	0.2546
						1.0000



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



2. PESO SECO DE LOS MATERIALES POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	401.6	kg/m3
Agregado Grueso	0.3819	x	2.56	=	977.7	kg/m3
Agregado Fino	0.2546	x	2.57	=	653.9	kg/m3
Agua Diseño				=	205.0	Lts/m3
				=	<u>2238.2</u>	Kg/m3

3. CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCIÓN:

Agregado Grueso	1.83-3.14/100	x	977.7	=	2.346	Lts.	
Agregado Fino	4.82-4.41/100	x	653.9	=	2.071	Lts.	
Agua Efectiva	205.0	+	2.071	2.35	=	200.58	Lts.

4. PESO DE MATERIALES CORREGIDOS POR m3 DE CONCRETO:

Cemento				=	401.60	kg/m3
Agregado Grueso	977.7	+	2.346	=	980.05	kg/m3
Agregado Fino	653.9	+	2.071	=	655.97	kg/m3
Agua				=	200.58	Lts/m3
				=	<u>2238.20</u>	Kg/m3

5. LAS PROPORCIONES EN PESO DE OBRA SERAN:

Cemento	:	401.60	/	401.60	=	1
Agregado Grueso	:	980.05	/	401.60	=	2.440
Agregado Fino	:	655.97	/	401.60	=	1.633
Agua	:	200.58	/	401.60	=	0.499

6. PESO DE MATERIALES POR SACO:

Cemento	:	1	x	42.5	=	42.50	kg/saco
Agregado Grueso	:	2.440	x	42.5	=	103.70	kg/saco
Agregado Fino	:	1.633	x	42.5	=	69.40	kg/saco
Agua	:	0.499	x	42.5	=	21.21	Lts/saco

7. VOLUMEN APARENTE DE LOS MATERIALES:

Cemento	:	401.6	/	1.5000	=	0.2677
Agregado Grueso	:	980.0	/	1.5562	=	0.6298
Agregado Fino	:	656.0	/	1.5761	=	0.4162
Agua efectiva	:	200.6	/	1,000	=	0.2006

8. LAS PROPORCIONES EN VOLUMEN EN OBRA SERAN:

Cemento	:	0.2677	/	0.2677	=	1.00	pie3
Agregado Grueso	:	0.6298	/	0.2677	=	2.35	pie3
Agregado Fino	:	0.4162	/	0.2677	=	1.55	pie3
Agua efectiva	:	200.58	/	9.4494	=	21.21	Lt

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
R.G. CIF 81732

Componentes	Cemento	Grueso	Fino	Agua
	1.00	2.35	1.55	21.21



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA



PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022
CANTERA : CABANILLAS TESISISTA : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO Rosas Ramos Leidy Vanessa
UBICACIÓN : JULIACA FECHA : 30/04/2022

DESGASTE DE ABRASION ASTM C131 (Gradación "A")

TAMAÑO DE MALLAS		MASA ORIGINAL	MASA FINAL	MASA PERDIDA DESPUES DE 500 REVOLUCIONES	% DE DESGASTE POR ABRASION
PASA	RETIENE	(GRAMOS)	(GRAMOS)		
38.1mm(1 1/2")	25.4mm(1")	1,256.0	.....	.....	.....
25.4mm(1")	19.0mm(3/4")	1,251.0	.....	.....	.....
19.0mm(3/4")	12.7mm(1/2")	1,251.0	.....	.....	.....
12.7mm(1/2")	9.5mm(3/8")	1,253.0	.....	.....	.....
PESO TOTAL DE LA MUESTRA		5,011.0	3,719.00	1,292.00	25.78%

OBSERVACIONES:

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Estructuras, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA



PROYECTO : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

CANTERA : CABANILLAS TESISTA: Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos

MUESTRA : AGREGADO GRUESO Y FINO : Rosas Ramos Leidy Vanessa

UBICACIÓN : JULIACA FECHA: 30/04/2022

ENSAYO DE DURABILIDAD (ASTM C-88)

N°	HORA INICIO	FECHA INICIO	FECHA FINAL	HORAS DE INMERSION	HORA ESCURRIDO	HORA SECADO	CICLOS	SOLUCIONES DE SULFATO DE MAGNESIO	
								DENSIDAD	TEMP. °C
1	2.00 pm	30/04/22	01/05/22	18	8.00 am	10.00 am	0	1.29	29
2	2.00 pm	01/05/22	02/05/22	18	8.00 am	10.00 am	1	1.29	28
3	2.00 pm	02/05/22	03/05/22	18	8.00 am	10.00 am	2	1.30	29
4	2.00 pm	03/05/22	04/05/22	18	8.00 am	10.00 am	3	1.30	28
5	2.00 pm	04/05/22	05/05/22	18	8.00 am	10.00 am	4	1.30	28
6	2.00 pm	05/05/22	06/05/22	18	8.00 am	10.00 am	5	1.29	28

AGREGADO GRUESO

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO EN SOLUCIONES DE SO ₄ . Mg (5 CICLOS)						
PASANTE DE MALLAS	RETENIDO EN MALLAS	ESCALONADO LA MUESTRA ORIGINAL	PESO DE LAS FRACCIONES ANTES DEL ENSAYO	% DE PERDIDA DESPUES DEL ENSAYO	% DE PERDIDAS CORREGIDAS	
1 1/2"	1"	36.80	1200.00	7.56	2.78	
1"	3/4"					
3/4"	1/2"	39.60	900.00	9.61	3.81	
1/2"	3/8"					
3/8"	Nº 4	23.60	870.00	10.46	2.47	
TOTALES:		100.00			9.06	

GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
Ingeniería y Asesoría en Pavimentos, Cimentación y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 81732

JR. TIAHUANACO H-17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA

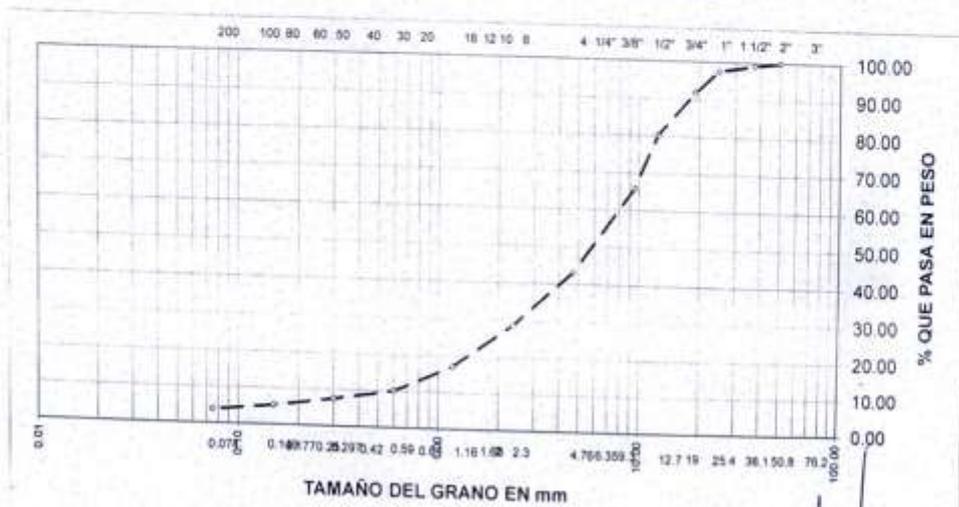


TESIS INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022
CANTERA MATERIAL TRITURADO DE CONCRETO **TESISTAS** : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
MUESTRA MATERIAL INTEGRAL : Rosas Ramos Leidy Vanessa
UBICACIÓN JULIACA **FECHA** : 06/05/2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamices ASTM	Abertura mm	Peso retenido	% Retenido parcial	Retenido acumulado	% Que pasa	Especificaciones	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial 6332 gr
2 1/2"	63.000						CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA
2"	50.000						
1 1/2"	37.500	53.00	0.83	0.83	100.00		Módulo de Inercia 6.707
1"	25.000	38.00	1.54	2.37	97.83	25-100	Peso específico 0.000 g/cm ³
3/4"	19.000	38.00	6.00	8.37	91.63		Peso Unit. Suelto 1.843 t/m ³
1/2"	12.500	724.00	11.40	19.77	80.23	25-80	Peso Unit. Variado 1.727 t/m ³
3/8"	9.500	924.00	14.55	34.32	65.68		Humedad Natural 2.128 %
1/4"	6.200						Absorción 0.000 %
No. 04	4.750	1.425.00	22.43	56.75	43.25	0 - 10	
No. 10	2.000	824.00	14.55	71.30	28.70	0 - 5	
No. 16	1.180	726.00	11.43	82.73	17.27		
No. 20	0.850	492.00	7.72	89.85	10.15		
No. 30	0.500	168.00	2.64	92.49	7.51		
No. 100	0.150	142.00	2.24	94.73	5.27		
No. 200	0.075	36.00	1.51	96.24	3.76		
No. 250		239.00	3.76	100.00			
TOTAL		6.302.00	100.00	676.7			

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
Ingeniería de Pavimentos, Mecánica de Suelos y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732

JR. TIAHUANACO H. 17 URBANIZACIÓN RESIDENCIAL KOLLASUYO | ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022
CANTERA : MATERIAL TRITURADO DE CONCRETO
MUESTRA : MATERIAL INTEGRAL
UBICACIÓN : JULIACA

TESISTA: Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
: Rosas Ramos Leidy Vanessa
FECHA: 06/05/2022

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION (ASTM C-128)

CONCRETO RECICLADO				
DISCRIMINACION		N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seca (en el aire)	g	627.4	698.70	737.0
B. Peso material saturado superficialmente seca (en agua)	g	372.8	421.75	443.5
C. Volumen de masa + volumen de vacios	cm ³	254.6	277.0	293.5
D. Peso material seco	g	610.3	678.0	713.4
E. Volumen de masa	cm ³	237.5	257.1	269.9
F. Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	2.397	2.451	2.431
G. Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.464	2.523	2.511
H. Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	2.57	2.641	2.643
I. Absorción	%	2.81	2.93	3.30
Promedio de Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	2.499		
Promedio de Absorción	%	3.013		

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Pavimentos y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022
CANTERA : MATERIAL TRITURADO DE CONCRETO **TESISTA** Aldazabal Cuevas Anderzor
MUESTRA : MATERIAL INTEGRAL Rosas Ramos Leidy Vaness
UBICACIÓN : JULIACA **FECHA** 06/05/2022

PESOS UNITARIOS - CONCRETO RECICLADO (ASTM C-128)

CONCRETO RECICLADO				
PESO UNITARIO SUELTO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9.427.0	9.439.0	9.454.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3401.0	3413.0	3428.0
D. Volumen del molde	cm ³	2.077.3	2.077.3	2.077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.637	1.643	1.650
F. Promedio	g/cm ³	1.643		
PESO UNITARIO COMPACTADO				
Número de muestras		1	2	3
A. Peso de material + molde	g	9.820.0	9.834.0	9.848.0
B. Peso del molde	g	6026.0	6026.0	6026.0
C. Peso del material	g	3594.0	3808.0	3822.0
D. Volumen del molde	cm ³	2.077.3	2.077.3	2.077.3
E. Peso unitario	g/cm ³	1.730	1.737	1.746
F. Promedio	g/cm ³	1.737		

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Bases y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA.



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos

: Rosas Ramos Leidy Vanessa

ASUNTO : ENSAYO DE ALABEO

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO

ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.

LUGAR : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO

FECHA : 04/06/2022

ALABEO DE LADRILLO

(NORMA E-0.70 ALBAÑILERÍA, NTP 399.613, ITINTEC 331.019)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARA SUPERIOR				CARA INFERIOR				ALABEO	
		DIAG. 01	mm	DIAG. 02	mm	DIAG. 01	mm	DIAG. 02	mm	Cara superior	Cara Inferior
1	PATRON	CC	1.30	CC	1.50	CV	1.80	CV	2.00	1.40	1.90
2	D - 01	CV	1.50	CV	2.00	CC	1.70	CC	2.50	1.75	2.10
3	D - 02	CV	2.00	CV	1.80	CC	2.00	CC	2.00	1.90	2.00
4	D - 03	CV	2.00	CV	2.00	CC	1.20	CC	2.50	2.00	1.85
5	D - 04	CV	1.80	CV	1.70	CC	2.00	CC	1.60	1.75	1.80
6	D - 05	CV	1.80	CV	2.00	CC	1.80	CC	2.00	1.90	1.90
7	D - 06	CV	2.00	CV	2.10	CC	2.20	CC	2.00	2.05	2.10
8	D - 07	CV	1.80	CV	1.90	CC	1.80	CC	1.80	1.85	1.80
9	D - 08	CV	2.20	CV	2.30	CC	1.80	CC	1.30	2.25	1.55
10	D - 09	CV	2.00	CV	2.50	CC	2.00	CC	1.50	2.25	1.75
11	D - 10	CV	1.80	CV	2.40	CC	2.30	CC	1.50	2.10	1.90
12	D - 11	CV	2.30	CV	2.30	CC	2.10	CC	1.70	2.30	1.90
13	D - 12	CV	2.50	CV	2.50	CC	1.80	CC	1.50	2.50	1.65

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Departamento de Percepciones, Bancos de Suelo y Construcción

ALFREDO ALARCON ATANUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. Cui: 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cei. 979000744



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS
 Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS
TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos
 : Rosas Ramos Leidy Vanessa

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
LUGAR : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
FECHA : 06/06/2022

ASUNTO : ENSAYO DE ALABEO

ALABEO DE LADRILLO

(NORMA E-0.70 ALBAÑILERÍA, NTP 399.613, ITINTEC 331.019)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	CARA SUPERIOR				CARA INFERIOR				ALABEO		
		DIAG. 01	mm	DIAG. 02	mm	DIAG. 01	mm	DIAG. 02	mm	Cara superior	Cara inferior	
1	D - 13	CC	1.80	CC	1.80	CV	1.80	CV	1.80	1.80	1.80	
2	D - 14	CV	1.60	CV	1.70	CC	1.70	CC	1.90	1.65	1.80	
3	D - 15	CV	1.90	CV	1.60	CC	2.00	CC	2.10	1.75	2.05	
4	D - 16	CV	2.10	CV	2.10	CC	1.20	CC	2.20	2.10	1.70	
5	D - 17	CV	2.00	CV	1.80	CC	2.00	CC	1.60	1.90	1.80	
6	D - 18	CV	1.90	CV	1.80	CC	1.80	CC	1.60	1.85	1.70	
7	D - 19	CV	2.10	CV	1.90	CC	2.20	CC	1.80	2.00	2.00	
8	D - 20	CV	2.00	CV	2.00	CC	1.80	CC	2.20	2.00	2.00	
9	D - 21	CV	2.10	CV	2.10	CC	1.80	CC	2.30	2.10	2.05	
10	D - 22	CV	1.90	CV	2.00	CC	2.00	CC	1.90	1.95	1.95	
11	D - 23	CV	1.90	CV	2.10	CC	2.30	CC	1.60	2.00	1.95	
12	D - 24	CV	2.10	CV	2.00	CC	2.10	CC	1.80	2.05	1.95	
13	D - 25	CV	2.00	CV	1.90	CC	1.80	CC	2.20	1.95	2.00	
										Promedio =	1.91	1.89

NOTA: Las muestras fueron puestos por el solicitante en el laboratorio.

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Edificación, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Q.P. 81732

TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO. JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
 Rosas Ramos Leidy Vanessa

ASUNTO : ENSAYO DE DIMENSION

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
LUGAR : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
FECHA : 04/06/2022

VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLO
 (NORMA E-0.70 ALBAÑILERÍA, NTP 399.613, ITINTEC 331.019)

ANCHO= 14.00 cm
 LARGO= 39.00 cm
 ALTURA= 19.00 cm

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ANCHO (cm)	% Variacion	LARGO (cm)	% Variacion	ALTURA (cm)	% Variacion
1	PATRON	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
2	D - 01	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
3	D - 02	14.00	0.00	39.00	0.00	18.70	1.58
4	D - 03	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
5	D - 04	14.00	0.00	39.10	-0.26	18.80	1.05
6	D - 05	14.10	-0.71	39.00	0.00	18.50	2.63
7	D - 06	13.90	0.71	39.20	-0.51	19.00	0.00
8	D - 07	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
9	D - 08	14.00	0.00	38.90	0.26	19.00	0.00
10	D - 09	14.10	-0.71	39.00	0.00	19.00	0.00
11	D - 10	13.90	0.71	39.00	0.00	19.10	-0.53
12	D - 11	14.00	0.00	39.10	-0.26	19.00	0.00
13	D - 12	14.10	-0.71	39.00	0.00	19.10	-0.53

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Planeación, Gestión, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP: 81732



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS
 Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS **TECN. RESPONS.** : PERSONAL LABORATORIO
TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos **ING. RESPONS.** : ALFREDO ALARCON A.
 : Rosas Ramos Leidy Vanessa **LUGAR** : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
ASUNTO : ENSAYO DE DIMENSION **FECHA** : 06/06/2022

VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LADRILLO

(NORMA E-0.70 ALBAÑILERÍA, NTP 399.613, ITINTEC 331.019)

ANCHO= 14.00 cm
 LARGO= 39.00 cm
 ALTURA= 19.00 cm

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ANCHO (cm)	% Variacion	LARGO (cm)	% Variacion	ALTURA (cm)	% Variacion
1	D - 13	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
2	D - 14	14.00	0.00	39.00	0.00	19.10	-0.53
3	D - 15	14.00	0.00	39.10	-0.26	19.00	0.00
4	D - 16	14.10	-0.71	39.00	0.00	19.00	0.00
5	D - 17	14.00	0.00	39.00	0.00	18.70	1.58
6	D - 18	14.00	0.00	38.90	0.26	19.00	0.00
7	D - 19	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
8	D - 20	14.20	-1.43	39.00	0.00	19.80	-4.21
9	D - 21	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
10	D - 22	14.00	0.00	39.00	0.00	19.00	0.00
11	D - 23	14.10	-0.71	38.90	0.26	19.00	0.00
12	D - 24	13.90	0.71	39.00	0.00	19.00	0.00
13	D - 25	13.90	0.71	39.10	-0.26	19.00	0.00
	PROMEDIO =	14.02	-0.11	39.00	0.00	19.05	-0.24

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Edificación, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 91792

JR. TIAHUANACO H. 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
 alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO. JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
Rosas Ramos Leidy Vanessa

ASUNTO : ENSAYO DE ABSORCION

TECN. RESPONS.:

ING. RESPONS.:

LUGAR

FECHA

PERSONAL LABORATORIO
ALFREDO ALARCON A.
JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
04/06/2022

ABSORCIÓN DEL LADRILLO

(N.T.P. 399.613, ITINTEC 331.019)

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	Peso Saturado	Peso Seco	Agua (g)	% Absorcion
1	PATRON	19321.00	18552.00	769.00	4.15
2	D - 01	18385.00	17340.00	1045.00	6.03
3	D - 02	18640.00	17516.00	1124.00	6.42
4	D - 03	18828.00	17666.00	1162.00	6.58
5	D - 04	17266.00	16215.00	1051.00	6.48
6	D - 05	19428.00	18672.00	756.00	4.05
7	D - 06	19721.00	18627.00	1094.00	5.87
8	D - 07	19702.00	18221.00	1481.00	8.13
9	D - 08	19555.00	18541.00	1014.00	5.47
10	D - 09	19072.00	17967.00	1105.00	6.15
11	D - 10	19875.00	18898.00	977.00	5.17
12	D - 11	19533.00	18559.00	974.00	5.25
13	D - 12	19729.00	18704.00	1025.00	5.48

NOTA: Las muestras fueron puestos por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Construcción y Construcción
ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS
TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos
Rosas Ramos Leidy Vanessa

TECN. RESPONS.: PERSONAL LABORATORIO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
LUGAR : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
FECHA : 06/06/2022

ASUNTO : ENSAYO DE ABSORCION

ABSORCIÓN DEL LADRILLO

(N.T.P. 399.613, ITINTEC 331.019)

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	Peso		Agua (g)	% Absorcion
		Saturado	Seco		
1	D - 13	19784.00	18723.00	1061.00	5.67
2	D - 14	19208.00	18292.00	916.00	5.01
3	D - 15	19905.00	18853.00	1052.00	5.58
4	D - 16	19824.00	18224.00	1600.00	8.78
5	D - 17	19451.00	17883.00	1568.00	8.77
6	D - 18	19325.00	18408.00	917.00	4.98
7	D - 19	18788.00	17827.00	961.00	5.39
8	D - 20	19152.00	18230.00	922.00	5.06
9	D - 21	18580.00	17520.00	1060.00	6.05
10	D - 22	19002.00	17586.00	1416.00	8.05
11	D - 23	18495.00	17496.00	999.00	5.71
12	D - 24	17632.00	16494.00	1138.00	6.90
13	D - 25	19778.00	18758.00	1020.00	5.44

NOTA: Las muestras fueron puestos por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
Ingeniería de Pavimentos, Rellenos, Cimentación y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP: 81732

TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO. JULIACA 2022

MUESTRA	: BLOQUETAS	TECN. RESPON.	: PERSONAL LABORATOR
TESISTAS	: Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos	ING. RESPON.	: ALFREDO ALARCON A.
	: Rosas Ramos Leidy Vanessa	LUGAR	: JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
ASUNTO	: ENSAYO DE DENSIDAD	FECHA	: 04/06/2022

ENSAYO DE DENSIDAD

(N.T.P. 399.613, ITINTEC 331.019)

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN cm3	VOLUMEN NETO cm3	MASA (gr)	DENSIDAD (gr/cm3)
1	PATRON	14.00	39.00	19.00	10374.00	7529.51	18552.00	2.46
2	D - 01	14.00	39.00	19.00	10374.00	7340.85	17340.00	2.36
3	D - 02	14.00	39.00	18.70	10210.20	7397.38	17516.00	2.37
4	D - 03	14.00	39.00	19.00	10374.00	7409.40	17666.00	2.38
5	D - 04	14.00	39.10	18.80	10291.12	7239.70	16215.00	2.24
6	D - 05	14.10	39.00	18.50	10173.15	7293.76	18672.00	2.56
7	D - 06	13.90	39.20	19.00	10352.72	7522.85	18627.00	2.48
8	D - 07	14.00	39.00	19.00	10374.00	7527.09	18221.00	2.42
9	D - 08	14.00	38.90	19.00	10347.40	7468.01	18541.00	2.48
10	D - 09	14.10	39.00	19.00	10448.10	7481.45	17967.00	2.40
11	D - 10	13.90	39.00	19.10	10354.11	7318.07	18898.00	2.58
12	D - 11	14.00	39.10	19.00	10400.60	7385.73	18559.00	2.51
13	D - 12	14.10	39.00	19.10	10503.09	7553.89	18704.00	2.48

NOTA: Las muestras fueron puestos por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 61732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS · PAVIMENTOS · CIMENTACIONES · LABORATORIO · CALIDAD · TECNOLOGÍA DE MATERIALES · SUPERVISIÓN · PROYECTOS DE INGENIERÍA · CONSULTARÍA



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS **TECN. RESPONS.** : PERSONAL LABORATOR

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos **ING. RESPONS.** : ALFREDO ALARCON A.

: Rosas Ramos Leidy Vanessa **LUGAR** : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO

ASUNTO : ENSAYO DE DENSIDAD **FECHA** : 06/06/2022

ENSAYO DE DENSIDAD

(N.T.P. 399.613, ITINTEC 331.019)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN cm3	VOLUMEN NETO cm3	MASA (gr)	DENSIDAD (gr/cm3)
1	D - 13	14.00	39.00	19.00	10374.00	7427.26	18723.00	2.52
2	D - 14	14.00	39.00	19.10	10428.60	7549.21	18292.00	2.42
3	D - 15	14.00	39.10	19.00	10400.60	7486.31	18853.00	2.52
4	D - 16	14.10	39.00	19.00	10448.10	7584.14	18224.00	2.40
5	D - 17	14.00	39.00	18.70	10210.20	7209.88	17863.00	2.48
6	D - 18	14.00	38.90	19.00	10347.40	7277.71	18408.00	2.53
7	D - 19	14.00	39.00	19.00	10374.00	7424.80	17827.00	2.40
8	D - 20	14.20	39.00	19.80	10965.24	7964.92	18230.00	2.29
9	D - 21	14.00	39.00	19.00	10374.00	7322.58	17520.00	2.39
10	D - 22	14.00	39.00	19.00	10374.00	7355.82	17586.00	2.39
11	D - 23	14.10	38.90	19.00	10421.31	7574.40	17496.00	2.31
12	D - 24	13.90	39.00	19.00	10299.90	7403.06	16494.00	2.23
13	D - 25	13.90	39.10	19.00	10326.31	7479.40	18758.00	2.51

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificacion mostrando el resultado promedio de estos.

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Estructuras y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 81732

JR. TIAHUANACO H.17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 979000744



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS **TECN. RESPONS.** : PERSONAL LABORATORIO

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos **ING. RESPONS.** : ALFREDO ALARCON A.

: Rosas Ramos Leidy Vanessa **LUGAR** : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO

ASUNTO : ENSAYO DE DENSIDAD **FECHA** : 06/06/2022

PORCENTAJE DE HUECOS

Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	ALTURA (cm)	VOLUMEN cm3	VOLUMEN NETO cm3	VOLUMEN HUECOS cm3	% HUECOS
1	D - 13	14.00	39.00	19.00	10374.00	7462.97	2911.03	28.06
2	D - 14	14.00	39.00	19.10	10428.60	7531.76	2896.84	27.78
3	D - 15	14.00	39.10	19.00	10400.60	7521.21	2879.39	27.68
4	D - 16	14.10	39.00	19.00	10448.10	7618.23	2829.87	27.08
5	D - 17	14.00	39.00	18.70	10210.20	7227.74	2982.46	29.21
6	D - 18	14.00	38.90	19.00	10347.40	7332.53	3014.87	29.14
7	D - 19	14.00	39.00	19.00	10374.00	7477.16	2896.84	27.92
8	D - 20	14.20	39.00	19.80	10965.24	7982.78	2982.46	27.20
9	D - 21	14.00	39.00	19.00	10374.00	7359.13	3014.87	29.06
10	D - 22	14.00	39.00	19.00	10374.00	7337.96	3036.04	29.27
11	D - 23	14.10	38.90	19.00	10421.31	7523.25	2898.06	27.81
12	D - 24	13.90	39.00	19.00	10299.90	7420.51	2879.39	27.96
13	D - 25	13.90	39.10	19.00	10326.31	7445.30	2881.01	27.90

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizándose tres especímenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia, Construcción y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS

TECN. RESPONS. :

PERSONAL LABORATORIO

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos

ING. RESPONS. :

ALFREDO ALARCON A.

: Rosas Ramos Leidy Vanessa

LUGAR :

JULIACA-SAN ROMAN-PUNO

ASUNTO : ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES I

FECHA :

04/06/2022

EDAD

07 DIAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (f_b)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm ²)	AREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
1	PATRON	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	371.49	14820	39.89
2	D - 01	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	363.28	13260	36.50
3	D - 02	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	12620	34.14
4	D - 03	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	367.41	13920	37.89
5	D - 04	28/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	14160	38.83
6	D - 05	28/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	13720	36.55
7	D - 06	28/05/22	4/06/22	13.90	39.20	544.88	374.41	14080	37.55
8	D - 07	28/05/22	4/06/22	14.00	39.00	546	375.53	14820	39.46
9	D - 08	28/05/22	4/06/22	14.00	38.90	544.6	370.09	13970	37.75
10	D - 09	28/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	14760	39.32
11	D - 10	28/05/22	4/06/22	13.90	39.00	542.1	363.51	12930	35.57
12	D - 11	28/05/22	4/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	13750	37.70
13	D - 12	28/05/22	4/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	14080	37.51

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizándose tres especímenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Estructuras, Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. 81732

JR. TIAHUANACO H 17 URBANIZACION RESIDENCIAL KOLLASUYO I ETAPA - JULIACA
alfredalarcon2@hotmail.com / Cel. 978000744



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022
MUESTRA : BLOQUETAS
TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos
 : Rosas Ramos Leidy Vanessa
ASUNTO : ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES (f'c)
TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCÓN A
LUGAR : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
FECHA : 06/06/2022
EDAD : 07 DIAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (f'c)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm2)	AREA NETA (cm2)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm2)
		MOLDEO	ROTURA						
1	D - 13	30/05/22	6/06/22	14.00	39.00	546	367.41	13260	36.09
2	D - 14	30/05/22	6/06/22	14.00	39.00	546	371.49	14240	38.33
3	D - 15	30/05/22	6/06/22	14.00	39.10	547.4	372.89	13920	37.33
4	D - 16	30/05/22	6/06/22	14.10	39.00	549.9	379.43	14580	38.43
5	D - 17	30/05/22	6/06/22	14.00	39.00	546	367.41	13850	37.15
6	D - 18	30/05/22	6/06/22	14.00	38.90	544.6	361.88	14870	41.09
7	D - 19	30/05/22	6/06/22	14.00	39.00	546	371.49	13240	35.64
8	D - 20	30/05/22	6/06/22	14.20	39.00	553.8	375.21	12620	33.37
9	D - 21	30/05/22	6/06/22	14.00	39.00	546	363.28	12340	33.97
10	D - 22	30/05/22	6/06/22	14.00	39.00	546	367.41	12750	34.70
11	D - 23	30/05/22	6/06/22	14.10	38.90	548.49	378.02	13580	35.92
12	D - 24	30/05/22	6/06/22	13.90	39.00	542.1	367.59	13690	37.24
13	D - 25	30/05/22	6/06/22	13.90	39.10	543.49	373.02	14580	39.09

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizándose tres especímenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos.

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia y Construcción

ALFREDO ALARCÓN ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 81732

TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS **TECN. RESPONS.** : PERSONAL LABORATORIO

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderzon Carlos **ING. RESPONS.** : ALFREDO ALARCON A.

: Rosas Ramos Leidy Vanessa **LUGAR** : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO

ASUNTO : ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES **FECHA** : 05/06/2022

EDAD : 14 DIAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (fb)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm2)	AREA NETA (cm2)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm2)
		MOLDEO	ROTURA						
1	PATRON	22/05/22	5/06/22	14.00	39.00	546	371.49	17260	46.46
2	D - 01	#|VALOR|	14 DIAS	14.00	39.00	546	363.28	16920	46.58
3	D - 02	#####	0/01/00	14.00	39.00	546	375.53	18130	48.28
4	D - 03	#####	0/01/00	14.00	39.00	546	367.41	18750	51.03
5	D - 04	#####	0/01/00	14.00	39.10	547.4	364.68	17360	47.60
6	D - 05	#####	0/01/00	14.10	39.00	549.9	375.39	16740	44.59
7	D - 06	#####	0/01/00	13.90	39.20	544.88	374.41	18930	50.56
8	D - 07	#|VALOR|	CARGA	14.00	39.00	546	375.53	18250	48.60
9	D - 08	#|VALOR|	(Kg)	14.00	38.90	544.6	370.09	17620	47.61
10	D - 09	20/03/47	3/04/47	14.10	39.00	549.9	375.39	17840	47.79
11	D - 10	14/04/48	28/04/48	13.90	39.00	542.1	363.51	16310	44.87
12	D - 11	6/08/49	20/08/49	14.00	39.10	547.4	364.68	18840	51.66
13	D - 12	18/04/51	2/05/51	14.10	39.00	549.9	375.39	16360	43.58
						Promedio			47.91

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizándose tres especímenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
 Ingiero de Pavimentos, Control de Calidad y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. 91722



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS
 Y MECANICAS DE BLOQUES DE CONCRETO. JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS
 TESISISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos
 : Rosas Ramos Leidy Vanessa
 ASUNTO : ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

TECN. RESPONS. : PERSONAL LABORATORIO
 ING. RESPONS. : ALFREDO ALARCON A.
 LUGAR : JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
 FECHA : 08/06/2022
 EDAD : 14 DIAS

**RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA
 (fb)**

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm ²)	AREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
1	D - 13	25/05/22	8/06/22	14.00	39.00	546	367.41	18240	49.64
2	D - 14	25/05/22	8/06/22	14.00	39.00	546	371.48	16340	43.98
3	D - 15	25/05/22	8/06/22	14.00	39.10	547.4	372.89	15920	42.69
4	D - 16	25/05/22	8/06/22	14.10	39.00	549.9	379.43	19240	50.71
5	D - 17	25/05/22	8/06/22	14.00	39.00	546	367.41	18420	50.13
6	D - 18	25/05/22	8/06/22	14.00	38.90	544.8	361.88	18470	46.51
7	D - 19	25/05/22	8/06/22	14.00	39.00	546	371.48	15520	41.78
8	D - 20	25/05/22	8/06/22	14.20	39.00	553.8	375.21	16820	44.83
9	D - 21	25/05/22	8/06/22	14.00	39.00	546	363.28	18720	51.53
10	D - 22	25/05/22	8/06/22	14.00	39.00	546	367.41	16410	44.66
11	D - 23	25/05/22	8/06/22	14.10	38.90	548.49	378.02	15970	42.25
12	D - 24	25/05/22	8/06/22	13.90	39.00	542.1	367.59	14350	39.04
13	D - 25	25/05/22	8/06/22	13.90	39.10	543.49	373.02	1562	4.19

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO E.I.R.L.
 Ingeniería de Pavimentos, Estructuras y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP 81732



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS
Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022

MUESTRA : BLOQUETAS

TECN. RESPON. :

PERSONAL LABORATORIO

TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos

ING. RESPON. :

ALFREDO ALARCON A.

: Rosas Ramos Leidy Vanessa

LUGAR :

JULIACA-SAN ROMAN-PUNO

ASUNTO : ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES I

FECHA :

07/06/2022

EDAD

28 DIAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (f'b)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm ²)	AREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
1	PATRON	10/05/22	7/06/22	14.00	39.00	546	371.49	25427	68.45
2	D - 01	10/05/22	7/06/22	14.00	39.00	546	363.28	24963	68.72
3	D - 02	10/05/22	7/06/22	14.00	39.00	546	375.53	22327	59.46
4	D - 03	10/05/22	7/06/22	14.00	39.00	546	367.41	23956	65.21
5	D - 04	10/05/22	7/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	19738	54.12
6	D - 05	10/05/22	7/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	23127	61.61
7	D - 06	10/05/22	7/06/22	13.90	39.20	544.88	374.41	24281	64.85
8	D - 07	10/05/22	7/06/22	14.00	39.00	546	375.53	24824	66.10
9	D - 08	10/05/22	7/06/22	14.00	38.90	544.6	370.09	23297	62.95
10	D - 09	10/05/22	7/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	25265	67.30
11	D - 10	10/05/22	7/06/22	13.90	39.00	542.1	363.51	24057	66.18
12	D - 11	10/05/22	7/06/22	14.00	39.10	547.4	364.68	25660	70.36
13	D - 12	10/05/22	7/06/22	14.10	39.00	549.9	375.39	26036	69.36

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizandose tres especimenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia Consultoría y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR 81732



GEOTECNIA, PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIÓN

MECÁNICA DE SUELOS - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES - LABORATORIO - CALIDAD - TECNOLOGÍA DE MATERIALES - SUPERVISIÓN - PROYECTOS DE INGENIERÍA - CONSULTARÍA



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRA DE VIDRIO Y CONCRETO RECICLADO EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE BLOQUES DE CONCRETO, JULIACA 2022.

MUESTRA : BLOQUETAS
TESISTAS : Aldazabal Cuevas Anderson Carlos
: Rosas Ramos Leidy Vanessa
ASUNTO : ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES I
TECN. RESPON. :
ING. RESPON. :
LUGAR :
FECHA :
EDAD :

PERSONAL LABORATORIO
ALFREDO ALARCON A.
JULIACA-SAN ROMAN-PUNO
09/06/2022
28 DIAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (f'b)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		ANCHO (cm)	LARGO (cm)	AREA TOTAL (cm ²)	AREA NETA (cm ²)	CARGA (Kg)	ROTURA (Kg/cm ²)
		MOLDEO	ROTURA						
1	D - 13	12/05/22	9/06/22	14.00	39.00	546	367.41	31616	86.60
2	D - 14	12/05/22	9/08/22	14.00	39.00	546	371.49	23033	62.00
3	D - 15	12/05/22	9/08/22	14.00	39.10	547.4	372.69	20464	54.88
4	D - 16	12/05/22	9/06/22	14.10	39.00	549.9	379.43	28099	74.06
5	D - 17	12/05/22	9/06/22	14.00	39.00	546	367.41	23244	63.26
6	D - 18	12/05/22	9/06/22	14.00	38.90	544.6	361.86	23390	64.63
7	D - 19	12/05/22	9/06/22	14.00	39.00	546	371.49	20709	55.75
8	D - 20	12/05/22	9/06/22	14.20	39.00	553.8	375.21	20761	55.33
9	D - 21	12/05/22	9/06/22	14.00	39.00	546	363.28	20149	55.46
10	D - 22	12/05/22	9/06/22	14.00	39.00	546	367.41	23401	63.69
11	D - 23	12/05/22	9/06/22	14.10	38.90	548.49	378.02	22312	59.02
12	D - 24	12/05/22	9/06/22	13.90	39.00	542.1	367.59	16527	44.96
13	D - 25	12/05/22	9/08/22	13.90	39.10	543.49	373.02	20261	54.32

NOTA: Las muestras fueron puestas por el solicitante en el laboratorio, realizándose tres especímenes por cada dosificación mostrando el resultado promedio de estos

GEOTECNIA PUNO EIRL.
Ingeniería de Pavimentos, Mecánica de Suelos y Construcción

ALFREDO ALARCON ATAHUACHI
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. 01732



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, 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 de fibra de vidrio y concreto reciclado en las propiedades físicas y mecánicas de bloques de concreto, Juliaca 2022", cuyos autores son ALDAZABAL CUEVAS ANDERZON CARLOS, ROSAS RAMOS LEIDY VANESSA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 25 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CORONADO ZULOETA OMAR DNI: 16802184 ORCID: 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 21-10-2022 00:20:48

Código documento Trilce: TRI - 0424078