



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio de tipo “e” para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Garcia Fasanando, Angie Nicol (orcid.org/00000-0002-1956-248X)

Paredes Isla, Valeri Shantal (orcid.org/0000-0002-7168-3510)

ASESOR:

Dr. Paredes Aguilar, Luis (orcid.org/0000-0002-1375-179X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo Y Emprendimiento

TARAPOTO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por apoyarme en todo el proceso de mi carrera universitaria y ahora que estoy terminando, agradezco mucho más su apoyo incondicional donde me demuestran todo su cariño y amor, son ellos los que me dan el valor para seguir a delante y cumplir todas mis metas.

Angie Nicol Garcia Fasanando

Dedico mis padres por darme la oportunidad de estudiar esta maravillosa carrera de ingeniería civil. También, a los docentes que me enseñaron a lo largo de todos estos años. Sin olvidar, a las personas que me dieron la oportunidad de desenvolver mis conocimientos.

Valeri Shantal Paredes Isla

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis docentes por brindar todo lo necesario para realizar mi proyecto de investigación y así cumplir con las expectativas del curso y la carrera profesional.

Angie Nicol Garcia Fasanando

Agradezco a mis familiares por darme las oportunidades de estudiar y así poder tener mi estudio superior para ser ingeniera. También, agradezco a las personas que apostaron por mí dándome la confiabilidad para demostrar mis conocimientos obtenidos durante mis años de estudio y a los docentes que me dedicaron el tiempo y conocimientos

Valeri Shantal Paredes Isla

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variable y operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos.....	23
3.6. Métodos de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	35
VII. RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	44

Índice de tablas

Tabla 01. Muestra y unidad de análisis de la investigación ensayo de compresión.....	21
Tabla 02. Muestra y unidad de análisis de la investigación ensayo de permeabilidad.....	22
Tabla 03. Técnica e Instrumentos de recolección de datos.....	23
Tabla 04. Características de la fibra de vidrio tipo “e”.....	25
Tabla 05. Características del agregado fino y grueso.....	26
Tabla 06. Tasa de infiltración en el concreto poroso $f'c=210$ kg/cm ² aplicando fibra de vidrio tipo “e”.....	27
Tabla 07. Resultados del grupo control y experimental del concreto poroso $f'c = 210$ kg/cm ² adicionando 3.5 % de fibra de vidrio tipo “e”.....	28
Tabla 08. Costo para la elaboración de 1 m ³ de concreto poroso $f'c = 210$ kg/cm ² adicionando fibra de vidrio tipo “e”.....	29

Índice de gráficos y figuras

Figura 01. Correlación de las variables.....	14
Figura 02. Tasa de infiltración en concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con adición de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que conforma un porcentaje del agregado fino a los 7 días, 14 días y 28 días.....	30
Figura 03. Permeabilidad promedio del concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con adición de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e”.....	30
Figura 04. Comparación de precio por metro cúbico entre el diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el diseño correcto de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 2.5% de fibra de vidrio tipo “e”.....	31

RESUMEN

El estudio “Diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio de tipo “e” para mejorar la permeabilidad, Tarapoto 2022”, tuvo como objetivo determinar el correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² aplicando la fibra de vidrio tipo “e” que mejoro la permeabilidad, el presente proyecto es pre experimental porque la variable independiente fibra de vidrio tipo “e” y como variable dependiente tenemos la permeabilidad, realizamos 36 probetas cilíndricas 12 probetas de bloques de concreto, diseñando 9 probetas cilíndricas y 1 probeta de bloque de concreto para cada diseño (0%, 1.5%, 2.5%, 3.5%). Como resultado obtuvimos que el correcto diseño de concreto poroso es aplicando el 2.5% de fibra de vidrio, ya que genera un mayor promedio de tasa de infiltración que fue de 28025.87 mm/h y tiene un costo de S/. 594.35, el cual es accesible a la sociedad.

Palabras claves: permeabilidad, concreto poroso, fibra de vidrio

ABSTRACT

The study "Design of porous concrete $f'c= 210$ kg/cm² applying type "e" fiberglass to improve permeability, Tarapoto 2022", aimed to determine the correct design of porous concrete $f'c= 210$ kg/ cm² applying fiberglass type "e" that improved permeability, the present pre-experimental project because the independent variable "fiberglass" was manipulated and as the dependent variable we have "permeability", we made 36 test tubes, designing 9 test tubes for each design (0%, 1.5%, 2.5%, 3.5%). As a result, we obtained that the correct design of porous concrete is applying 2.5% fiberglass, since it generates a higher average infiltration rate that was 28025.87 mm/h and has a cost of S/. 594.35, which is accessible to society.

Keywords: permeability, porous concrete, fiberglass

I. INTRODUCCIÓN

Para realidad problemática, se redacta como **ámbito internacional**, en Colombia, Beltrán, A. et al., (2020) sostiene que una de las razones por la que existe este problema es que el tamaño de los filtros por donde transcurre el agua son demasiado pequeños, siendo este un problema cuando se den lluvias de gran magnitud, buscan realizar un tipo de concreto que cumpla con los requerimientos de porosidad para que de esta manera se le dé un mejor uso al concreto, se muestra como conclusión, de que al utilizar el 2% de fibra de vidrio se aporta una mejor firmeza a comparación de 1% y 3%, los cuales estuvieron por debajo de las especificaciones y que al usar agregado de 1/4" el concreto se comporta de mejor manera siendo esto lo ideal. Para la problemática a **ámbito nacional**, Huilcaya (2019) realizó una investigación usando la fibra de vidrio y acero para ver la conducta mecánica que tiene el concreto usado en las vías de baja transitabilidad del distrito de Abancay. Buscaba que al utilizar filamentos de vidrio y de acero, se harían pavimentos más duraderos, llegado a un resultado de la resistencia a la flexión del concreto agregando 0.25% de filamentos de vidrio y acero, la resistencia es de 45.54 kg/cm², cuando se adiciono 0.50% se obtuvo una resistencia de 52.64 kg/cm² y finalmente se agregó 0.75% de los materiales la resistencia fue de 55.88 kg/cm², demostrando que, al emplear una mayor cantidad de filamento de vidrio y acero, se incrementara la resistencia del concreto. En cuestión al **ámbito local**, Coronado J. et al., (2020) desarrolló el resultado de la resistencia y el costo del concreto añadiendo fibra de vidrio, con el fin de tener costos unitarios de los materiales utilizados, realizaron una cotización donde se determinó que por metro cúbico del agregado fino es de S/. 65.00 y del agregado grueso es de S/. 95.00 en la ciudad de Tarapoto y el costo de la fibra de vidrio es de S/. 15.90, de esta manera se pudo obtener la comparación de costos por unidad de cada material que se usó para el concreto patrón con un precio S/. 322.69 y costos por unidad de materiales para concreto normal con añadiendo un porcentaje de 0.025% de fibra de vidrio con un costo de S/. 312.08. En base a la **realidad problemática** hacemos referencia al distrito de Tarapoto, en las calles centrales son gravemente afectadas por el drenaje fluvial y desagüe por las constantes lluvias que se dan en la zona. Esto sucede porque no se desarrolló un adecuado método de drenaje y alcantarillado que

concurra a que estas aguas fluyan correctamente. El colapso de las aguas hace que el concreto se desgaste más rápido porque no está acostumbrado a absorber una gran cantidad de agua, que tienen componentes ácidos que hace que se desestabilice en concreto, viendo de esta manera la importancia para realizar el proyecto asentado en diseñar la mezcla de concreto aplicando la fibra de vidrio tipo E para mejorar la permeabilidad, por el hecho, que esa absorción se vaya a los drenajes fluviales, se ha determinado la siguiente **problemática general**. ¿De qué manera se determinará el correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio de tipo “e” para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022?, de acuerdo a la problemática general se realizó los siguientes **problemas específicos**, ¿Cuáles son las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” que se emplea en el diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm², Tarapoto 2022?, ¿Cuáles son las características mecánicas de los agregados que compone el diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio de tipo “e” para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022?, ¿Cuál es la tasa de infiltración del concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² aplicando porcentajes de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que reemplazará a un porcentaje del agregado fino Tarapoto 2022?, ¿Cuál es el porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se obtendrá para mejorar la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022? ¿Cuál es el costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² con adición de fibra de vidrio del tipo “e” en comparación del costo del concreto poroso sin adición, Tarapoto 2022? Para realizar esta investigación se presenta la siguiente **justificación teórica**: Esta investigación tiene el objetivo de cumplir con diferentes estudios incorporando fibra de vidrio tipo “e” en la mezcla de concreto poroso, buscado una solución para la absorción del agua que suele desbordar cuando ocurren lluvias de gran magnitud en la ciudad de Tarapoto. Con paralelismo a la **justificación práctica**: Para Méndez, C. (2011) la justificación práctica es cuando el desarrollo de la investigación contribuye a resolver problemas a través de diversas propuestas, perspectivas y estrategias. Esta investigación se realiza para ver el comportamiento que tiene la mezcla de concreto cuando se le aplica la fibra de vidrio tipo “e” y ver si alcanza la permeabilidad que se necesita. Como **justificación metodológica**: para

presentar el uso de fibra de vidrio tipo “e” en la mezcla de concreto poroso, se elaborará ensayos de laboratorio empleando pruebas de permeabilidad, resistencia compresión del concreto poroso buscando así encontrar un óptimo diseño y la efectividad de la permeabilidad. Para la **justificación social**: este proyecto ayudará a mejorar la transpirabilidad en las calles de Tarapoto en épocas de lluvia. Beneficiaria a los ciudadanos con las calles principales libres de drenajes pluviales y aguas residuales. Con relación al **objetivo general**: Determinar el correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la fibra de vidrio tipo “e” que mejorará la permeabilidad en Tarapoto 2022, con el fin de cumplir con propósito del proyecto, proponemos los siguientes **objetivos específicos**: Determinar las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2022; Identificar las características mecánicas de los agregados que componen el diseño del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar la permeabilidad, Tarapoto 2022; Obtener la tasa de infiltración para el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando en porcentaje de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que reemplazará un porcentaje del agregado fino Tarapoto 2022; Determinar cuál es el porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se obtendrá para mejorar la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022. Calcular el costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio del tipo “e” que mejorará la permeabilidad en comparación del costo del concreto poroso sin adicción, Tarapoto 2022. Finalmente se forma la **hipótesis general**: Con la determinación del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la fibra de vidrio tipo “e” se mejorará la permeabilidad en Tarapoto 2022, continuando con las **hipótesis específicas**: Las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la fibra de vidrio tipo “e”, se mejorará la permeabilidad, Tarapoto 2022; Con la identificación de las características mecánicas de los agregados que componen el diseño del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se mejorará la permeabilidad, Tarapoto 2022; Con la obtención de la tasa de infiltración para el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando en porcentaje 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” se tendrá un reemplazo un porcentaje del agregado fino Tarapoto 2022; Con la

determinación del porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se obtendrá, mejorará la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022; Con el cálculo del costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c=210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio del tipo “e” se comparará con el costo del concreto poroso sin adicción para tener conocimiento de un mejor precio del concreto poroso.

II. MARCO TEÓRICO

Las distintas teorías establecidas en la realidad problemática de esta investigación, tiene como respaldo en las anteriores investigaciones, como en **antecedentes internacionales**, Muna, A. et al. (2018), en su investigación “*Mechanical Properties of Glass Fiber Reinforced Porous Concrete*”, ejecutado in the Department of Civil Engineering, University of Mosul (Artículo), donde se efectuaron estudios prácticos sobre las características mecánicas del concreto poroso añadiendo fibras de vidrio. La indagación se basó en identificar la reacción de las fibras de vidrio con las respectivas medidas de 0 g, 600 g, 1000 g y 1400 g por metro cúbico adicionado al concreto. En los resultados obtuvieron que al añadir fibra de vidrio en cantidades de 0 g, 600 g, 1000 g y 1400 g por metro cúbico desarrolla una alta resistencia a la compresión del concreto en porcentajes de 3.6 %, 7.1 %, 9.3% respectivamente. Asimismo, los autores Gándara, J. et al., (2018), en su trabajo “*Characterization of the Infiltration Capacity of Porous Concrete Pavements with Low Constant Head Permeability Tests*”. (Artículo). En España, en esta investigación semi experimental se probaron ocho especímenes de PC de 20 × 20 cm y 8 cm de altura, denominados P1 a P8. Los ocho especímenes se realizaron con una mezcla de PC con un contenido promedio de vacíos de aire de $23 \pm 1\%$, una relación agua a cemento de 0.3 y usando cemento Portland y agregados graníticos ($\rho = 2.69 \text{ T/m}^3$) con la gradación. Los efectos de obstrucción demostraron ser más influyentes en condiciones no saturadas que en pruebas saturadas, produciendo reducciones promedio en las tasas de infiltración inicial y final de 75% y 42%, respectivamente. De hecho, la reducción de la capacidad de infiltración por taponamiento disminuyó a medida que avanzaba la prueba de infiltración no saturada, lo que sugiere una relación entre la sensibilidad a la obstrucción y el grado de saturación en el que se realizó la prueba. De la misma forma Ming, L. et al. (2022), en su investigación denominada “*Mechanical Properties of High-Strength Pervious Concrete with Steel Fiber or Glass Fiber*” (Artículo) Esta investigación experimental, nos indican que el coeficiente permeabilidad estándar del concreto permeable es de un aproximado de 0.1 cm/s o más, y la porosidad es de 18 – 35%, el coeficiente de permeabilidad al agua de cada mezcla y la proporción de agregados siguen el valor mínimo estándar del

coeficiente de permeabilidad al agua sugerido por ACI 522R-10. Cabe señalar que se han agregado fibras de acero al concreto permeable y tiene una mejor permeabilidad al agua que el original. Además, el coeficiente de permeabilidad del hormigón de fibra de vidrio no tiene pendiente. Sin embargo, ya sea que el hormigón de alta resistencia o el hormigón permeable de resistencia normal se refuerce con fibras de acero, el módulo de porosidad y permeabilidad aumentan en comparación con el grupo de control, lo que es consistente con los resultados experimentales de la literatura. En contraste, la porosidad del hormigón permeable a la fibra de vidrio no se vio un incremento, Singh, S. et al. (2020) en su investigación denominada *“Effect of aggregate size on properties of polypropylene and glass fibre-reinforced pervious concrete”* (Artículo) El hormigón permeable sigue siendo una solución sostenible para la permeabilidad del agua urbana. Dado que no hay agregado fino, las propiedades del concreto permeable dependen en gran medida de las propiedades del agregado y su porosidad, para ellos se realizó ensayos para ver el efecto del tamaño de los agregados en el desempeño de mezclas de concreto implementadas con agregados de tamaños nominales de 12.5 y 20 mm. Además, se examinó el efecto del polipropileno y las fibras de vidrio cambiando su proporción en volumen de 0,1 % a 0,4 %. La relación agregada/cemento y la relación constante agua/cemento fueron 3.54 y 0.35, respectivamente. Los resultados indican que la reducción del volumen total mejora las propiedades mecánicas, pero reduce los valores de porosidad y permeabilidad, en conclusión, cuando se incrementa el volumen mejora las propiedades mecánicas, pero disminuye su porosidad. Porras, J. (2017), en su investigación nos menciona que el concreto poroso, es el cual donde se mezcla cemento hidráulico, agua, agregado grueso y de manera opcional algún aditivo o agregado fino en porcentajes pequeños, para que de esta manera ayudemos a mejorar su calidad. Teniendo en cuenta a los **antecedentes nacionales**, el autor Jacinto, J. (2021), en su proyecto denominado *“Diseño De Mezcla De Concreto Permeable Utilizando Diferentes Porcentajes De Agregado Fino Y Aditivos En la Ciudad De Chiclayo”* (Tesis) de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, ubicada en la Ciudad de Chiclayo, concluye que para realizar la mezcla de concreto poroso se utilizó un 20% de agregado fino, la proporción agua cemento fue de 1:30, las

peculiaridades que fueron precisas, para su utilización en pavimentos con una dimensión de vaciado de 22.4 litros/m²/s y su resistencia sea de 189.2 kg/cm². Al adicionar el aditivo SikaCem Plastificante al diseño anterior se evidencia que ayudan en la mejora de las características del concreto poroso para así obtener la dimensión de vaciado de 19.9 Litros/m²/s, con resistencia de 213.7 kg/cm² y merma de masa por abrasión de un porcentaje de 28.8%. Choque, H. (2016), indica que los rasgos físicos de un concreto permeable, es lo que se ve cuando se está preparando el concreto a través de la etapa de curación que proporciona una base de datos que puede influir en su resistencia en el estado solidificado. De igual manera, Sánchez, H. (2018), nos indica en su proyecto de *“Permeabilidad y resistencia a compresión del concreto permeable con tres porcentajes de fibra de vidrio”* (Tesis) de la Universidad Privada del Norte ubicada en Cajamarca, investigación experimental, el autor realizó una investigación sobre cómo actúa la resistencia y permeabilidad del concreto, en el cual realizó un concreto poroso con 15% de vacíos, usando cantidades de fibra de vidrio de 0.05%, 0.10% y 0.15%, donde él elaboró 72 probetas, sus resultados fueron que la actuación de la fibra de vidrio en el concreto realiza una modificación de las propiedades del concreto poroso, de la misma forma que disminuye su porosidad cuando se añade una cantidad aumentada de fibra de vidrio, para luego concluir que el concreto sigue siendo funcional. Asimismo, Jesús, E. et al. (2021), en su proyecto *“Evaluación de concreto permeable en vías peatonales como alternativa de drenaje pluvial”* (Tesis) de la Universidad Peruana Los Andes ubicada en la ciudad de Huánuco, concluyen que el concreto poroso en las vías para los transeúntes es una elección viable para el que el agua de lluvia, tomando en cuenta los diseños óptimos del concreto poroso que consisten en 10 % de agregado fino, con una proporción de agua y cemento de 0.30, con un % de 15 % vacíos, con el aditivo Sika 2 % y también con el diseño del porcentaje 10 % de agregados finos, con una relación agua y cemento de 0.30, porcentaje del 15 %, con aditivo de Sika 2 % y con microsilíce 5 % y con un suelo de permeabilidad mayor a 1.27×10^{-4} m/s cumpliendo las especificaciones del ACI 522R-10. En la tesis de investigación de Gástulo, J. et al (2021), denominada *“Características físicas y mecánicas de concreto permeable vs convencional utilizando fibras de vidrio en el centro poblado de*

San Luis, Cajamarca” (Tesis), nos detallan las características mecánicas del concreto, donde se realizó el ensayo a la compresión en diferentes probetas, unos con un concreto patrón y otros aplicando fibra de vidrio en un 5%, 10% y 15%, lo cual fueron comprobadas en los 7, 14 y 28 días, buscando obtener resultados más exactos, las probetas ensayadas con concreto patrón dieron resultados de resistencia promedio de 168.15 kg/cm², 195.73 kg/cm² y 232.226 kg/cm² en 7, 14 y 28 días respectivamente, en cambio con el concreto modificado, donde aplicaron 5% de fibra de vidrio en 7, 14 y 28 días, dio como resultado 180.07 kg/cm², 207.23 kg/cm² y 245.16 kg/cm² respectivamente, a continuación aplicaron 10% de fibra de vidrio en 7, 14 y 28 días, dio como resultado 191.58 kg/cm², 218.93 kg/cm² y 254.84 kg/cm² respectivamente, posteriormente aplicaron 15% de fibra de vidrio en 7, 14 y 28 días, dio como resultado 204.67 kg/cm², 230.63 kg/cm² y 240.16 kg/cm² respectivamente, donde finalmente lograron comparar resultados, obteniendo resultados como las probetas de ensayo de 28 días, donde se adicionó 10% de fibra de vidrio tiene más resistencias que cualquiera de las otras nuestras, Pacheco, M, (2020), en su investigación denominada “*Efecto de la fibra de vidrio tipo E sobre la resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$* ” (Tesis), de la Universidad César Vallejo ubicada en la ciudad de Trujillo, realizó ensayos aplicando fibra de vidrio tipo E, con 4 porcentajes diferentes, los cuales fueron de 0%, 0.5%, 1% y 1.5%, estos fueron curados en tres tiempos diferentes de 7, 14 y 28 días con repetición de cada ensayo, elaboró 9 probetas de concreto por cada ensayo a realizar, las dimensiones de las probetas fueron de 0.30 m de altura por 0.15 m de diámetro, las resistencias de control que obtuvo el ensayo al cual se aplicó un 1% de fibra de vidrio fue de 268.20 kg/cm², superando en un 27.72% la resistencia del concreto de 210 kg/cm² como se encuentra en la norma, de esa manera los investigadores concluyeron que la resistencia del concreto aplicando 1% de fibra de vidrio tiene un efecto positivo en el diseño. En el artículo, Segura Terrones et al (2022), denominado “*Effect Of The Use Of Recycled Glass On Concrete Design*” (Artículo), de la Universidad César Vallejo ubicada en Trujillo, hace referencia que el vidrio reutilizado puede suplantar a los áridos, adquiriendo un nuevo material a partir de los residuos, mejora la utilidad de los residuos sólidos en la comunidad, y disminuye el coste del hormigón. En cuanto a las propiedades

mecánicas del concreto permeable con adición de fibra de vidrio. Arango, S. et al (2019), nos cuentan que la estimación de la agregación de fibra de vidrio es el aumento de su tenacidad en su estado más vulnerable en donde se pueda controlar fisuras y posteriormente la estructura. Para esta investigación recolectamos **definiciones teóricas** asociadas a la **variable independiente: Fibra de vidrio tipo “e”**, como **definición conceptual**, Mantilla, J. (2019), nos hace referencia para el concepto de fibra de vidrio del tipo “e”, en el mercado este es el más comercial, porque brinda variedad utilidades, para ahorro de costos y uso masivo, ya que se usa en diseños de extinción de incendios y como un importante contribuyente a las conexiones eléctricas, tiene una gravedad específica de 2.6 g.cm³, sus características mecánicas que puede soportar una tensión de tracción de 3400 MPa y su ampliación hasta la fractura es de 4.5%. En cuanto a las peculiaridades químicas representan un papel significativo en humedad, por el hecho que consigue desde 20 hasta 60 grados centígrados de relativos de humedad, con un 0.1% en su composición, lo cual es mayor resistencia a los solventes, ya que tiene poca deformación y es superior en resistencia a la corrosión. Porque bloquea los rayos ultravioletas. Además, este elemento tiene gran resistencia a la tracción y la compresión, una resistencia al impacto que permite que las fibras absorban energía, es resistente a la intemperie, no se encoge ni se rompe, y es fácil de instalar rápidamente. García, B. (2017) detalla que al añadir fibra de vidrio para un concreto $f'c=210$ kg/cm² si se trata de mejorar las propiedades del concreto, el autor realizó este proyecto para explicar el impacto que tienen los ligamentos en la compresión y su costo, de esta manera se puede decir que cuando se usa un concreto convencional la compresibilidad se aumenta de 1.26% a 6.65% y se comprime a 2.94%, ayudando a reducir la producción. Acerca de la **definición operacional** de la variable, se realizaron los ensayos de Resistencia de la compresión, ensayo de permeabilidad, granulometría, peso específico, contenido de humedad y cono de abrams. En su investigación Monar, N. (2020), nos indica que para realizar fibras de vidrio se acude a un procedimiento de alta frecuencia, obligándolo a pasar a través de rejillas finas a través de una fuerza centrífuga, endureciéndose al tener contacto con el exterior. Para lograr la cohesión y resistencia mecánica del conglomerado se tendrá que regar a millones de filamentos con sustancias

aglutinantes que se juntan a las fibras entre ellas. Las fibras de vidrio están compuestas por elementos micro cilíndricos que tienen un diámetro de entre 12 y 20 μm , los cuales se refuerzan por una matriz resinosa, lo cual produce una gran resistencia a la tensión, por lo cual las fibras de vidrio son especiales en cuanto a propiedades mecánicas. Entre las **dimensiones**, Determinar las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ”, Tarapoto 2022; Identificar las características mecánicas de los agregados que componen el diseño del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar la permeabilidad, Tarapoto 2022; Obtener la tasa de infiltración para el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando en porcentaje de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que remplazará al agregado fino Tarapoto 2022; Determinar cuál es el porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se obtendrá para mejorar la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022. Calcular el costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio del tipo “e” que mejorará la permeabilidad en comparación del costo del concreto poroso sin adicción, Tarapoto 2022. Según Huilcaya, M. (2019) las características de la fibra de vidrio por lo general son, buena dureza, reducida resistencia a la fatiga en comparación de otra fibra, menor rigidez, mayor resistencia a los químicos, bajo precio, mucha flexibilidad, aminora la densidad, un alto aislante térmico y alta resistencia mecánica, este material es el más comercializado en el mercado de la construcción, sus características químicas no muestran que la absorción de la humedad tiene 20°C y humedad relativa es de 60%, su resistencia a los disolventes nos indica una variación alta de la misma forma la resistencia a la intemperie y rayos UV y resistencia a microorganismos son altos. Respecto a los **indicadores** se estimará la densidad, superficie resistencia al concreto y espectrofotometría de absorción, Rodríguez, J. et al. (2018) las fibras de vidrio están compuestas de un material que tiene una gran resistencia gracias a sus compuestos y propiedades que contiene resina, esto le ayuda a formar resistencia a la erosión química y del medio ambiente, por ello, este material no se descompone, ni se deshace debido la humedad o a los ácidos. Para Delgado, A. (2021) nos indica que, para tener la **densidad** es necesario una amplia gama de porosidad combinando agregados de dos dimensiones diferentes de

agregados. Se debe tener en cuenta que, para garantizar el volumen total de la junta, la relación entre el diámetro del agregado más grande y el agregado más pequeño puede ser de 2.5 o más, si la junta es alta, el agregado más pequeño llenará los vacíos dejados por la masa más grande, que reduce la porosidad, es muy permeable. Sin embargo, sus propiedades mecánicas se optimizan usando la mezcla en grandes proporciones, generalmente no se recomienda debido al concreto. El material absorbente está diseñado principalmente para absorber agua. Crisanto. J. (2020), nos indica que el **análisis granulométrico** por tamizado para determinar la proporción relativa de diferentes tamaños de partículas en una de las redes de secuencias de tamaños uniformes. Este es el proceso en el que podemos determinar la composición de las partículas del suelo bajo evaluación, usando los coeficientes de homogeneidad y curvatura dependiendo del porcentaje de tamaño de partícula predominante. Palacios, et al. (2020), expresa que el **concreto**, es un material combinado que consiste fundamentalmente por medios conglomerantes que contienen partículas o fracción de agregados. El concreto de cemento hidráulico está compuesto por conglomerantes mezclados, los cuales son concreto hidráulico y agua en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma E-060 define que el concreto es una mezcla de diferentes sustancias, como cemento hidráulico, áridos finos, áridos gruesos y agua, con o sin aditivos, hormigón de construcción: hormigón tratado en el proceso de construcción, incluyendo hormigón simple y hormigón armado, hormigón armado o hormigón: hormigón con un contenido mínimo de acero, que soporta el hormigón en edificios hormigón simple: hormigón no siderúrgico que consiste en una mezcla simple de cemento, árido y agua. Como escala de medición, se estimará una **escala de medición** de razón. En relación a la **variable dependiente: permeabilidad**, con respecto a la **definición conceptual**. Según Robles, N. (2019), en su investigación nos indica que, la permeabilidad es considerada como la propiedad más importante del hormigón, porque al igual que otro material, este puede ser atravesado por un líquido, esto es causado por la discrepancia de la presión existente de dos materiales con diferentes superficies. Todo pende de la variación de su dimensión, distribución y prolongación de los vacíos, lo cual se debe a la estructura diminuta de la mezcla de cemento compactada, los vacíos y los numerosos y pequeños sólidos. La

permeabilidad del concreto ha sido discutida en general, de acuerdo con algunos los investigadores coinciden en que el comportamiento del hormigón frente a factores adversos porque depende de cuan buena es la capa superficial de la que se debe proteger el escudo, la corrosión se produce por penetración de químicos. Casi exclusivamente, se adoptan muchos criterios de aceptación para el hormigón endurecido. En los resultados de las pruebas de ensayos moldeados resistentes a la compresión, estos resultados no representan la calidad de la capa superficial debido a la evaluación del comportamiento general de la muestra. Seguidamente en la **definición operacional**, se realizará el ensayo de permeabilidad del concreto poroso aplicando fibra de vidrio de 1.5%, 2.5% y 3.5%. Coronado, J. et al. (2019), en su investigación se desarrollaron ensayos durante el periodo de 7, 14 y 28 días de curado con aplicación de fibra de vidrio de 5%, 10% y 15% para el concreto permeable de 210 kg/cm², se demostró que con el incremento de fibra de vidrios se demuestra un aumento y mejor resistencia a la compresión para la permeabilidad del concreto, de esta manera consiguiendo que al aplicar un 15% de fibra de vidrio se determine una mejor resistencia. Entre las **dimensiones**, para encontrar la permeabilidad aplicando fibra de vidrio en el diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Barrientos, L. et al. (2018), es su investigación nos muestra que para la permeabilidad, se suele tomar como guía los procedimientos del Método del Comité 522 R-2002 del ACI, otro procedimiento que se puede tomar en cuenta es de los ensayos realizados en Portland Cement Pervious, para encontrar mejores resultados en el diseño de concreto se sigue los pasos indicados en las guías, se puede llegar a obtener un concreto con espacios vacíos, el cual no se encuentra en un concreto convencional, por lo que nuestro hormigón debe tener proporciones suficientes para cubrir las partes del agregado y de esa manera tener puentes de adherencia en nuestro diseño de concreto poroso. También, en la investigación de Calderón, M. (2018), nos indica que la permeabilidad facilidad de tránsito de líquidos, sin modificar la estructura del material, algunas normas técnicas indican que la permeabilidad en suelos, suelen ser en materiales granulares que no tengan más del 10% de suelos que pasen por el tamiz N° 200, la permeabilidad en el concreto, sucede porque la capa superficial y los vacíos que se forman dentro del concreto, los espacios que se forman ayudan a que se dé el flujo, para esto

se toman en consideración ciertas características, como lo son los materiales constituyentes del concreto, estos suelen ser cemento, agua, agregado y aditivos; otra característica es el proceso de transformación, que influye en la permeabilidad, consta en aquellos componentes el cual conlleva a una mejora del cuidado en la formación del concreto, otras característica que influyen en la permeabilidad del concreto son los elementos de contención y procesos en el cuidado de concreto el cual va a permitir su uniformidad. Como **indicadores** tendremos probetas de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y análisis de costos unitarios. La **escala de medición**, se considerará como escala de medición de razón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

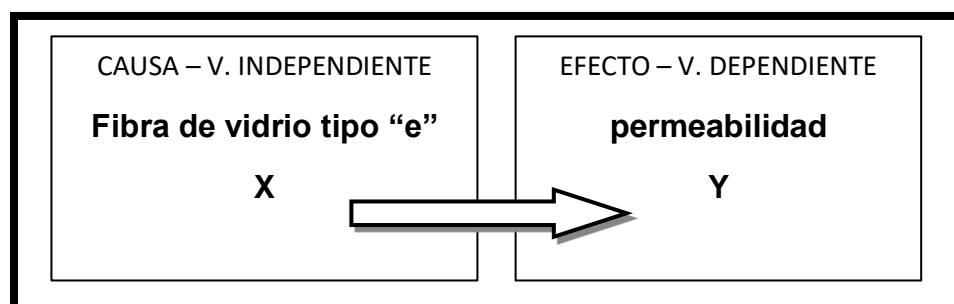
3.1.1. Tipo de investigación

Esta investigación tuvo como diferentes características las cuales fueron clasificadas, nuestra investigación fue **aplicada**, Nicomedes, E. (2018), nos indicó que se denomina investigaciones aplicadas; ya que se basa en una investigación básica, pura o esencial, tanto ciencias fácticas o formales se expresan problemas o hipótesis para resolver los enigmas de la vida. Nuestra investigación tuvo como finalidad resolver las hipótesis generales y específicas acerca del concreto poroso $f_c = 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio tipo “e”.

3.1.1. Diseño de investigación

El **diseño de investigación fue pre-experimental**, Ramos, C. (2021) hizo referencia que la variable independiente contiene con un conjunto por ser el que recibe la aplicación del investigador. La variable dependiente corresponde a la evaluación con dos diferentes tiempos e instrumentos, antes y después del proyecto. Por lo tanto, el investigador podría intervenir en argumentos de aprendizaje y la variable dependiente tendremos la motivación del aprendizaje por niveles, para lo cual, se debe incluir instrumentos que calculen esta última variable antes y después de la colocación del protocolo de mediación en argumentos de aprendizaje. Esta investigación estudiaremos el comportamiento del concreto poroso aplicando fibra de vidrio tipo “e”

Figura 01: Correlación de variables



Fuente: Elaborado por las autoras

3.2. Variables y operacionalización

Para esta investigación se recolectó **definiciones teóricas** asociadas a la **variable independiente: Fibra de vidrio tipo “e”**, como **definición conceptual**, Mantilla, J. (2019), nos hace referencia para el concepto de fibra de vidrio del tipo “e”, en el mercado este es el más comercial, porque brinda variedad utilidades, para ahorro de costos y uso masivo, ya que se usa en diseños de extinción de incendios y como un importante contribuyente a las conexiones eléctricas, tiene una gravedad específica de 2.6 g.cm³, sus características mecánicas que puede soportar una tensión de tracción de 3400 MPa y su ampliación hasta la fractura es de 4.5%. En cuanto a las peculiaridades químicas representan un papel significativo en humedad, por el hecho que consigue desde 20 hasta 60 grados centígrados de relativos de humedad, con un 0.1% en su composición, lo cual es mayor resistencia a los solventes, ya que tiene poca deformación y es superior en resistencia a la corrosión. Porque bloquea los rayos ultravioletas. Además, este elemento tiene gran resistencia a la tracción y la compresión, una resistencia al impacto que permite que las fibras absorban energía, es resistente a la intemperie, no se encoge ni se rompe, y es fácil de instalar rápidamente. Acerca de la **definición operacional** de la variable, se realizó los ensayos de Resistencia de la compresión, ensayo de permeabilidad, tiempo de fraguado, granulometría, peso específico, contenido de humedad y cono de abrams. En su investigación Monar, N. (2020), nos indica que para realizar fibras de vidrio se acude a un procedimiento de alta frecuencia, obligándolo a pasar a través de rejillas finas a través de una fuerza centrífuga, endureciéndose al tener contacto con el exterior. Para lograr la cohesión y resistencia mecánica del conglomerado se tendrá queregar a millones de filamentos con sustancias aglutinantes que se juntan a las fibras entre ellas. Las fibras de vidrio están compuestas por elementos micro cilíndricos que tienen un diámetro de entre 12 y 20 μm , los cuales se refuerzan por una matriz resinosa, lo cual produce una gran resistencia a la tensión, por lo cual las fibras de vidrio son especiales en cuanto a propiedades mecánicas. Para Gallegos F. et al. (2021) Las

particularidades físicas del concreto permeable se encuentran dentro de los parámetros requeridos para el concreto permeable normal, por lo que es difícil de procesar debido a la consistencia seca del; De manera similar, los agregados de concreto pueden mantener una densidad adecuada y un porcentaje de vacíos cerca de la estructura de la mezcla, pero por encima del mínimo regulado. Las propiedades mecánicas del hormigón permeable podrían alcanzar la resistencia a la compresión de diseño con la adición de 1.5 %, 2.0 % y 2.5 % de fibras de vidrio, lo que indica que tanto el 1.5 % como el 2.0 % pueden mejorar el hormigón estándar, este último es óptimo, con una mejora de 11.1% en la resistencia a la flexión y compresión de, mientras que el 2.5 % degrada las propiedades del patrón en un 9 %. Entre las **dimensiones**, se indicó las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ ”, Tarapoto 2022; después las características mecánicas de los agregados que componen el diseño del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar la permeabilidad, Tarapoto 2022, también la tasa de infiltración para el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando en porcentaje de 0%, 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que reemplazó al agregado fino Tarapoto 2022; consecuente el porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se utilizó para mejorar la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022 y por último el costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio del tipo “e” que mejoró la permeabilidad en comparación del costo del concreto poroso sin adicción, Tarapoto 2022. Según Huilcaya, M. (2019) las particularidades de la fibra de vidrio por lo general son, buena dureza, reducida resistencia a la fatiga en comparación de otra fibra, menor rigidez, mayor resistencia a los químicos, bajo precio, mucha flexibilidad, aminora la densidad, un alto aislante térmico y alta resistencia mecánica, este material es el más comercializado en el mercado de la construcción, sus características químicas no muestran que la absorción de la humedad tiene 20°C y humedad relativa es de 60%, su resistencia a los disolventes nos indica una variación alta de la misma forma la resistencia a la intemperie y rayos

UV y resistencia a microorganismos son altos. Respecto a los **indicadores** se estimó la densidad, superficie resistencia al concreto y espectrofotometría de absorción, Rodríguez, J. et al. (2018) las fibras de vidrio están compuestas de un material que tiene una gran resistencia gracias a sus compuestos y propiedades que contiene resina, esto le ayuda a formar resistencia a la degradación química y del ambiente, por ello, este sólido no se descompone, ni se deshace por la humedad, ni por los ácidos. Para Delgado, A. (2021) nos indicó que, para tener la **densidad** es necesario una amplia gama de porosidad combinando agregados de dos dimensiones diferentes de agregados. Tener en cuenta que, para garantizar la conexión de volumen general, la relación entre la dimensión del agregado con mayor extensión y del agregado con menor extensión, cuando la conexión es muy alta puede estar entre 2,5 o más, el agregado más pequeño llenará el vacío dejado por la masa más grande, disminuyendo la porosidad y este sea muy permeable. Sin embargo, sus propiedades mecánicas se optimizan usando la mezcla en grandes proporciones, generalmente no se recomienda debido al concreto. El material absorbente está diseñado principalmente para absorber agua. Crisanto. J. (2020), nos indicó que el **análisis granulométrico** por tamizado para determinar la proporción relativa de diferentes tamaños de partículas en una de las redes de secuencias de tamaños uniformes. Este es el proceso en el que podemos determinar la composición de las partículas del suelo bajo evaluación, usando los coeficientes de homogeneidad y curvatura dependiendo del porcentaje de tamaño de partícula predominante. Palacios, et al. (2020), expresó que el **concreto**, es un material combinado que consiste fundamentalmente por medios conglomerantes que contienen partículas o fracción de agregados. El concreto de cemento hidráulico está compuesto por conglomerantes mezclados, los cuales son concreto hidráulico y agua en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la Norma E-060 nos precisa que el concreto es una mezcla de diferentes sustancias, el concreto que es manejado en procesos estructurales, donde se incluye al concreto simple y concreto armado o reforzado:

concreto donde se incluye acero mínimo, el cual es un soporte para el concreto en construcciones y el concreto simple: concreto que no incluye acero, contiene la mezcla simple de cemento, agregados y agua. Se estimó una **escala de medición** de razón. En relación a la **variable dependiente: permeabilidad**, con respecto a la **definición conceptual**. Según Robles, N. (2019), en su investigación nos indicó que, la permeabilidad es considerada como la propiedad más importante del hormigón, porque al igual que otro material, este puede ser atravesado por un líquido, esto es causado por la discrepancia de presión entre dos materiales con superficies opuestas. Todo depende de la variación de la dimensión, distribución y prolongación de los vacíos, lo cual se debe a la estructura pequeña de la pasta de cemento compactada, los vacíos y los numerosos y pequeños sólidos. Para Escalante, D. (2019), lo que se obtuvo en 28 días de sellado de un concreto permeable con un coeficiente de $k=0.99$ cm/s de agregado fino es equivalente al 86.09% y al agregar fibra de vidrio se tiene un coeficiente $K=1.15$ cm/s que es el 100% del concreto poroso. La porosidad del concreto ha sido discutida en general, de acuerdo con algunos los investigadores coinciden en que el comportamiento del hormigón frente a factores adversos porque depende de la disposición de la capa superficial de la que se debe resguardar el escudo la corrosión se produce por penetración de ataques químicos, congelación, etc. Casi exclusivamente, se adoptan muchos criterios de aceptación para el hormigón endurecido. En los resultados de los ensayos moldeados resistentes a compresión, estas derivaciones no simbolizan la disposición de la capa superficial debido a la evaluación del comportamiento general de la muestra. Seguidamente en la **definición operacional**, se realizó el ensayo de permeabilidad del concreto aplicando fibra de vidrio de 1.5%, 2.5% y 3.5%. Según Coronado, J. et al. (2019), en su investigación analizaron ensayos durante el periodo de 7, 14 y 28 días de curado con aplicación de fibra de vidrio de 5%, 10% y 15% para el concreto poroso de 210 kg/cm², se demostró que con el incremento de fibra de vidrios se demuestra un aumento y mejor resistencia a la compresión para la filtración del

concreto, de esta manera consiguiendo que al aplicar un 15% de fibra de vidrio se determine una mejor resistencia. Entre las **dimensiones**, para encontrar la permeabilidad aplicando fibra de vidrio en el diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, se realizó los ensayos de permeabilidad al concreto poroso usando los equipos correspondientes. Barrientos, L. et al. (2018) en su investigación nos mostró que para la permeabilidad, se suele tomar como guía los procedimientos del Método del Comité 522 R-2002 del ACI, otro procedimiento que se puede tomar en cuenta es de los ensayos realizados en Portland Cement Pervious, para encontrar mejores resultados en el diseño de concreto se sigue los pasos indicados en las guías, se puede llegar a obtener un concreto con espacios vacíos, el cual no se encuentra en un concreto convencional, por lo que nuestro hormigón debe tener proporciones suficientes para cubrir las partes del agregado y de esa manera tener puentes de adherencia en nuestro diseño de concreto poroso. También, en la investigación de Calderón, M. (2018), nos indicó que la permeabilidad facilidad de tránsito de líquidos, sin modificar la estructura del material, algunas normas técnicas indican que la permeabilidad en suelos, suelen ser en materiales granulares que no tengan más del 10% de suelos que pasen por el tamiz N° 200, la permeabilidad en el concreto, sucede porque la capa superficial y los vacíos que se forman dentro del concreto, los espacios que se forman ayudan a que se dé el flujo, para esto se toman en consideración ciertas características, como lo son los materiales constituyentes del concreto, estos suelen ser cemento, agua, agregado y aditivos; otra característica es el proceso de transformación, que influye en la permeabilidad, consta en aquellos componentes el cual conlleva a una mejora del cuidado en la formación del concreto, otras características que influyen en la permeabilidad del concreto son los elementos de contención y procesos en el cuidado de concreto el cual va a permitir su uniformidad. Como **indicadores** tuvimos probetas de concreto poroso $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y análisis de costos unitarios. La **escala de medición**, se consideró como escala de medición de razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

El estudioso debe detallar los juicios que deben efectuar los colaboradores. Los juicios que detallan las particularidades que la población debe poseer, se designan criterios de elegibilidad o criterios de selección. En otras investigaciones no se suele estudiar al total de la población, se escogerá una parte o muestra de la población aceptada en los objetivos, otros autores suelen definir estos aspectos con diferentes nomenclaturas de las poblaciones donde se utiliza para admitir las disconformidades entre población general y muestra, según lo que nos indicó Arias, J. et al. (2016). Para este proyecto tuvimos como **población** de esta investigación al concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio tipo “e”, esta se verá relacionada igual a la muestra de 36 probetas cilíndricas y 12 probetas cuadradas.

- **Criterio de inclusión:** Probetas cilíndricas y probetas rectangulares de 7 días, 14 días y 28 días en circunstancia permitidas. (NTP 339.034).
- **Criterio de exclusión:** Se retiró aquella probeta que no cumpla con las especificaciones indicadas en la norma. (NTP 339.034).

3.3.2. Muestra

Al mencionar acerca de la existencia de diferentes muestras, se hace una selección donde se emplea el proceso de aleatorización, para conseguir lo que se designa una muestra aleatoria. Esto representa que las unidades de muestra corresponderán cuando se aproxime lo más posible a las particularidades que tiene la población total. Corral, Y. et al. (2017) La **muestra** determinada para este proyecto fue de 36 probetas cilíndricas y 12 probetas rectangulares de concreto poroso con resistencia de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, donde se consideró 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e”, los cuales fueron curados en 7, 14 y 28 días, se realizaron los ensayos de permeabilidad, todo el procedimiento se realizó, para obtener los resultados requeridos en esta investigación.

3.3.3. Muestreo

Con la ayuda de métodos de muestreo probabilístico, se sabe qué tan alta es la probabilidad de que cada sujeto haya sido incluido en la muestra por selección aleatoria. Otzen, T. et al. (2017). El **muestreo** de esta investigación fue igual que la muestra determinada, aceptando 36 probetas cilíndricas y 12 probetas rectangulares. Para la muestra que se obtuvo se realizó ensayos correspondientes, comenzando por un análisis granulométrico, ensayo de contenido de humedad y peso específico, de esa manera obteniendo resultados que favorecen a nuestro diseño, para el análisis granulométrico se utilizó como instrumento a los tamices de la malla N°3 hasta la malla 200, para el ensayo de contenido de humedad se tuvo como instrumento la estufa y balanza donde se obtuvo resultados como lo son el peso seco y peso húmedo, con los ensayos realizados, se procedió a la realización de nuestras muestras (36 probetas).

3.3.4. Unidad de Análisis

Para la **unidad de análisis** se utilizó 36 probetas cilíndricas y 12 probetas rectangulares, estas se diferenciarán por las diferentes aplicaciones de fibra de vidrio que fueron en proporción de 1.5%, 2.5% y 3.5% con lo que se esperó obtener las características que conforman nuestra muestra, la densidad, dureza, porosidad, relación agua/cemento, peso unitario y contenido de vacíos. Para esto nos regimos por las normas respectivas.

Tabla 01. Muestra y unidad de análisis de la investigación ensayo de compresión

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD – TESTIGO PATRÓN Y TESTIGOS CON INCLUSIÓN DE FIBRA DE VIDRIO TIPO E					
EDADES	PATRÓN	1.5%	2.5%	3.5%	SUBTOTAL
7 días	3 testigos	3 testigos	3 testigos	3 testigos	12 unidades
14 días	3 testigos	3 testigos	3 testigos	3 testigos	12 unidades
28 días	3 testigos	3 testigos	3 testigos	3 testigos	12 unidades
TOTAL					36 unidades

Fuente: Elaborado por las autoras

Tabla 02. Muestra y unidad de análisis de la investigación ensayo de permeabilidad.

ENSAYOS DE PERMEABILIDAD– PROBETAS (BLOQUES DE CONCRETO) CON INCLUSIÓN DE FIBRA DE VIDRIO TIPO E					
EDADES	0%	1.5%	2.5%	3.5%	SUBTOTAL
7 días	1 testigo	1 testigo	1 testigo	1 testigo	4 unidades
14 días	1 testigo	1 testigo	1 testigo	1 testigo	4 unidades
28 días	1 testigo	1 testigo	1 testigo	1 testigo	4 unidades
TOTAL					12 unidades

Fuente: Elaborado por las autoras

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Para realizar las técnicas de recopilación de datos incluyen programaciones y diligencias que otorgan al observador conseguir la investigación requerida para responder a su pregunta de su indagación. Hernández, S. et al (2020). Las técnicas de esta investigación fueron los ensayos de laboratorio, análisis granulométricos, contenido de humedad, peso específico, ensayo de permeabilidad y rotura de probetas, estos ensayos nos dieron valores determinados para saber cuál es el óptimo diseño. El laboratorio contó con certificado de calibración de los instrumentos y los documentos deben ser validados por un profesional de ingeniería civil.

3.4.2. Instrumentos

Una herramienta de recopilación de datos es cualquier medio que utiliza un investigador para abordar fenómenos y obtener información. Estas herramientas se aplican en un momento dado para encontrar información útil para la investigación conjunta. Reyes, E. (2022). Los instrumentos para esta investigación fueron las fichas de registros de los ensayos de laboratorio a realizar los cuales fueron análisis granulométricos, contenido de humedad, peso específico, ensayo de permeabilidad y rotura de probetas, estos ensayos nos dieron valores determinados para saber cuál es el óptimo diseño. El laboratorio contó con los certificados de calibración de los instrumentos y los documentos deben ser validados por un profesional de ingeniería civil. El instrumento para la

permeabilidad será una probeta milimétrica y cronometro, los cuales nos ayudó a medir la porosidad de nuestro concreto.

Tabla 03. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	FUENTES
Ensayo de análisis granulométrico	Ficha de registro	AASHTO M-80 / ASTM D 422 / MTC E 2004
Ensayo del contenido de humedad	Ficha de registro	ASTM D 566
Ensayo del peso específico y porcentaje de absorción	Ficha de registro	ASTM C 128
Ensayo de Modulo de Fineza	Ficha de registro	AASHTO M-06 / ASTM C-125 / MTC E 204
Ensayo del peso unitario	Ficha de registro	ASTM C-29
Ensayo de resistencia a compresión de los testigos	Ficha de registro	AASHTO T-22 / ASTM C39 / MTC E-704
Ensayo de permeabilidad	Ficha de registro	ASTM C-1701
Ensayo de Abrasión	Ficha de registro	ASTM C-131

Fuente: Elaboración propia de las autoras

3.5. Procedimientos

Para nuestro proyecto se realizó los siguientes procedimientos, en primer lugar, se realizaron pruebas de laboratorio, en las cuales se analizaron las probetas (36 cilíndricas y 12 rectangulares), teniendo en consideración las normas técnicas nacionales e internacionales actualizadas. Se desarrolla un análisis del tamaño de partícula de los agregados, su peso específico, contenido de humedad y porcentaje de absorción, seguido por el diseño de la relación de mezcla de concreto aireado $f'c=210$ kg/cm², que luego se agrega en un 1.5% , 2,5%. y un 3,5% de fibras de vidrio tipo “e” sustituirá al árido fino. También se fabricaron probetas de hormigón poroso con $f'c=210$ kg/cm² y el período de curado fue de 7 días, 14 días y 28 días, respectivamente, y se realizó un ensayo de penetración para calcular la tasa de infiltración del agua. Finalmente, se comparó el precio por metro cúbico de hormigón celular y hormigón con 1,5%, 2,5% y 3,5% de fibras de vidrio añadidas. Guizado,

A. et al. (2017), concluyeron que el elemento de la ruptura de las probetas de concreto poroso realizadas en este proyecto varió de 16% a 22% de la resistencia a compresión, para concreto sin adición la relación fue de 13% y 15% de la resistencia a compresión de 175 y 250 kg/cm², propusieron diseñar hormigón celular con una relación de vacíos mínima del 21,5 %.

3.6. Método de análisis de datos

Los datos se analizaron de acuerdo con el propósito de la investigación, dependiendo de si el propósito es investigar o describir fenómenos o probar las relaciones entre variables. Castillo, W. (2018). Se procesó los diferentes resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se utilizó los ensayos de laboratorio de forma manual y el programa Microsoft Excel donde se recreó las tablas y gráficos de los resultados.

3.7. Aspectos éticos.

En esta investigación se aplicó nuevos conocimientos respetando los estudios de otros investigadores sean locales, nacionales e internacionales, ante esto nos benefició conocer y generar conocimientos acerca del trabajo y tuvimos diferentes perspectivas, lo cual representaron con los diferentes datos y resultados. Según Ávila, C. et al. (2011) la ética es una filosofía que no apunta a la resolución de conflictos; sin embargo, las plantea al agregar que la teoría jurídica y la ética comunicativa no avalan una sociedad ordenada ni un ambiente propicio para el diálogo. De esta manera como futuras ingenieras podemos incrementar nuestras posibilidades de investigación científica con las conductas favorables que nos lleven a desempeñar nuestro trabajo de manera justa e integra.

IV. RESULTADOS

4.1. Se ha determinado las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” que se ha empleado en el diseño de concreto poroso $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2022

Tabla 04. Características físicas y mecánicas de la Fibra de Vidrio tipo “e”

Características físicas y mecánicas de la Fibra de Vidrio Tipo “E”	
Presentación	Manta de filamentos de vidrios de alta calidad unidos entre sí con una resina de poliéster
Peso	450 gr/m ² + 10% conforme a la norma ISO 3374
Longitud de fibra	50 mm
Contenido de Humedad	≤ 0.20 % conforme a la norma ISO 3344
Temperatura	-10° C a 50 °C
Humedad Relativa	35% a 65%

Fuente: Industrias Químicas Eurotex S.L.U. (2016)

Interpretación:

Los resultados realizados en la Tabla 05 fue elaborado por Industrias Químicas Eurotex S.L.U (2016), en el cual se identifica que la presentación de la fibra de vidrio tipo “e” es una manta de filamentos de vidrios de alta calidad unidos entre sí con una resina de poliéster, tiene un peso de 450 gr/m² + 10% conforme a la norma ISO 3374, su longitud es de 50 mm, su contenido de humedad es ≤ 0.20 % conforme a la norma ISO 3344, tiene una temperatura entre -10° C a 50 °C y contiene una humedad relativa entre 35% a 65%. Obteniendo las características apropiadas de la fibra de vidrio tipo “e” ayudará de manera positiva a la realización de este proyecto.

4.2. Se ha identificado las características mecánicas de los agregados que componen el diseño del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar la permeabilidad, Tarapoto 2022

Tabla 05. *Características del agregado fino y grueso*

Características	Und.	Agregado Fino	Agregado Grueso
Contenido de humedad	%	2.645	2.669
Peso específico	gr/cm ³	1321	1439
Absorción	%	1613	1505
Peso unitario suelto	kg/m ³	3.9	0
Peso unitario compactado	kg/m ³	2.00	2.10
Módulo de fineza	%	0.59	0.91
Tamaño máximo nominal	Plg	0	1"

Fuente: JHCD Contratistas S.A.C

Interpretación:

Para realizar los ensayos de laboratorio tuvimos en cuenta diferentes normativas. Para los materiales finos y gruesos, consideramos la Norma AASHTO M-80, ASTM D-422 y MTC E 204 (Ensayo de Granulometría), Norma AASHTO M-06, ASTM C-125 y MTC E 204 (Modulo de Fineza), Norma ASTM C-128 (prueba de Gravedad Especifica), Norma ASTM D-566 (Prueba de Porcentaje de Humedad Natural), Norma C-29 (Prueba de Peso Unitario). Los agregados finos y gruesos son derivados de la cantera de Rio Huallaga. Los resultados del agregado fino se obtuvieron lo siguiente: Contenido de Humedad 2.645%, peso específico 1321 gr/cm², peso unitario suelto 2.9 kg/m³, peso unitario compactado 2 kg/m³, módulo de fineza 0.59%, también del agregado grueso obtuvimos lo siguiente: Contenido de Humedad 2.669%, peso específico 1439 gr/cm², peso unitario suelto 0 kg/m³, peso unitario compactado 2.10 kg/m³, módulo de fineza 0.91% y tamaño nominal 1". Con estos resultados se demostró que estas particularidades de los agregados son aceptables para el diseño de mezcla del concreto poroso.

4.3. Se ha obtenido la tasa de infiltración para el diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando en porcentaje de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que reemplazó a un porcentaje del agregado fino Tarapoto 2022

Tabla 06. Tasa de infiltración del concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio tipo “e”

Diseño de Concreto	Permeabilidad en 7 días (mm/h)	Permeabilidad en 14 días (mm/h)	Permeabilidad en 28 días (mm/h)	Permeabilidad promedio (mm/h)
Patrón	19272.48	17987.65	16863.42	18041.19
1.5% Fibra de vidrio tipo “e”	22484.56	24528.62	20754.98	22589.39
2.5% Fibra de vidrio tipo “e”	28401.56	25696.65	29979.42	28025.87
3.5% Fibra de vidrio tipo “e”	35975.30	38544.97	33726.85	36082.37

Fuente: JHCD Contratistas S.A.C

Interpretación:

Para el ensayo de tasa de infiltración utilizamos la normativa ASTM C 1701, se obtuvieron los siguientes resultados: Para el diseño de concreto patrón tiene una permeabilidad de 19272.48 mm/h (7 días), 17987.65 mm/h (14 días) y 16863.42 mm/h (28 días) teniendo como promedio 18041.19 mm/h, para el diseño con adicción de 1.5% tiene una permeabilidad de 22484.56 mm/h (7 días), 24528.62 mm/h (14 días) y 20754.98 mm/h (28 días) teniendo como promedio 22589.39 mm/h, para el diseño con adicción de 2.5% tiene una permeabilidad de 28401.56 mm/h (7 días), 25696.65 mm/h (14 días) y 29979.42 mm/h (28 días) teniendo como promedio 28025.87 mm/h y para el diseño de 3.5% tiene una permeabilidad de 35975.30 mm/h (7 días), 38544.97 mm/h (14 días) y 33726.85 mm/h (28 días) teniendo como promedio 36082.37 mm/h.

4.4. Se ha determinado el porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se obtuvo para mejorar la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022

Tabla 07. *Resultados del grupo control y experimental del concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando 3.5 % de fibra de vidrio tipo “e”.*

Materiales	Und	G. Control	G. Experimental (3.5% Fibra de vidrio tipo “e”)
Arena	Kg	0.45	0.43
Piedra	Kg	2.55	2.55
Agua	Kg	0.31	0.31
Cemento	Kg	1.00	1.00
Fibra de Vidrio tipo “e”	Kg	0.00	0.02

Fuente: JHCD Contratistas S.A.C

Interpretación:

Al concluir con los ensayos de laboratorio correspondientes, obtuvimos que para la mezcla patrón se utilizó 0.45 kg de arena, 2.55 kg de piedra, 0.31 kg de agua y 1 kg de cemento. También, se obtuvo que el porcentaje óptimo de fibra de vidrio tipo “e” que conforma a una parte del agregado fino es de 3.5% que mejora la infiltración, lo cual, esta mezcla está conformada por 0.43 kg de arena, 2.55 kg de piedra, 0.31 kg de agua, 1 kg de cemento y 0.02 de fibra de vidrio tipo “e”.

4.5. Se ha calculado el costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c = 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio del tipo “e” que mejorará la permeabilidad en comparación del costo del concreto poroso sin adicción, Tarapoto 2022.

Tabla 08. Costo para la elaboración de 1 m³ de concreto poroso $f'c = 210$ kg/cm² adicionando fibra de vidrio tipo “e”

Análisis de Costos Unitarios						
Materiales	Und	P.U.	G. Control ($f'c = 210$ kg/cm ²)		G. Experimental (2.5% Fibra de vidrio tipo “e”)	
			Metrado	Costo (S/.)	Metrado	Costo (S/.)
Cemento	Kg	0.71	551	391.21	551	391.21
Agua	lt/m ³	0.03	173.2	5.20	173.2	5.20
Arena	Kg	0.07	246.1	17.23	239.95	16.80
Piedra	Kg	0.05	1408.7	70.44	1408.7	70.44
Fibra de Vidrio Tipo “e”	Kg	18.00	0.00	0.00	6.15	110.70
TOTAL				484.08		594.35

Fuente: Elaboración Propia

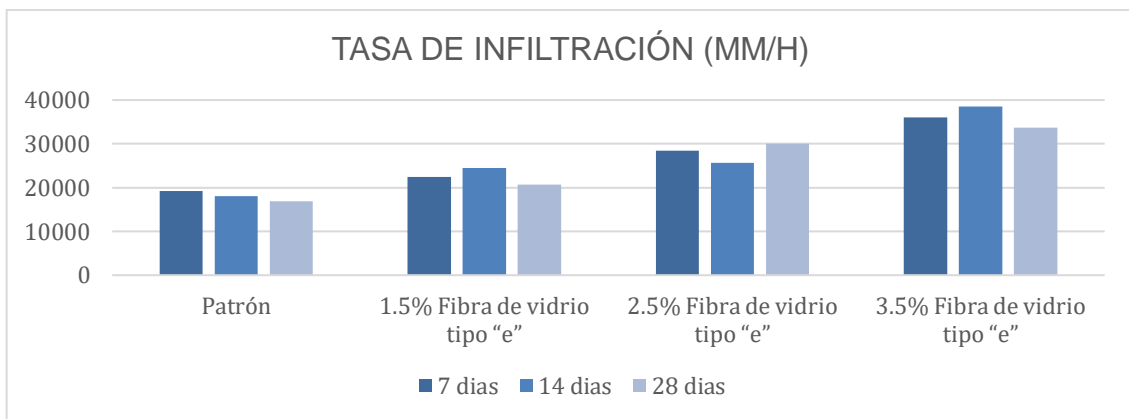
Interpretación:

Al analizar el costo unitario para este diseño, se obtuvo precios unitarios del cemento a 0.71 por kg, del agua a 0.03 por lt/m³, de la arena a 0.07 por kg, de piedra a 0.05 por kg y la fibra de vidrio por 18 por kilo. Para el diseño del concreto poroso, obtuvimos los siguientes metrados: 551 de cemento, 173.20 de agua, 246.1 de arena y 1408.70 de piedra. Con estos, obtuvimos el precio del cemento a S/ 391.21, del agua a S/ 5.20, de la arena a S/ 17.23 y de la piedra a S/ 70.44, de esta manera obtuvimos un precio total de S/ 484.08 de la mezcla patrón. Para el correcto diseño de concreto poroso adicionando el 2.5% de fibra de vidrio tipo “e”, obtuvimos los metrados correspondientes: 551 de cemento, 173.20 de agua, 239.95 de arena, 1408.70 de piedra y 6.15 de fibra de vidrio tipo “e”, así obtuvimos que el cemento tiene un valor de S/ 391.21, el agua de S/ 5.20, la arena de S/ 16.80, de la piedra S/ 70.44 y de la fibra de vidrio tipo “e” a S/ 110.70, teniendo un precio total de S/ 594.35 del diseño del concreto poroso adicionando 2.5% de fibra de vidrio tipo “e”.

VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

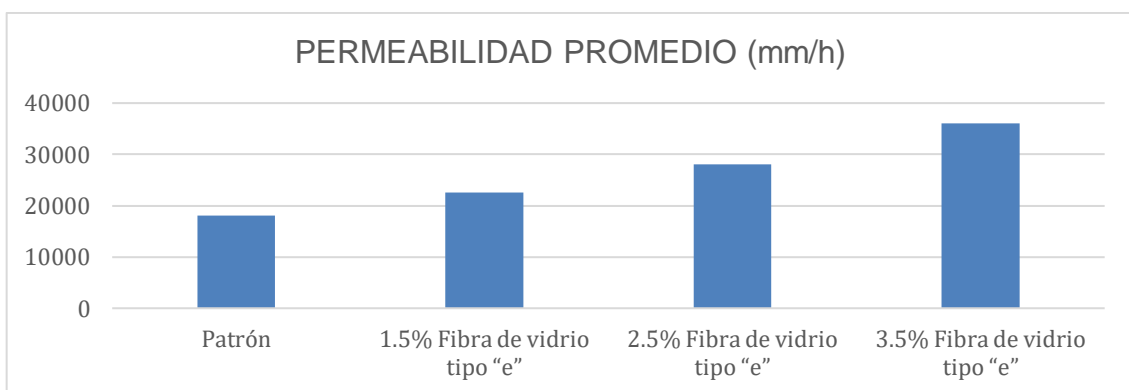
Utilizamos el programa de Microsoft Excel para calcular y graficar los diferentes resultados obtenidos de nuestras diferentes hipótesis planteadas en nuestra investigación. Los resultados obtenidos fueron en el laboratorio JHCD Contratistas S.A.C

Figura 02: Tasa de infiltración en concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con adición de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo "e" que conforma un porcentaje del agregado fino a los 7 días, 14 días y 28 días.



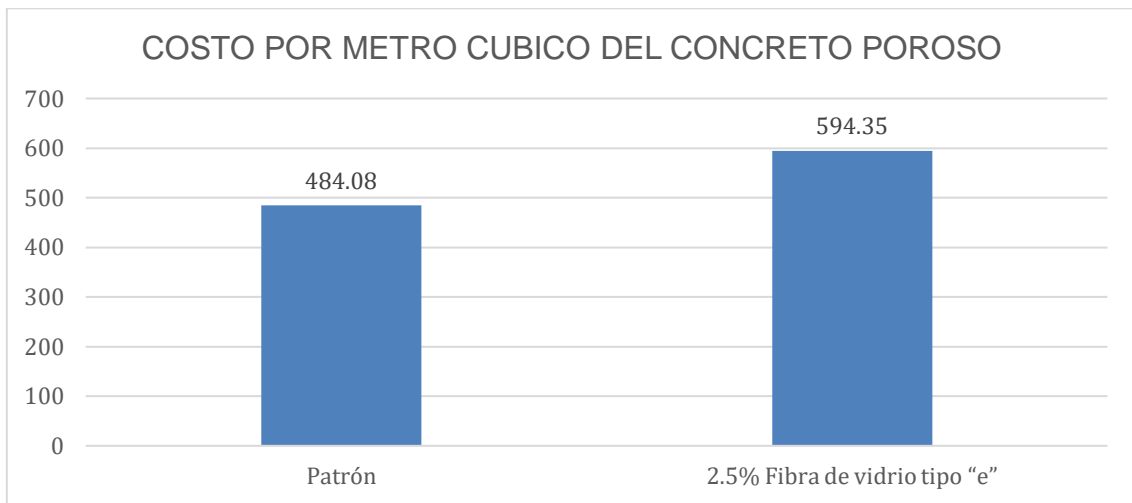
Fuente: Elaborado por las autoras

Figura 03: Permeabilidad promedio del concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ sin y con adición de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo "e"



Fuente: Elaborado por las autoras

Figura 04: Comparación de precio por metro cúbico entre el diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y el diseño correcto de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ adicionando el 2.5% de fibra de vidrio tipo "e".



Fuente: Elaborado por las autoras

V. DISCUSIÓN

Para esta investigación se consultó al autor Mantilla, J. (2019), donde nos indica sobre los resultados que obtuvo de las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio, es que tiene una gravedad específica de 2.6 g.cm³, las propiedades que mecánicas que se expresan para soportar una tensión de tracción de 3400 MPa y su elongación hasta la rotura de 4.5%, en nuestra investigación se ha logrado determinar de acuerdo con Industrias químicas Eurotex S.L.U. (2016), conforme a la norma ISO 3374, la longitud de la fibra es de 50 mm, el contenido de humedad es ≤ 0.20 % conforme a lo que nos indica la norma ISO 3344, con una temperatura de -10 °C a 50 °C y la humedad relativa de 35% a 65%. Seguidamente se ha identificado las características mecánicas de los agregados según los autores Gástulo, J. et al. (2021), en su tesis denominada “Características físicas y mecánicas de concreto permeable vs convencional utilizando fibras de vidrio en el centro poblado de San Luis, Cajamarca”, ellos nos indican el contenido de humedad de agregado fino y agregado grueso es de 1.32% y 0.09% respectivamente, la gravedad específica del agregado fino y del agregado grueso es de 2.51 gr/cm² y 2.74 gr/cm³ respectivamente, el agua de los agregados fino y grueso es de 1.99% y 0.69% respectivamente, el peso unitario suelto de los agregados fino y grueso es de 2,170 kg/m³ y 1,415 kg/m³ respectivamente, peso unitario compactado del agregado fino y del agregado grueso es de 2,350 kg/m³ y 1,575 kg/m³ respectivamente, el módulo de fineza del agregado fino es de 2.99 y tamaño máximo nominal del agregado grueso es de $\frac{3}{4}$ ”, en nuestra investigación obtuvimos los resultados del contenido de humedad del agregado fino es 2.645% y del agregado grueso es de 2.669%, la masa del agregado fino tiene un peso específico de 1,321 gr/cm² y del agregado grueso es de 1,439 gr/cm³, el porcentaje de absorción del agregado fino es de 1613% y del agregado grueso es de 15.05%, el peso unitario suelto del agregado fino y agregado grueso es de 3.9 kg/m³ y 0 kg/m³, peso unitario compactado del agregado fino y del agregado grueso es de 2.00 kg/m³ y 2.10 kg/m³ respectivamente, el módulo de fineza del agregado fino es de 0.59 y del agregado grueso es de 0.91 % y finalmente el tamaño máximo nominal del agregado fino y grueso es de 0 y 1” respectivamente, asimismo Coronado, J. et al. (2019), ellos nos indican los

resultados del coeficiente permeabilidad del concreto patrón con un promedio de 0.201 cm/seg, para el concreto con adición de fibra de vidrio del 5% es un promedio 0.171 cm/seg, para el concreto con adición de fibra de vidrio del 10% el promedio es de 0.148 cm/seg, para el concreto con adición de fibra de vidrio de 15% es un promedio de 0.125 cm/seg, en nuestra investigación obtuvimos los resultados del concreto patrón tiene una permeabilidad de 19272.48 mm/h (7días), 17987.65 mm/h (14 días) y 16863.42 mm/h (28 días) teniendo como promedio 18041.19 mm/h, para el diseño con adicción de 1.5% tiene una permeabilidad de 22484.56 mm/h (7días), 24528.62 mm/h (14 días) y 20754.98 mm/h (28 días) teniendo como promedio 22589.39 mm/h, para el diseño con adicción de 2.5% tiene una permeabilidad de 28401.56mm/h (7días), 25696.65 mm/h (14 días) y 29979.42 mm/h (28 días) teniendo como promedio 28025.87 mm/h y para el diseño de 3.5% tiene una permeabilidad de 35975.30 mm/h (7días), 38544.97 mm/h (14 días) y 33726.85 mm/h (28 días) teniendo como promedio 36082.37 mm/h. De la misma forma Sánchez, H. (2018), nos indica en su proyecto sobre cómo actúa la resistencia y permeabilidad del concreto, en el cual realizó un concreto poroso con 15% de vacíos, usando cantidades de fibra de vidrio de 0.05%, 0.10% y 0.15%, donde él elaboró 72 probetas, sus resultados fueron que la actuación de la fibra de vidrio en el concreto realiza una modificación de las propiedades del concreto poroso, de la misma forma que disminuye su porosidad cuando se añade una cantidad aumentada de fibra de vidrio, para luego concluir que el concreto sigue siendo funcional, para nuestra investigación se obtuvo resultados de la mezcla patrón se utilizó 0.45 kg de arena, 2.55 kg de piedra, 0.31 kg de agua y 1 kg de cemento. También, se obtuvo que el porcentaje óptimo de fibra de vidrio tipo “e” que conforma a una parte del agregado grueso es de 3.5% que mejora la infiltración, lo cual, esta mezcla está conformada por 0.43 kg de arena, 2.55 kg de piedra, 0.31 kg de agua, 1 kg de cemento y 0.02 de fibra de vidrio tipo “e”. Finalmente, Coronado J. et al., (2020) desarrolló el resultado de la resistencia y el costo del concreto añadiendo fibra de vidrio, con el fin de tener costos unitarios de los materiales utilizados, realizaron una cotización donde se determinó que por metro cúbico del agregado fino es de S/. 65.00 y del agregado grueso es de S/. 95.00 en la ciudad de Tarapoto y el costo de la fibra de vidrio es de S/. 15.90, de esta manera se pudo

obtener la comparación de costos por unidad de cada material que se usó para el concreto patrón con un precio S/. 322.69 y costos por unidad de materiales para concreto normal con añadiendo un porcentaje de 0.025% de fibra de vidrio con un costo de S/. 312.08, para el correcto diseño de concreto poroso adicionando el 2.5% de fibra de vidrio tipo “e” de nuestra investigación, obtuvimos los metrados correspondientes: 551 de cemento, 173.20 de agua, 239.95 de arena, 1408.70 de piedra y 6.15 de fibra de vidrio tipo “e”, así obtuvimos que el cemento tiene un valor de S/ 391.21, el agua de S/ 5.20, la arena de S/ 16.80, de la piedra S/ 70.44 y de la fibra de vidrio tipo “e” a S/ 110.70, teniendo un precio total de S/ 594.35 del diseño del concreto poroso adicionando 2.5% de fibra de vidrio tipo “e”.

VI. CONCLUSIONES

- En conclusión, el correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ es aplicando el 2.5% de la fibra de vidrio tipo “e”, considerando que tiene una mejor permeabilidad y su costo es más rentable al momento de querer utilizarlo en mayor cantidad.
- Se deduce que, al determinar las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se obtiene un peso de $400 \text{ gr/m}^2 + 10\%$ conforme a la norma ISO 3374, su longitud es de 50 mm, su contenido de humedad es $\leq 0.20 \%$ conforme a la norma ISO 3344, tiene una temperatura entre -10° C a 50° C y contiene una humedad relativa entre 35% a 65%.
- Concluimos que, se identificó las propiedades mecánicas del agregado fino alcanzaron contenido de humedad de 2,645%, peso específico de 1321 gr/cm^2 , densidad aparente de $2,9 \text{ kg/m}^3$, peso unitario compactado de 2 kg/m^3 , módulo de finura de 0,59%. y contenido de humedad del agregado grueso 2.669%, densidad 1439 gr/cm^2 , peso unitario suelto 0 kg/m^3 , peso unitario compactado 2.10 kg/m^3 , módulo de finura 0.91%, tamaño nominal 1".
- Tras realizar el ensayo, se obtuvo la tasa de infiltración promedio según el porcentaje de fibra de vidrio tipo “e”, en el concreto poroso patrón tuvo un promedio de 18041.19 mm/h , en el concreto poroso con 1.5% de fibra de vidrio un promedio de 22589.39 mm/h , en el concreto poroso con 2.5% de fibra de vidrio un promedio de 28025.87 mm/h y en el concreto poroso con 3.5% de fibra de vidrio un promedio de 36082.37 mm/h .
- Concluimos que el porcentaje óptimo de fibra de vidrio es de 3.5%, por el hecho, que se obtiene una mejor tasa de infiltración. Lo cual, esta mezcla está conformada por 0.43 kg de arena, 2.55 kg de piedra, 0.31 kg de agua, 1 kg de cemento y 0.02 de fibra de vidrio tipo “e”. Su composición hace que tenga mejor permeabilidad al tener grava de 1” y 3.5% de fibra de vidrio.
- Se concluye que el correcto diseño de concreto poroso adicionando el 2.5% de fibra de vidrio tipo “e”, obtuvimos los metrados correspondientes: 551 de cemento, 173.20 de agua, 239.95 de arena, 1408.70 de piedra y 6.15 de fibra de vidrio tipo “e”, así obtuvimos que el cemento tiene un valor de S/ 391.21,

el agua de S/ 5.20, la arena de S/ 16.80, de la piedra S/ 70.44 y de la fibra de vidrio tipo "e" a S/ 110.70, teniendo un precio total de S/ 594.35 por metro cúbico del diseño del concreto poroso adicionando 2.5% de fibra de vidrio tipo "e".

VII. RECOMENDACIONES

- En recomendación, para obtener un concreto poroso de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ que permita mejorar la permeabilidad y su costo sea rentable se debe aplicar un 2.5% de fibra de vidrio.
- Recomendamos, que las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo "e" deben estar conforme a la norma ISO 3344, para obtener resultados favorables.
- Para realizar un concreto poroso adecuado se deben considerar las características mecánicas de los agregados, recomendamos usar los ensayos correspondientes para conocer las características aceptables.
- Recomendamos, usar 3.5% de fibra de vidrio tipo "e" para una mejor tasa de infiltración puesto que, el promedio es de 36082.37 mm/h.
- Para un porcentaje óptimo de fibra de vidrio tipo "e", recomendamos usar 3.5% de fibra de vidrio, ya este porcentaje ayuda a mejorar la permeabilidad del concreto.
- Recomendamos, que para un concreto poroso económico, usar la cantidad de 2.5% de fibra de vidrio, dado que el análisis de los costos, muestra a este porcentaje como el más apropiado.

REFERENCIAS

AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI). (2018). ACI 522R-10: *Report on Pervious Concrete*. Estados Unidos: s.n. Obtenido en: <https://cecollection2.files.wordpress.com/2020/05/522r-10-report-on-pervious-concrete.pdf>

ARANGO, S; ZAPATA, J. *Influencia de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas de mezclas de concreto*. Medellín: U EAFIT Obtenido en: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8510/Samuel_ArangoCordoba_JhonAnderson_ZapataSierra_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y

ARIAS-GOMEZ, J.; VILLASIS-KEEVER, M.; MIRANDA NOVALES, M. (2016) Artículo "*El protocolo de investigación III: la población de estudio*". Revista Alergia: México. Obtenido en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

ÁVILA, C; GUTIERREZ, F. *El derecho a una buena administración y la ética pública*. España: Tirant lo Blanch, 2011. 238 pp. ISBN: 9788490041451. Obtenido en: <https://issuu.com/tirantloblanch/docs/bba151882ec1b54e5904c25cf22c07d8>

BAENA, Guillermina. (2017). *Metodología de la investigación. Serie integral por competencias* (3ta ed.). México: Grupo Editorial Patria. Obtenido en: http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

BAPTISTA LUCIO, M.; HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C. (2018) *metodología de la investigación*. Ciudad de México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. Obtenido en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

BELTRÁN MARTINEZ, A.; VILLALBA ZAMUDIO, S. (2020) *Diseño de mezcla para concreto permeable*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José De Caldas. Obtenido en: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/25180/BeltranMichelVillalbaSusana2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Singh, S; Murugan, M. (2020) *Effect of aggregate size on properties of polypropylene and glass fibre-reinforced pervious concrete*. Department of Civil Engineering, Government College of Engineering, Tirunelveli, India Obtenido en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10298436.2020.1836562?needAccess=true>

CALDERÓN, M. (2018) *Nueva propuesta de medición*. LIMA: UNI. Obtenido en: <http://hdl.handle.net/20.500.14076/13327>

CHOQUE, H. (2016) *Evaluación de la resistencia a compresión y permeabilidad del concreto poroso elaborado con agregados de las canteras Vicho y Zurite, adicionando aditivo superplastificante de densidad 1.2kg/lt para una resistencia 210kg/cm²*. Cusco: Universidad Andina de Cusco Obtenido en: <https://hdl.handle.net/20.500.12557/710>

CORONADO, J; ZEVALLOS, J. (2020) *Efecto del costo y la resistencia en el diseño del concreto de $F'c=210$ kg/cm² con la introducción de fibra de vidrio en la ciudad de Tarapoto*. TARAPOTO: UNSM. Obtenido en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3801/1/ING.%20CIVIL%20-%20Jilmer%20Coronado%20Guevara%20%26%20Juan%20Carlos%20Zevallos%20C%3%a9spedes.pdf>

CORONADO MONTES, J.; MAGUIÑA RAMÍREZ, Á. (2019) *Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades físico-mecánicas del concreto permeable para su empleo en el Jr. Huascarán, Huaraz – 2019*. HUARAZ: UCV. Obtenido en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46212/Coronado_MJ_A-Magui%3%b1a_RAD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CORRAL, Y.; CORRAL, I.; CORRAL, A. (2017) *Procedimiento de Muestreo*. Revista ciencias de la educación. Obtenido en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/46/art13.pdf>

CRISANTO, J. (2020) *Capacidades admisibles de los suelos mediante análisis granulométrico para cimentaciones superficiales en la ciudad de Piura*. 2020. PIURA: UCV. Obtenido en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/63319/Crisanto_AJJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

DELGADO, A. (2021) *Análisis del comportamiento del concreto permeable preparado con agregados de la cantera tres tomas para pavimentos rígidos en el departamento de Lambayeque*. Chiclayo: UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO. Obtenido en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3649>

ESCALANTE, D. (2019) *Análisis comparativo de resistencia a compresión y permeabilidad de concreto poroso adicionado con fibras de vidrio con agregados de la cantera de huancachupa con respecto a un concreto poroso de agregado fino - huánuco 2018*. Huánuco: UNHEVAL. Obtenido en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/4922/TIC00181E76.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GALLEGOS, F; GUERRERO A. (2021) *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del concreto permeable con adición de fibras de vidrio para pavimentos - Coracora 2021*. Lima: UCV. Obtenido en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/79909>

GANGARA, J; VALERIO, A; JATO, D; RODRIGUEZ, J. (2018). Characterization of the Infiltration Capacity of Porous Concrete Pavements with Low Constant Head Permeability Tests España: Universidad de Cantabria Obtenido en: https://pdfs.semanticscholar.org/19d8/04bfda66d1200cf23df0fbe429ac66bed659.pdf?_ga=2.179029920.52039253.1669851101-1022746745.1669851101

GARCIA, B. (2017) *Efecto de la fibra de vidrio en las propiedades mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm² en la ciudad de Puno*. PUNO: UNAP Obtenido en: <https://1library.co/document/y4wr630q-efecto-fibra-vidrio-propiedades-mecanicas-concreto-ciudad-puno.html>

GÁSTULO VILCHEZ, J.; VILLEGAS FERNÁNDEZ, R. (2021) *Caracterización física y mecánica de concreto permeable vs convencional utilizando fibras de vidrio en el centro poblado de San Luis, Cajamarca*. Chiclayo: UCV. Obtenido en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75278>

GUIZADO, A; CURI, E. (2017). *Evaluación del concreto permeable como una alternativa para el control de las aguas pluviales en vías locales y pavimentos especiales de la costa noroeste del Perú*. Lima: PUCP Obtenido en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9831>

JESÚS RIOS, E.; DE LA CRUZ ACUÑA, K. (2021) *Evaluación de concreto permeable en vías peatonales como alternativa de drenaje pluvial*. Huancayo: s.n. UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES. Obtenido en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3016>

MANTILLA, J. (2019) *Influencia del vidrio del tipo e en las propiedades mecánicas de la resistencia a compresión y flexión del concreto $f'c= 210$ kg/cm²*. Nuevo Chimbote. Obtenido en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10228>

MÉNDEZ, Carlos. (2011). Metodología. *Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales* (4ta ed.). México: Limusa. Obtenido en: <https://www.researchgate.net/publication/344379850> INFORMACION LIBRO METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Diseno y desarrollo del proceso de investigación en Ciencias empresariales

MING-GIN, L. (2022) *Mechanical Properties of High-Strength Pervious Concrete with Steel Fiber or Glass Fiber*. Taiwán: Giuseppina Uva. Obtenido en: <https://doi.org/10.3390/buildings12050620>

MONAR, N. (2019). *Valoración de la resistencia a la fractura*. Quito: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Obtenido en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9834/1/T-UCE-0015-616.pdf>

MUNA, A; EMAN, K. (2018) *Mechanical Properties of Glass Fiber Reinforced Porous Concrete* Chaoyang University of Technology, Taichung 413, Taiwan Obtenido en: <https://doi.org/10.3390/buildings12050620>

NICOMEDES, E. (2018) *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*. Lima. Obtenido en: <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>

NORMA ISO 3344, *Productos de refuerzo. Determinación del contenido en humedad (ISO 3344:1997, IDT)*. Obtenido en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0013405>

NORMA ISO 3374:2000, *Reinforcement products. Determinación de la masa por unidad de superficie*. Obtenido en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/iso?c=026877>

NORMA ASTM C1701, *Método de prueba estándar para la tasa de infiltración de concreto permeable*. Obtenido en: <https://tienda.aenor.com/norma-astm-c1701-c1701m-17-096739>

NORMA AASHTO M-06, ASTM D-422 y MTC E 204, *Ensayo de Granulometría*. Obtenido en: <https://omali.com.gt/wp-content/uploads/2019/05/AASHTO-M-288-06-Highlights.pdf>

NORMA ASTM C-125 y MTC E 204, *Diseño de mezcla*. Obtenido en: https://issuu.com/daniel0252/docs/dise_o_y_control_demezclas_decon/121

NORMA ASTM C-128, *ensayo de Gravedad Específica*. Obtenido en: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/1-agregados/1.08.pdf>

NORMA ASTM D-566, *Ensayo de Porcentaje de Humedad Natural*. Obtenido en: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/1-agregados/1.25.pdf>

NORMA C-29, *Ensayo de Peso Unitario*. Obtenido en: <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-catolica-andres-bello/geologia/norma-astm-c-29-granulometria/22483779>

NORMA ASTM C-131, *Ensayo de Abrasión*. Obtenido en: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/images/ensayos/1-agregados/1.10-1.11.pdf>

OTZEN, T.; MANTEROLA, C (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio*. Lima. Obtenido en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

PALACIOS, A. ET AL. (2020) *TIPOS DE CONCRETO*. Portoviejo: ResearchGate. Obtenido en: https://www.researchgate.net/publication/343826555_TIPOS_DE_CONCRETO_TY_PES_OF_CONCRETE

PORRAS, J. (2017) *Metodología de diseño para concretos permeables y sus respectivas correlaciones de permeabilidad*. Costa Rica: TEC Obtenido en: <https://hdl.handle.net/2238/7109>

RAMOS, C. (2021) *Diseños de investigación experimental*. Quito: CienciAmérica. Obtenido en: https://www.researchgate.net/publication/349368708_DISENOS_DE_INVESTIGACION_EXPERIMENTAL

ROBLES, N. (2019) *Estudio de la relación agua/cemento y su influencia en la permeabilidad del concreto*. Pimentel: UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN Obtenido en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5943/Robles%20Carro%2c%20Nathaly%20Priscilla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SEGURA, L; SIGÜENZA, R; SOLAR, M; ZAMORA, J. (2022) *Effect of the use of recycled glass on concrete design* Perú: UCV ISSN: 2415-2897. Obtenido en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n1/2218-3620-rus-14-01-179.pdf>

ANEXOS

**ANEXO N° 01: MATRIZ DE OPRACIONALIZACIÓN DE
VARIABLE**

Anexo 01: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala de medición
VARIABLE DEPENDIENTE Fibra de vidrio tipo "e"	Mantilla, J. (2019), nos hace referencia para el concepto de fibra de vidrio del tipo "e", es más comercializado dentro del mercado, porque brinda variedad utilidades, para ahorro de costos y uso masivo, ya que se usa en diseños de extinción de incendios y como un importante contribuyente a las conexiones eléctricas.	Se realizaron los ensayos de Resistencia de la compresión, ensayo de permeabilidad, tiempo de fraguado, granulometría, peso específico, contenido de humedad y cono de abrams.	Características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo "e" Características mecánicas de los agregados Porcentaje óptimo de permeabilidad Porcentaje óptimo de la fibra de vidrio tipo e Costo por metro cubico	Densidad Análisis granulométrico Concreto	Razón
Variable independiente Permeabilidad	Según Robles, N. (2019), en su investigación nos indica que, la permeabilidad es considerada como la propiedad más importante del hormigón, porque al igual que otro material, este puede ser atravesado por un líquido, esto es causado por la discrepancia de presión entre dos materiales con superficies opuestas.	Se realizará el ensayo de permeabilidad del concreto poroso aplicando fibra de vidrio de 7%, 15% y 25%	Encontrar la permeabilidad aplicando la fibra de vidrio en el diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Tendremos probetas de concreto poroso $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, y análisis de costos unitarios	Razón

Fuente: Elaboración propia de las autoras

ANEXO N° 02: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Anexo N° 02: Matriz De Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES
¿De qué manera el caucho reciclado incrementa la estabilidad Marshall para minimizar la generación de fisuras del Jr. Jorge Chávez – Morales - San Martín – 2021?	Determinar el correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la fibra de vidrio tipo “e” que mejorará la permeabilidad en Tarapoto 2022	Con la determinación del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la fibra de vidrio tipo “e” se mejorará la permeabilidad en Tarapoto 2022	VARIABLE INDEPENDIENTE: FIBRA DE VIDRIO TIPO “E”
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	
¿Cuáles son las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” que se emplea en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2022?	Determinar las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$, Tarapoto 2022	Las características físicas y mecánicas de la fibra de vidrio tipo “e” en el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la fibra de vidrio tipo “e”, se mejorará la permeabilidad, Tarapoto 2022	VARIABLE DEPENDIENTE: PERMEABILIDAD
Cuáles son las características mecánicas de los agregados que componen el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo “e” para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022?	Identificar las características mecánicas de los agregados que componen el diseño del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para mejorar la permeabilidad, Tarapoto 2022	Con la identificación de las características mecánicas de los agregados que componen el diseño del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ se mejorará la permeabilidad, Tarapoto 2022	
¿Cuál es la tasa de infiltración del concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando porcentajes de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que reemplazará a un porcentaje del agregado fino Tarapoto 2022?	Obtener la tasa de infiltración para el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando en porcentaje de 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” que reemplazará un porcentaje del agregado fino Tarapoto 2022	Con la obtención de la tasa de infiltración para el diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando en porcentaje 1.5%, 2.5% y 3.5% de fibra de vidrio tipo “e” se tendrá un reemplazo un porcentaje del agregado fino Tarapoto 2022	
¿Cuál es el porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se utilizará para mejorar la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022?	Determinar cuál es el porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se utilizará para mejorar la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022	Con la determinación del porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” que se utilizará mejorará la permeabilidad del concreto poroso, Tarapoto 2022	
¿Cuál es el costo por metro cúbico de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ con porcentaje óptimo de fibra de vidrio del tipo “e” en comparación del costo del concreto poroso sin adicción, Tarapoto 2022?	Calcular el costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio del tipo “e” que mejorará la permeabilidad en comparación del costo del concreto poroso sin adicción, Tarapoto 2022	Con el cálculo del costo por metro cúbico del correcto diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio del tipo “e” se comparará con el costo del concreto poroso sin adicción para tener conocimiento de un mejor precio del concreto poroso.	
Fuente: Elaboración propia de las autoras			

ANEXO N° 03: INFORME TECNICO

OBRA: "Diseño de concreto poroso $f'c = 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"



PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS DE MEZCLA DE CONCRETO

$F'c = 210$ kg/cm² (PATRON)

$F'c = 210$ kg/cm² (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 1.5%)

$F'c = 210$ kg/cm² (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 2.5%)

$F'c = 210$ kg/cm² (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 3.5%)

SOLICITADO:

GARCÍA FASANANDO, ANGIE NICOL

PAREDES ISLA, VALERI SHANTAL

REALIZADO:

JHCD CONTRATISTAS SAC.


Victor Aaron Chung Garazatua
INGÉNTERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CANTERAS
3. MATERIALES
 - 3.1 Cemento
 - 3.2 Agua
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS
5. TIPO DE USO
6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO
7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA ANIVEL DE LABORATORIO
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
9. NORMAS APLICABLES
10. PANEL FOTOGRAFICO
11. ENSAYOS
 - Dosificaciones
 - Resistencia a la Compresión
 - Agrega Fino
 - Granulometría
 - Equivalente de arena
 - Gravedad Específica y Absorción
 - Peso Unitario
 - % Que pasa la Malla N°200
 - %Humedad Natural
 - Módulo de Fineza
 - Agregado Grueso
 - Granulometría
 - Peso Específica y Absorción
 - Peso Unitario
 - % Que pasa la Malla N°200
 - %Humedad Natural
 - Módulo de Fineza
 - Abrasión




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (PATRON SIN APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 0%)

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 1.5 %)

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 2.5 %)

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 3.5 %)

1. INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objetivo presentar el estudio y los resultados de los diseños de mezclas de concreto para la resistencia de diseño: $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (PATRON SIN APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 0%), $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 1.5%), $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 2.5%), $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 3.5%)

Asimismo, se presentan también los ensayos de los materiales que serán utilizados para estos diseños; elaborado de acuerdo a la Norma Técnica de Concreto Armado E-060.

- Capitulo 3, para el proyecto: “DISEÑO DE CONCRETO POROSO $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ APLICANDO FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “E” PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD. TARAPOTO 2022”

Se presenta este diseño de mezcla considerando el uso del cemento a emplearse será tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El cemento y agregados propuestos son:

- Agregado fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, Acopio en obra.
- Agregado Grueso: Grava <1 1/2” (Triturada) Cantera Rio Huallaga procesada y Acopio en obra.
- Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo).
- FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “E”

2. CANTERA

Los agregados a usarse provienen de las siguiente Canter

Extraída del Río Huallaga

- Grava <1 1/2” (Triturada) procesada y Acopiada posteriormente en Obra.

Extraída del Río Cumbaza.

- Arena Natural <3/8” Zarandeada y es acopiada posteriormente en Obra.


Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



3. MATERIALES

3.1 Cemento

El cemento Pacasmayo a emplearse Portland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85 y NTP 334.090.

El certificado de calidad será Anexado en el presente Informe.

3.2 Aplicación de Fibra de vidrio Tipo “e”

Estos tipos de fibra de vidrio tienen aplicaciones para la construcción de estructuras laminadas con fibras continuas alineadas en otras direcciones que son utilizadas en tanques de almacenamiento e instalaciones similares.

3.3 Agua

El agua para el empleo de la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Agua Potable de la red pública de Tarapoto.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LOS AGREGADOS

4.1- Agregado fino – Cantera Río Cumbaza

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASHTO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-06	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran.
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	3.92	2.1 - 3.1
% Que Pasa la Malla 200		C-117		3.74	5 Max
Gravedad Especifica		C-128		2.645	
% Humedad Natural		D 566		9.69	
Equivalente de arena	T-176	D-2419	E 114	77.0	>75% ó 65% (*)
Peso Unitario	Suelto	C-29		1.321	
	Compactado			1.613	

(*) Para concretos mayores a 210 kg/cm² el Equivalente de arena deberá ser mayor que 75%




Víctor Aarón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

4.2 - Agregado grueso – Cantera Río Huallaga

Ensayo	Norma de Ensayo			Obtenido	Especificaciones Técnicas
	AASH TO	ASTM	MTC		
Granulometría	M-80	D-422	E 204	Huso Gran	Huso Gran
% Humedad Natural		D 566		0.46	
Módulo de fineza	M-06	C-125	E 204	6.64	
% Que Pasa la Malla 200		C-117		0.69	1% Max
Gravedad Especifica		C-128		2.669	
Peso Unitario	Suelto	C-29		1.439	
	Compactado			1.505	
Abrasión		C-131		20.01	50%Max

5. TIPO DE USO

- Losa, Muro, Veredas, Cunetas, etc.

6. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

Se ha realizado el diseño de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Proyecto y la Norma Técnica de Concreto Armado E-060 y para determinar el $f'c$, se ha aplicado los criterios del ACI 318, cuando no se tiene registros de ensayos de rotura de testigo de concreto. Acotamos también que en los presentes diseños se ha tomado en cuenta los *Criterios del Comité 211 ACI Report*.

El diseño se presenta en formato correspondiente en los anexos.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

7. RESUMEN DE DISEÑOS DE MEZCLA ANIVEL DE LABORATORIO

Tabla 7.1 Proporciones de mezcla de concreto

Insumo	210 kg/cm ²		210 kg/cm ² APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 1.5%		210 kg/cm ² (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 2.5%)		210 kg/cm ² (APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 3.5%)	
	PESOS CORREGIDOS kg/m ³	1 bolsa de cemento (pie ³)	PESOS CORREGIDOS kg/m ³	1 bolsa de cemento (pie ³)	PESOS CORREGIDOS kg/m ³	1 bolsa de cemento (pie ³)	PESOS CORREGIDOS kg/m ³	1 bolsa de cemento
Cemento	551	1	551	1	551	1	551	1
Agua	173.2	13.3	173.2	13.3	173.2	13.3	173.2	13.3
Agr. Fino	246.1	0.51	246.1	0.51	246.1	0.51	246.1	0.51
Incidencia Arena Natural (%)	15		15		15		15	
Grava Chancada de <1 1/2"	1408.7	2.66	1408.7	2.66	1408.7	2.66	1408.7	2.66
Incidencia Grava Chancada de <1 1/2" (%)	85		85		85		85	
FIBRA DE VIDRIO TIPO "e"	-----		3.69	0.6	6.15	0.9	8.61	1.30
Peso Unitario	2379.5		2383.2		2385.6		2388.1	
A/C	0.350		0.350		0.350		0.350	



Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los presentes diseños fueron realizados con grava chancada de <1 1/2" cantera rio Huallaga, de arena natural zarandeada < 3/8" cantera rio Cumbaza, Cemento Portland Tipo Ico (Pacasmayo) y Fibra de vidrio Tipo "e".
- El agregado Fino (arena) de las canteras: Rio Cumbaza, siendo la única cantera de la zona, no cumplen con la Curva Granulométrica sin embargo según NTP 400.037 Art.6.3. nos indica que "Se permitirá el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, cuando existan estudios que aseguren que el material producirá concreto de la resistencia requerida a satisfacción de las partes." de lo cual cumple con la resistencia requerida del proyecto.
- El agregado Fino(arena) de la cantera Rio Cumbaza, agregado Grueso(grava) de la cantera Rio Huallaga cumplen con los análisis Físicos, Químicos y Mecánicos según la Norma Técnica de Concreto Armado E-060- Capitulo 3.
- El agregado Fino (arena) debe ser limpia, libre de restos de orgánicos, arcilla, partículas escamosas, salitre y otras sustancias dañinas.
- El agregado Grueso (Grava) debe ser gradada, limpia, libre de restos de orgánicos, arcilla, partículas escamosas, salitre y otras sustancias dañinas.
- Los ensayos de laboratorio de los agregados se presentan en el anexo respectivo. Asimismo, las resistencias a la compresión y flexión de los diseños presentados se han mostrado satisfactorios para el diseño patrón o convencional, el diseño con aplicación de Fibra de Vidrio 1.5% y el diseño con aplicación de Fibra de Vidrio tipo "e" 2.5%, obteniéndose valores por encima de la resistencia especificada para los 7, 14 y 28 días de edad, el certificado de estos ensayos se muestra en los anexos.
- Las resistencias a la compresión y flexión con aplicación de Fibra de Vidrio tipo "e" 3.5% no cumple con los valores de la resistencia especificada para los 7, 14 y 28 días de edad, el certificado de estos ensayos se muestra en los anexos.
- Con el diseño de concreto Poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la Fibra de Vidrio tipo "e" 1.5%, se encontró que es su optimo en la resistencia a la compresión axial y flexión del concreto.
- La resistencia al desgaste (abrasión) del concreto presento resultados satisfactorios con es el diseño patrón o convencional y el diseño con aplicación de Fibra de Vidrio 1.5%, obteniéndose valores por debajo de lo indicado en la norma.
- La resistencia al desgaste (abrasión) del concreto presento resultados no satisfactorios con la de Fibra de Vidrio 2.5 y 3.5%, obteniéndose valores por encima de lo indicado en la norma.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

- Con el diseño concreto Poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la Fibra de Vidrio tipo "e" 1.5%, se encontró que es su óptimo en la resistencia al desgaste (abrasión).
- Los resultados muestran que la permeabilidad aumenta a medida que el tamaño de la grava es de 1" y la aplicando la fibra de Vidrio tipo "e" en 3.5%.
- Los resultados indican que, utilizando una relación de agua/cemento de 0.350 se consigue una mejor manejabilidad y trabajabilidad del concreto poroso y de esta manera garantizar el confinamiento y adherencia de la grava con la pasta y la fibra de Vidrio tipo "e" de la mezcla de concreto.
- La capacidad de filtración del concreto poroso no depende únicamente de la granulometría del agregado, esta se ve afectada, por la relación agua/cemento y la homogeneidad que se logre al momento de la fabricación del concreto poroso aplicando la fibra de vidrio tipo "e", es importante procurar que los poros se encuentren conectados entre sí, de manera que el paso del agua a través de la superficie porosa sea continuo.
- Con el diseño de concreto Poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando la Fibra de Vidrio tipo "e" 3.5%, se determinó que es el óptimo para obtener una mejor tasa de infiltración (permeabilidad).
- Se recomienda trabajar con un slump de 4" mínimo y 6" máximo para concretos Convencionales.
- Se recomienda realizar la preparación de concreto en horarios en que la temperatura ambiente este entre 20°C mínimo y 30°C máximo.
- Se recomienda saturar el agregado grueso así mejorar la mantención del concreto en estado fresco.
- Para un mejor resultado del concreto se recomienda utilizar cemento fresco seco, no húmedo y dentro la fecha de uso.
- No apilar más de 10 bolsas de cemento y debe estar sobre parihuela.
- También se recomienda utilizar agua limpia sin impurezas, sin materia orgánica, y que no contengan sales u otras sustancias perjudiciales.
- Se recomienda bastante cuidado después de la ejecución de este tipo de concreto para cualquier fin, ya que los poros del concreto se podrían obstruir con partículas que puedan ingresar al interior del mismo.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

9. NORMAS APLICABLES

Especificaciones Descripción del método de ensayo

- ✓ ASTM C143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete.
- ✓ ASTM C1064 Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Concrete.
- ✓ ASTM C31 Standard Practice For Making and Curing Concrete Test Specimens in the Fiel.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

10. PANEL FOTOGRÁFICO



Fotos n° 01-02: En las imágenes se puede apreciar haciendo el muestreo.



Fotos n° 03-04: En las imágenes se puede apreciar el ensayo de análisis granulométricos.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 05-06: En las imágenes podemos observar la realización de lavado y secado de materiales.



Fotos n° 07-08: En las imágenes podemos observar realización del ensayo de peso unitario.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 09-10: En las imágenes podemos apreciar los materiales a utilizar para el diseño de concreto con adición fibra de vidrio Tipo "e"



Fotos n° 09-10: En las imágenes podemos observar al personal realizando el control de la temperatura del diseño.



[Signature]
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 11-12: En las imágenes podemos observar al personal realizando la prueba de asentamiento para los diseños de Mezclas.



Fotos n° 13-14: En las imágenes podemos observar al personal realizando el moldeo de los testigos de concreto.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 15-16: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



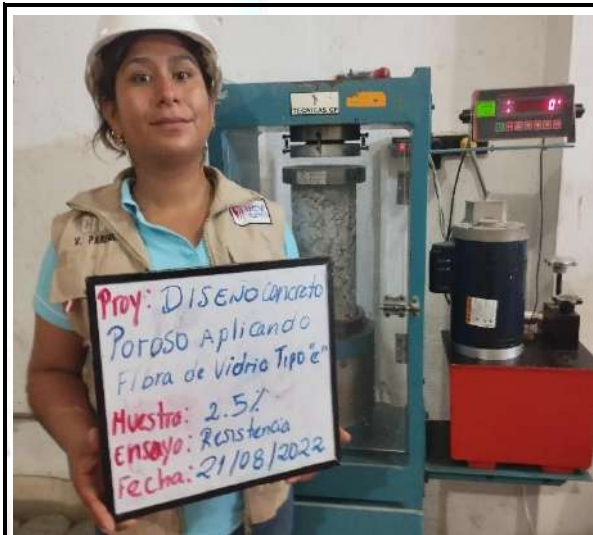
Fotos n° 17-18: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Victor Aarón Chung Garazatua
Victor Aarón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 19-20: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



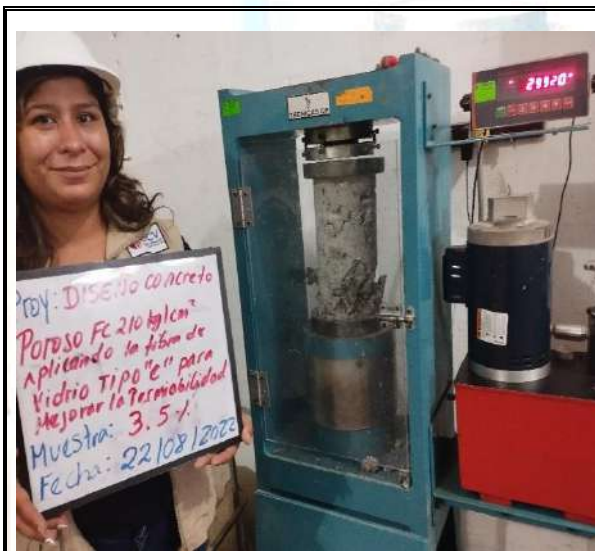
Fotos n° 21-22: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Victor Aarón Chung Garazatua
VICTOR AARÓN CHUNG GARAZATUA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 23-24: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto



Fotos n° 25-26: En las imágenes podemos observar la resistencia a la compresión axial de los testigos de concreto.




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 25-26: En las imágenes podemos observar la resistencia a la Flexión de los testigos de concreto



Fotos n° 27-28: En las imágenes podemos observar la resistencia a la Flexión de los testigos de concreto



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos nº 29-30: En las imágenes podemos observar la resistencia a la Flexión de los testigos de concreto



Fotos nº 29-30: En las imágenes podemos observar la resistencia a la Flexión de los testigos de concreto



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 31-32: En las imágenes podemos observar la resistencia a la Flexión de los testigos de concreto



Fotos n° 33-34: En las imágenes podemos observar el ensayo de permeabilidad



[Signature]
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



Fotos n° 33-34: En las imágenes podemos observar el ensayo de permeabilidad



Fotos n° 35-36: En las imágenes podemos observar el ensayo de desgaste (Abrasión) del concreto endurecido




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



ENSAYOS DE LABORATORIO




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

AGREGADOS





Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



**ARENA NATURAL
ZARANDEADA <math><3/8''</math>**




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"
 LOCALIDAD :TARAPOTO TECNICO : S.R.V
 MATERIAL :Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto ING° RESP. : V.A.C.G
 UBICACIÓN :JR. MANCO INCA N° 1094 FECHA : 19/08/22
 CANTERA :RIO CUMBAZA

RESUMEN DE ENSAYO DE ARENA PARA CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA								MODULO DE FINURA	% HUMEDAD	< N° 200	PESO UNITARIO		Equivalente de Arena	GRAVEDAD ESPECIFICA			
			3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200				SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION	
			001	JR. MANCO INCA N° 1094	19/08/2022	100.0	93.5	47.8	28.1	19.8				12.7	6.2		4.1	3.9	9.7	3.74	1.32	1.61	77.00	2.630	2.645	0.59%
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SUMA		100.0	93.5	47.8	28.1	19.8	12.7	6.2	4.1	3.9	9.7	3.7	1.3	1.6	77.0	2.630	2.645	0.59%	
	ESPECIFICACION PROMEDIO		100.0	93.5	47.8	28.1	19.8	12.7	6.2	4.1	3.9	9.7	3.7	1.3	1.6	77.0	2.6	2.6	0.01	
	COEFICIENTE DE VARIACION																			
	DESVIACION STD																			
	VARIANZA																			
	ESTADISTICA		100.0	93.5	47.8	28.1	19.8	12.7	6.2	4.1	3.9	9.7	3.7				2.6	2.6	0.0	
	ESPECIFICACION	MIN MAX	100 100	95 100	80 100	50 85	25 60	10 30	2 10	0 3										



[Signature]
 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

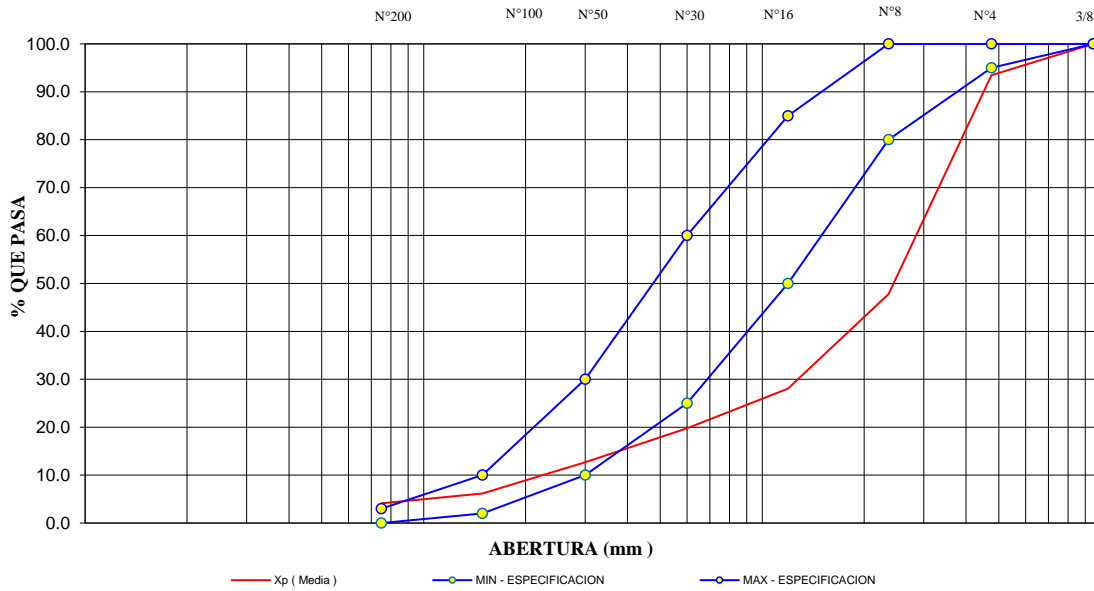
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"		
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena Natural Zarandeada <3/8 para concreto	ING° RESP.	: V.A.C.G
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1094	FECHA	: 19/08/2022
CANTERA	: RIO CUMBAZA		

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz								
	3/8"	N° 4	N° 8	N° 16	N° 30	N° 50	N° 100	N° 200
	9.500	4.750	2.360	1.190	0.600	0.300	0.149	0.075
MIN - ESPECIFICACION	100	95	80	50	25	10	2	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	93.5	47.8	28.1	19.8	12.7	6.2	4.1
Xp (Media)	100.0	93.5	47.8	28.1	19.8	12.7	6.2	4.1
MAX - ESTADISTICO	100.0	93.5	47.8	28.1	19.8	12.7	6.2	4.1
MAX - ESPECIFICACION	100	100	100	85	60	30	10	3

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ARENA PARA CONCRETO




 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159851

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

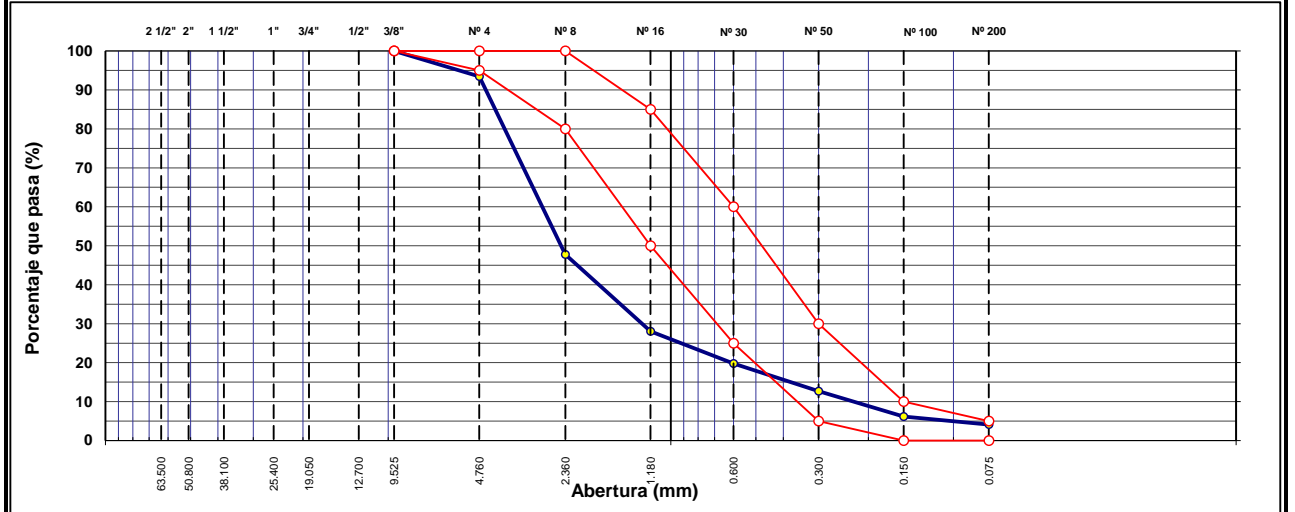
OBRA : "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"
 LOCALIDAD : Tarapoto
 MATERIAL : Arena TRITURADA <3/8 para concreto
 CALICATA :
 MUESTRA : M-1
 ACOPIO : EN OBRA
 CANTERA : RIO HUALLGA
 UBICACIÓN : JR. MANCO INCA N° 1094

N° REGISTRO : 001
 TECNICO : S.R.V
 ING° RESP. : V.A.C.G
 FECHA : 19/08/2022
 HECHO POR : B.C.L
 DEL KM :
 AL KM :
 CARRIL :

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 1.192.0 gr
2 1/2"	63.500						PESO LAVADO = 500.0 gr
2"	50.800						PESO FINO = 1.114.2 gr
1 1/2"	38.100						LÍMITE LÍQUIDO = N.P. %
1"	25.400						LÍMITE PLÁSTICO = N.P. %
3/4"	19.050						ÍNDICE PLÁSTICO = N.P. %
1/2"	12.700						Ensayo Malla #200 P.S.Seco. P.S.Lavado % 200
3/8"	9.525		0.0	0.0	100.0	100	
# 4	4.760	77.8	6.5	6.5	93.5	95 - 100	MÓDULO DE FINURA = 3.92 %
# 8	2.360	544.5	45.7	52.2	47.8	80 - 100	EQUIV. DE ARENA = 77.0 %
# 16	1.180	235.2	19.7	71.9	28.1	50 - 85	PESO ESPECÍFICO:
# 30	0.600	98.8	8.3	80.2	19.8	25 - 60	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.63 gr/cm ³
# 50	0.300	84.5	7.1	87.3	12.7	5 - 30	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.65 gr/cm ³
# 100	0.150	77.4	6.5	93.8	6.2	2 - 10	P.E. Aparente (Base Seca) = 2.67 gr/cm ³
# 200	0.075	24.8	2.1	95.9	4.1	0 - 3	Absorción = 0.59 %
< # 200	FONDO	49.0	4.1	100.0	0.0		PESO UNIT. SUELTO = 1.321 kg/m ³
FINO		1,114.2					PESO UNIT. VARILLADO = 1.613 kg/m ³
TOTAL		1,192.0					% HUMEDAD P.S.H. P.S. % Humedad

OBSERVACIONES:

CURVA GRANULOMÉTRICA



Victor Aaron Chung Garzatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL

ASTM C 566

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f'c=210$ kg/cm ² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	:001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	:S.R.V
MATERIAL	: Arena TRITURADA <3/8 para concreto	ING. RESP.	:
CALICATA	:	FECHA	:19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	:
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

	2	3		
NUMERO TARA				
PESO DE LA TARA (grs)	100	100		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	1363.9	1371		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	1253.3	1257.6		
PESO DEL AGUA (grs)	110.6	113.4		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	1153.3	1157.6		
% DE HUMEDAD	9.59	9.80		
PROMEDIO % DE HUMEDAD				9.69

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr: Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)
ASTM C 117

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena TRITURADA <3/8 para concreto	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL	:

AGREGADO FINO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500.0
B- Peso dela muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	481.3
C - Residuo A-B	=	18.70
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	3.74

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	500
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	3.74
C- RESIDUO A*D/100	=	18.70

OBSERVACIONES: _____




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(ASTM C-128)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Diseño de concreto poroso $f_c = 210$ kg/cm ² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO : 001
CIUDAD : Tarapoto	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Arena TRITURADA <3/8 para concreto	INGº RESP. : V.A.C.G
CALICATA :	FECHA : 19/08/2022
MUESTRA : M-1	HECHO POR : B.C.L
ACOPIO : EN OBRA	DEL KM :
CANTERA : RIO HUALLGA	AL KM :
UBICACIÓN : JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL :

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en Aire) (gr)	300.2	300.2		
B	Peso frasco + agua (gr)	664.2	670.4		
C	Peso frasco + agua + A (gr)	964.4	970.6		
D	Peso del material + agua en el frasco (gr)	850.2	857.8		
E	Volumen de masa + volumen de vacío = C-D (cm3)	114.2	112.8		
F	Peso de material seco en estufa (105°C) (gr)	298.4	298.5		
G	Volumen de masa = E - (A - F) (cm3)	112.4	111.1		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.613	2.646		2.630
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.629	2.661		2.645
	Pe aparente (Base seca) = F/G	2.655	2.687		2.671
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.603	0.570		0.59%

OBSERVACIONES:




Victor Aarón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

EQUIVALENTE DE ARENA

ASTM D 2419

OBRA	“Diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo “e” para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022”	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: Tarapoto	TECNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena TRITURADA <3/8 para concreto	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL	:

Equivalente de arena : 77

MUESTRA	OBRA	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	
Hora de entrada a saturación		02:20	02:22	02:24	
Hora de salida de saturación (más 10')		02:30	02:32	02:34	
Hora de entrada a decantación		02:32	02:34	02:36	
Hora de salida de decantación (más 20')		02:52	02:54	02:56	
Altura máxima de material fino	cm	4.30	4.40	4.30	
Altura máxima de la arena	cm	3.30	3.30	3.30	
Equivalente de arena	%	77	75	77	
Equivalente de arena promedio	%	76.3			
Resultado equivalente de arena	%	77			

Observaciones: _____




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS , CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

ASTM C 29

OBRA	: "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO	: 001
CIUDAD	: Tarapoto	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Arena TRITURADA <3/8 para concreto	INGº RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN OBRA	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL	:

AGREGADO FINO

Peso unitario suelto :	1.321	Peso unitario Varillado :	1.613
------------------------	-------	---------------------------	-------

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10150.00	10160.00	10155.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	6882.00	6892.00	6887.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1.320	1.322	1.321	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1.321			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11679.00	11682.00	11680.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	8411.00	8414.00	8412.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1.613	1.614	1.613	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1.613			

OBS.: _____

--	--



GRAVA TRITURADA <1”




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
 @. jhcdcontratistas@gmail.com
 D. Jr: Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"
 LOCALIDAD :TARAPOTO TECNICO : S.R.V
 MATERIAL :Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2" ING° RESP. : V.A.C.G
 UBICACIÓN : JR. MANCO INCA N° 1094 FECHA : 19/08/22
 CANTERA : RIO HUALLAGA

RESUMEN DE ENSAYOS DE LA GRAVA CHANCADA PARA MEZCLA DE CONCRETO

N° REGISTRO	UBICACIÓN	FECHA	% GRANULOMETRIA QUE PASA							% QUE PASA LA 200	% HUMEDAD	PESO UNITARIO		ABRASION	GRAVEDAD ESPECIFICA		
			1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8			SUELTO	COMPACTADO		BULK	APARENTE	ABSORCION
001	JR. MANCO INCA N° 1094	19/08/2022	100.00	99.40	87.88	86.54	39.80	5.53	2.47	0.69	0.46	1.44	1.50	20.01	2.65	2.67	0.91
RESUMEN ESTADISTICO	CANTIDAD		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	SUMA		100.0	99.4	87.9	86.5	39.8	5.5	2.5	0.7	0.5	1.44	1.50	20.01	2.6	2.7	0.9
	ESPECIFICACION		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	50.00%	-----	-----	-----
	PROMEDIO		100.0	99.4	87.9	86.5	39.8	5.5	2.5	0.7	0.5	1.4	1.5	20.0	2.6	2.7	0.9
	COEFICIENTE DE VARIACION																
	DESVIACION STD																
	VARIANZA																
	ESTADISTICA		100.0	99.4	87.9	86.5	39.8	5.5	2.5	0.7	0.5	1.4			2.6	2.7	0.9
			100.0	99.4	87.9	86.5	39.8	5.5	2.5	0.7	0.5	1.4			2.6	2.7	0.9
	ESPECIFICACION		100	95		25		0	0								
		100	100		60		10	5									



Victor Aaron Chung Garazatua
 Victor Aaron Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

OBRA : "Diseño de concreto poroso $f'c=210$ kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"

LOCALIDAD : :TARAPOTO

MATERIAL : :Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"

UBICACIÓN : : JR. MANCO INCA N° 1094

CANTERA : : RIO HUALLAGA

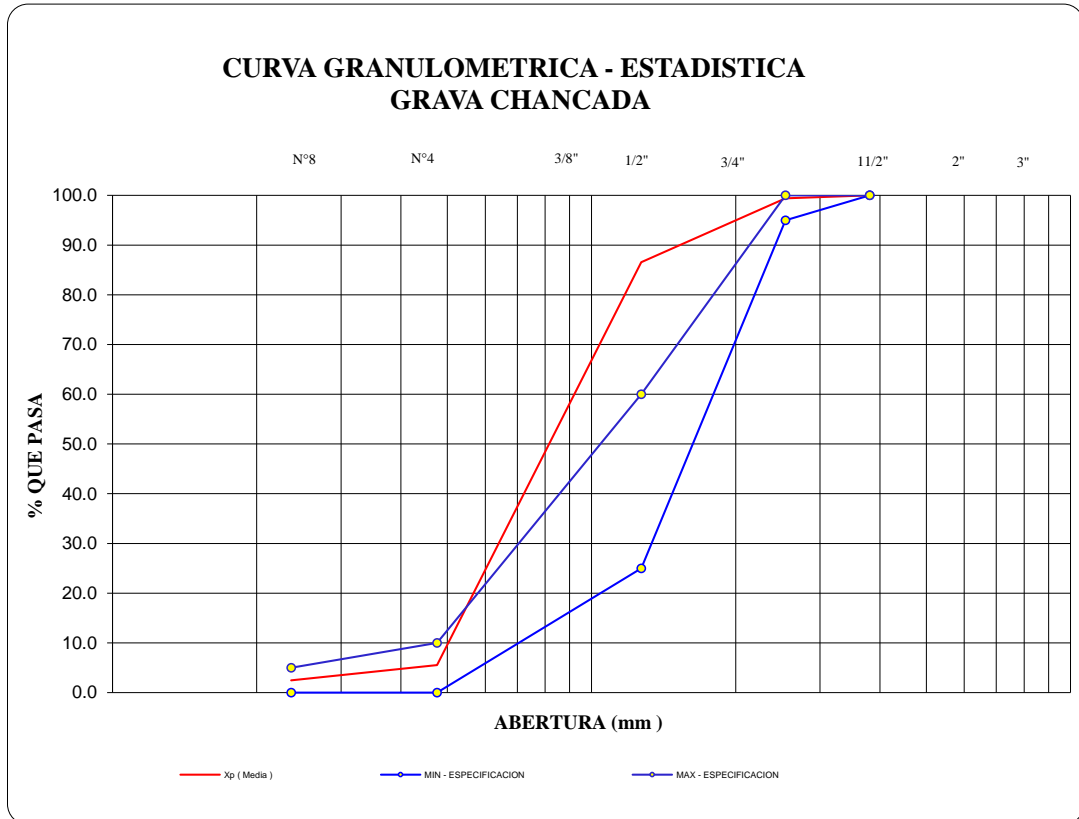
TECNICO : : S.R.V

ING° RESP. : : V.A.C.G

FECHA : : 19/08/2022

CURVA GRANULOMETRICA - ESTADISTICA
ENSAYO PARA CONCRETO

	Análisis Granulométrico - % que Pasa Tamiz						
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N° 4	N° 8
	38.100	25.400	19.050	12.700	9.525	4.760	2.360
MIN - ESPECIFICACION	100	95		25		0	0
MIN - ESTADISTICO	100.0	99.4	87.9	86.5	39.8	5.5	2.5
Xp (Media)	100.0	99.4	87.9	86.5	39.8	5.5	2.5
MAX - ESTADISTICO	100.0	99.4	87.9	86.5	39.8	5.5	2.5
MAX - ESPECIFICACION	100	100		60		10	5



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

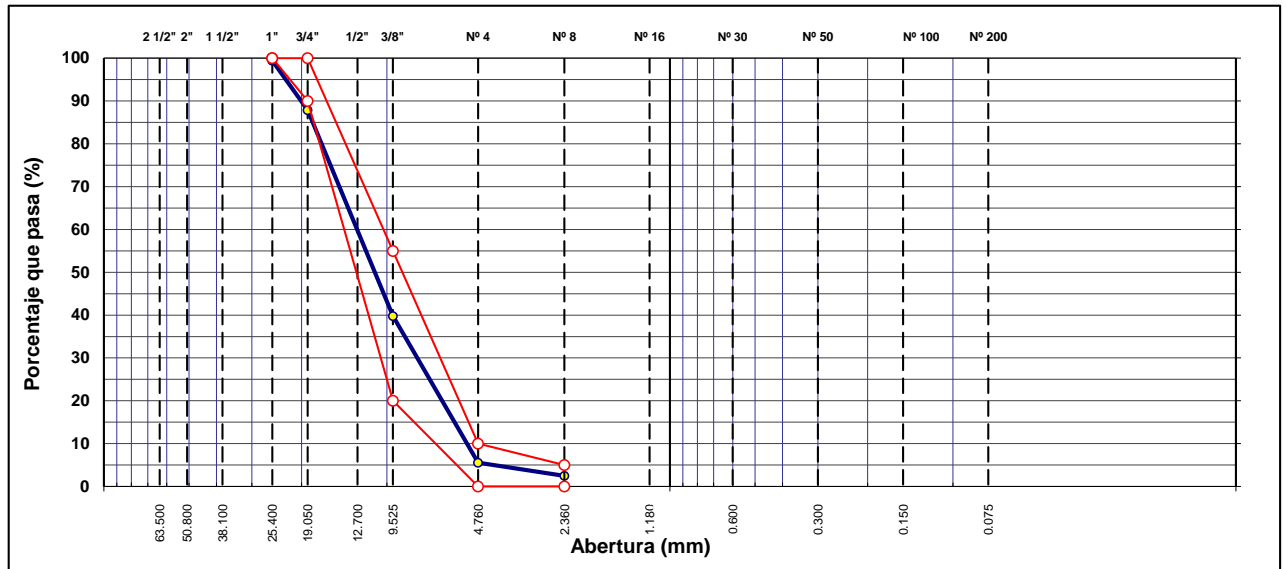
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D 422

OBRA :	"Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	TECNICO :	S.R.V
MATERIAL :	Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"	INGº RESP. :	V.A.C.G
CALICATA :		FECHA :	19/08/2022
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	B.C.L
ACOPIO :	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :	JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL :	

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-2	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						PESO TOTAL = 5.036.6 gr
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						MÓDULO DE FINURA = 6.64 %
1 1/2"	38.100						PESO ESPECÍFICO:
1"	25.400	30.1	0.6	0.6	99.4	100 - 100	P.E. Bulk (Base Seca) = 2.645 gr/cm ³
3/4"	19.050	580.1	11.5	12.1	87.9	90 - 100	P.E. Bulk (Base Saturada) = 2.669 gr/cm ³
1/2"	12.700	67.5	1.3	13.5	86.5		P.E. Aparente (Base Seca) = 2.710 gr/cm ³
3/8"	9.525	2,354.0	46.7	60.2	39.8	20 - 55	Absorción = 90.91 %
# 4	4.760	1,726.0	34.3	94.5	5.5	0 - 10	PESO UNIT. SUELTO = 1.439 kg/m ³
<# 4	2.360	154.3	3.1	97.5	2.5	0 - 5	PESO UNIT. VARILLADO = 1.505 kg/m ³
# 8	2.360	124.6	2.5	100.0	0.0		CARAS FRACTURADAS:
# 16	1.180						1 cara o más = %
# 30	0.600						2 caras o más = %
# 40	0.420						Partículas chatas y alarg. = %
# 50	0.300						
# 80	0.180						% HUMEDAD P.S.H. P.S.S. % Humedad
# 100	0.150						
# 200	0.075						OBSERVACIONES:
< # 200	FONDO						
TOTAL		5,036.6					

CURVA GRANULOMÉTRICA



Victor Aaron Chung Garazatua
Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD NATURAL
ASTM C 566

OBRA	: "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"	ING. RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

NUMERO TARA	3	11		
PESO DE LA TARA (grs)	100	100		
PESO DEL SUELO HUMEDO + PESO DE LA TARA (grs)	586.7	686.9		
PESO DEL SUELO SECO + PESO DE LA TARA (grs)	584.5	684.2		
PESO DEL AGUA (grs)	2.2	2.7		
PESO DEL SUELO SECO (grs)	484.5	584.2		
% DE HUMEDAD	0.454	0.462		
PROMEDIO % DE HUMEDAD				0.46

OBSERVACIONES: _____




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)

ASTM C 117

OBRA	:	"Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	:	001
LOCALIDAD	:	TARAPOTO	TÉCNICO	:	S.R.V
MATERIAL	:	Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"	ING. RESP.	:	V.A.C.G
CALICATA	:		FECHA	:	19/08/2022
MUESTRA	:	M-1	HECHO POR	:	B.C.L
ACOPIO	:	EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:	
CANTERA	:	RIO HUALLAGA	AL KM	:	
UBICACIÓN	:		CARRIL	:	

AGREGADO GRUESO

DATOS DE LA MUESTRA

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9717.0
B- Peso de la muestra seca retenida en el tamiz 200 (gr)	=	9650.0
C - Residuo A-B	=	67.00
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200: (A - B)/A*100	=	0.69

VERIFICACION

A -Peso inicial de la muestra seca (gr)	=	9717
D % DEL FINO QUE PASA EL TAMIZ 200	=	0.69
C- RESIDUO A*D/100	=	67.00

OBSERVACIONES: _____




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 – La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

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

OBRA : "Diseño de concreto poroso $f'c=210$ kg/cm ² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO :
CIUDAD : TARAPOTO	TÉCNICO : S.R.V
MATERIAL : Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"	ING° RESP. : V.A.C.G
CALICATA :	FECHA : 19/08/2022
MUESTRA : M-1	HECHO POR :
ACOPIO : EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM :
CANTERA : RIO HUALLAGA	AL KM :
UBICACIÓN : JR. MANCO INCA N° 1094	CARRIL :

AGREGADO GRUESO

Peso unitario suelto : 1.439 **Peso unitario Varillado :** 1.505

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	10766	10773.00	10769.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7498.00	7505.00	7501.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1.438	1.439	1.439	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m³)	1.439			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11112.00	11114.00	11113.00	
Peso del recipiente	(gr)	3268.00	3268.00	3268.00	
Peso de la muestra	(gr)	7844.00	7846.00	7845.00	
Volumen	(cm ³)	5214.00	5214.00	5214.00	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1.504	1.505	1.505	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m³)	1.505			

OBS.:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

ASTM C 127

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f'c=210$ kg/cm ² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TÉCNICO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"	INGº RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire) (gr)	615.7	616.7		
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua) (gr)	384.3	386.4		
C	Volumen de masa + volumen de vacios = A-B (cm ³)	231.4	230.3		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	609.5	611.8		
E	Volumen de masa = C- (A - D) (cm ³)	225.2	225.4		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.634	2.657		2.645
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.661	2.678		2.669
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.706	2.714		2.710
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.017	0.801		0.91

OBSERVACIONES:




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA	: "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	ASIST. LABO	: S.R.V
MATERIAL	: Grava Chancada Para concreto T.Max.<1 1/2"	INGº RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	: EN PLANTA INDUSTRIAL	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	:	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"				
1" - 3/4"				
3/4" - 1/2"		2500.0		
1/2" - 3/8"		2500.0		
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total		5000.0		
(%) Retenido en la malla N° 12		3999.6		
(%) Que pasa en la malla N° 12		1000.4		
N° de esferas		11		
Peso de las esferas (gr)		4584 ± 25		
% Desgaste		20.01		

OBSERVACIONES :




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

DOSIFICACIÓN




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f'cr = 210+85 kg/cm2

Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad.
Tarapoto 2022"

Obra :
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 21/08/2022
Ag. Fino : Arena Triturada Cantera Rio Huallaga
Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga,
procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE
Aditivo 1 :
Dosis _____ P. Especific. _____ kg/lit
Asentamiento : 4" - 6"
Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.645	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1321	1439	1501
Peso Unitario Varillado	1613	1505	
Módulo de fineza	3.9		
% Humedad Natural	2.00	2.10	
% Absorción	0.59	0.91	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.350	551	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.184	0.015	0.392	0.608
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			15.0%	85.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.608	m3

Fino 15.0% 0.091 m3 241.30 kg/m3

Grueso 85.0% 0.517 m3 1379.77 kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	551	551
Agr. fino	241.3	246.1
Agr. grueso	1380	1408.7
Agua	193.0	173.2
Colada kg/m ³	2365.5	2379.5

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-3.40	Lt/m3
Ag. grueso	-16.42	Lt/m3
Agua libre	-19.82	Lt/m3
Agua efectiva	173.2	Lt/m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	Aditivo (lt)
En m3	0.367	0.186	0.979	173.2	
En pie3	12.97	6.58	34.57	173.2	

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	Aditivo 1 (gr)	Aditivo 2 (gr)
	1	0.45	2.55	0.31		
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	Aditivo 1 (ml)	Aditivo 2 (ml)
	1	0.51	2.66	13.3		

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICO



Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f'cr = 210+85 kg/cm2

Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad.
Tarapoto 2022"

Obra :
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico
Ag. Fino : Arena Triturada Cantera Rio Huallaga
Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE

Fecha: 21/08/2022

Fibra de Vidrio Tipo "e" : Dosis 1.50% P. Especific. kg/lt

Asentamiento : 3" - 4"

Concreto : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m ³	2.645	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1321	1439	1501
Peso Unitario Varillado	1613	1505	
Módulo de fineza	3.9		
% Humedad Natural	2.00	2.10	
% Absorción	0.59	0.91	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.350	551	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.184	0.015	0.392	0.608
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			15.0%	85.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.608	m3

Fino 15.0% 0.091 m3 241.30 kg/m3

Grueso 85.0% 0.517 m3 1379.77 kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla

	Secos	Corregidos
Cemento	551	551
Agr. fino	241.3	246.1
Agr. grueso	1380	1408.7
Agua	193.0	173.2
fibra de vidrio tipo "e"	3.62	3.69
Colada kg/m ³	2369.1	2383.2
Cantidad de Agr, Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e"	237.68	242.43

Aporte de agua en los agregados

Ag. fino	-3.40	Lt/m3
Ag. grueso	-16.42	Lt/m3
Agua libre	-19.82	Lt/m3
Agua efectiva	173.2	Lt/m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr, Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)
En m3	0.367	0.186	0.979	173.2	3.7	0.184
En pie3	12.97	6.58	34.57	173.2	3.7	6.481

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr, Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (kg)
	1	0.45	2.55	0.31	0.01	0.44
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr, Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (pie 3)
	1	0.51	2.66	13.3	0.6	0.49

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f'cr = 210+85 kg/cm2

Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad.
Tarapoto 2022"

Obra :
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 21/08/2022
Ag. Fino : Arena Triturada Cantera Rio Huallaga
Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE

Fibra de Vidrio Tipo "e" : Dosis 2.50% P. Especific. _____ kg/lt

Asentamiento : 3" - 4"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.645	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1321	1439	1501
Peso Unitario Varillado	1613	1505	
Módulo de fineza	3.9		
% Humedad Natural	2.00	2.10	
% Absorción	0.59	0.91	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.350	551	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.184	0.015	0.392	0.608
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			15.0%	85.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.608	m3

Fino	15.0%	0.091	m3	241.30	kg/m3
Grueso	85.0%	0.517	m3	1379.77	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	551	551
Agr. fino	241.3	246.1
Agr. grueso	1380	1408.7
Agua	193.0	173.2
fibra de vidrio tipo "e"	6.03	6.15
Colada kg/m ³	2371.5	2385.6
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e"	235.27	239.97

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-3.40	Lt/m3
Ag. grueso	-16.42	Lt/m3
Agua libre	-19.82	Lt/m3
Agua efectiva	173.2	Lt/m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)
En m3	0.367	0.186	0.979	173.2	6.2	0.182
En pie3	12.97	6.58	34.57	173.2	6.2	6.415

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (kg)
	1	0.45	2.55	0.31	0.01	0.44
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (pie 3)
	1	0.51	2.66	13.3	0.9	0.48

Observaciones

Se emplea : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico
f'cr = 210+85 kg/cm2

Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad.
Tarapoto 2022"

Obra :
Localidad : Tarapoto
Cemento : PACASMAYO Tipo Ico **Fecha:** 21/08/2022
Ag. Fino : Arena Triturada Cantera Rio Huallaga
Ag. Grueso : Grava <1 1/2" (Triturada) Cantera Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y acopiada en obra
Agua : RED POTABLE

Fibra de Vidrio Tipo :
"e" Dosis 3.50% P. Especific. _____ kg/lt

Asentamiento : 3" - 4"

Concreto : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m ³	2.645	2.669	3000
Peso Unitario Suelto	1321	1439	1501
Peso Unitario Varillado	1613	1505	
Módulo de fineza	3.9		
% Humedad Natural	2.00	2.10	
% Absorción	0.59	0.91	
Tamaño Máximo Nominal		1"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
193.0	0.350	551	1.5

Volumen absolutos m ³ /m ³ de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.193	0.184	0.015	0.392	0.608
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			15.0%	85.0%

Volumen absoluto de agregados	
0.608	m3

Fino	15.0%	0.091	m3	241.30	kg/m3
Grueso	85.0%	0.517	m3	1379.77	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	551	551
Agr. fino	241.3	246.1
Agr. grueso	1380	1408.7
Agua	193.0	173.2
fibra de vidrio tipo "e"	8.45	8.61
Colada kg/m ³	2373.9	2388.1
Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e"	232.85	237.51

Aporte de agua en los agregados		
Ag. fino	-3.40	Lt/m3
Ag. grueso	-16.42	Lt/m3
Agua libre	-19.82	Lt/m3
Agua efectiva	173.2	Lt/m3

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio						
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)
En m3	0.367	0.186	0.979	173.2	8.6	0.180
En pie3	12.97	6.58	34.57	173.2	8.6	6.349

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (kg)
	1	0.45	2.55	0.31	0.02	0.43
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)	fibra de vidrio tipo "e" (KILOS)	Cantidad de Agr.Fino a utilizar restandole la fibra de vidrio tipo "e" (pie 3)
	1	0.51	2.66	13.3	1.3	0.47

Observaciones

Se empleo : Cemento Portland Compuesto Tipo ICo



Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

RESISTENCIA DE CONCRETO




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

RESISTENCIA A LA COMPRESION AXIAL




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 998 096 480 - 981 483 150
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro Nº	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	28/08/2022	7	26050	25969	147.0	70.0
2	15.0	176.7	28/08/2022	7	25890	25808	146.0	69.5
3	15.0	176.7	28/08/2022	7	26010	25928	146.7	69.9
Promedio a los 7 días							146.6	69.8
4	15.0	176.7	4/09/2022	14	28990	28990	164.0	78.1
5	15.0	176.7	4/09/2022	14	29210	29210	165.3	78.7
6	15.0	176.7	4/09/2022	14	28840	28840	163.2	77.7
Promedio a los 14 días							164.2	78.2
7	15.0	176.7	18/09/2022	28	39020	39009	220.7	105.1
8	15.0	176.7	18/09/2022	28	38570	38556	218.2	103.9
9	15.0	176.7	18/09/2022	28	38960	38948	220.4	105.0
Promedio a los 28 días							219.8	104.7

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 13.0 bolsas de cemento




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Mezcla para: DISEÑO APLICANDO F.D.V 1.5%

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm^2 Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 30 °C Temperatura Aire : 29 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm^2

Cilindro N°	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	28/08/2022	7	27790	27718	156.9	74.7
2	15.0	176.7	28/08/2022	7	27620	27547	155.9	74.2
3	15.0	176.7	28/08/2022	7	27210	27135	153.6	73.1
Promedio a los 7 días							155.4	74.0
4	15.0	176.7	4/09/2022	14	29990	29930	169.4	80.7
5	15.0	176.7	4/09/2022	14	29910	29849	168.9	80.4
6	15.0	176.7	4/09/2022	14	29970	29910	169.3	80.6
Promedio a los 14 días							169.2	80.6
7	15.0	176.7	18/09/2022	28	39990	39984	226.3	107.7
8	15.0	176.7	18/09/2022	28	39910	39903	225.8	107.5
9	15.0	176.7	18/09/2022	28	39950	39944	226.0	107.6
Promedio a los 28 días							226.0	107.6

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Río Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Río Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 1.5% Fibra de vidrio de tipo "e"

Diseño de Concreto con 8.5 bolsas de cemento




 Victor Aarón Chung Garazatua
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861



C. (51) 998 096 480 - 981 483 150
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad."

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704
Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD
Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Mezcla para: DISEÑO APLICANDO F.D.V 2.5%
Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 5"
Temperatura de Concreto: 30 °C Temperatura Aire : 29 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro Nº	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	28/08/2022	7	26550	26471	149.8	71.3
2	15.0	176.7	28/08/2022	7	26510	26431	149.6	71.2
3	15.0	176.7	28/08/2022	7	26390	26310	148.9	70.9
Promedio a los 7 días							149.4	71.2
4	15.0	176.7	4/09/2022	14	29380	29317	165.9	79.0
5	15.0	176.7	4/09/2022	14	29990	29930	169.4	80.7
6	15.0	176.7	4/09/2022	14	28920	28854	163.3	77.8
Promedio a los 14 días							166.2	79.1
7	15.0	176.7	18/09/2022	28	39760	39753	225.0	107.1
8	15.0	176.7	18/09/2022	28	38990	38978	220.6	105.0
9	15.0	176.7	18/09/2022	28	39060	39049	221.0	105.2
Promedio a los 28 días							222.2	105.8

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 2.5% Fibra de vidrio de tipo "e"

Diseño de Concreto con 8.5 bolsas de cemento




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 998 096 480 - 981 483 150
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Mezcla para: DISEÑO APLICANDO F.D.V 3.5%

Tamaño Cilindro : 15.00 x 30.00 cm^2 Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 30 °C Temperatura Aire : 29 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm^2

Cilindro Nº	Diámetro (cm)	Area (cm ²)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia (%)
1	15.0	176.7	28/08/2022	7	19790	19675	111.3	53.0
2	15.0	176.7	28/08/2022	7	19680	19564	110.7	52.7
3	15.0	176.7	28/08/2022	7	19710	19594	110.9	52.8
Promedio a los 7 días							111.0	52.8
4	15.0	176.7	4/09/2022	14	25030	24943	141.1	67.2
5	15.0	176.7	4/09/2022	14	24890	24802	140.4	66.8
6	15.0	176.7	4/09/2022	14	25010	24923	141.0	67.2
Promedio a los 14 días							140.8	67.1
7	15.0	176.7	18/09/2022	28	30210	30151	170.6	81.2
8	15.0	176.7	18/09/2022	28	29780	29719	168.2	80.1
9	15.0	176.7	18/09/2022	28	29920	29859	169.0	80.5
Promedio a los 28 días							169.3	80.6

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1 1/2" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 8.5 bolsas de cemento




Victor Aragón Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

RESISTENCIA A LA FLEXION




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Bloque: 15.00 x 40.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Ancho (cm)	Altura (cm)	Longitud (cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	MR (Kg/cm2)	MR PROMEDIO (Kg/cm2)
1	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	10160	9993	199.9	199.9
2	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	10180	10013	200.3	200.3
3	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	10200	10033	200.7	200.7
Promedio a los 7 días								200.3	200.3
4	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	13960	13960	279.2	279.2
5	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	13980	13980	279.6	279.6
6	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	13940	13940	278.8	278.8
Promedio a los 14 días								279.2	279.2
7	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15440	15301	306.0	306.0
8	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15330	15191	303.8	303.8
9	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15290	15150	303.0	303.0
Promedio a los 28 días								304.3	304.3

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Diseño de Concreto con 13.0 bolsas de cemento




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO

Tamaño Bloque: 15.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Ancho (cm)	Altura (cm)	Longitud (cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	MR (Kg/cm2)	MR PROMEDIO (Kg/cm2)
1	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	12920	12768	255.4	255.4
2	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	12940	12788	255.8	255.8
3	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	12960	12808	256.2	256.2
Promedio a los 7 días								255.8	255.8
4	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	14550	14550	291.0	291.0
5	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	14560	14560	291.2	291.2
6	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	14570	14570	291.4	291.4
Promedio a los 14 días								291.2	291.2
7	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15750	15613	312.3	312.3
8	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15710	15573	311.5	311.5
9	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15910	15774	315.5	315.5
								313.1	313.1

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 1.5% Fibra de vidrio de tipo "e"

Diseño de Concreto con 13.0 bolsas de cemento



Victor Aaron Chung Garazatua
VICTOR AARON CHUNG GARAZATUA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP N° 159861

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para: DISEÑO

Tamaño Bloque: 15.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Ancho (cm)	Altura (cm)	Longitud (cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	MR (Kg/cm2)	MR PROMEDIO (Kg/cm2)
1	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	11460	11300	226.0	226.0
2	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	11410	11249	225.0	225.0
3	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	11420	11260	225.2	225.2
Promedio a los 7 días								225.4	225.4
4	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	14020	14020	280.4	280.4
5	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	14030	14030	280.6	280.6
6	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	14040	14040	280.8	280.8
Promedio a los 14 días								280.6	280.6
7	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15550	15412	308.2	308.2
8	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15630	15492	309.8	309.8
9	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	15600	15462	309.2	309.2
Promedio a los 28 días								309.1	309.1

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 2.5% Fibra de vidrio de tipo "e"

Diseño de Concreto con 13.0 bolsas de cemento



Victor Aaron Chung Garazatua
VICTOR AARON CHUNG GARAZATUA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

REPORTE DE LOS CILINDROS DE CONCRETO

Obra : "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad"

Nombre Especificación : AASHTO T-22 ASTM C-39 MTC E-704

Fecha de Fabricación : 21/08/2022 Laboratorio : JHCD

Ubicación de la Colada : FORMULACIÓN DE DISEÑO f'c= 210 kg/cm2 Mezcla para : DISEÑO

Tamaño Bloque: 15.00 x 30.00 cm² Asentamiento : 4 1/2"

Temperatura de Concreto: 31 °C Temperatura Aire : 30 °C Resistencia Diseño: 210 kg/cm²

Cilindro N°	Ancho (cm)	Altura (cm)	Longitud (cm)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Lectura Dial (kg)	Carga Total (Kg)	MR (Kg/cm2)	MR PROMEDIO (Kg/cm2)
1	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	10190	10023	200.5	200.5
2	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	10220	10053	201.1	201.1
3	15.0	10.0	30.0	28/08/2022	7	10240	10073	201.5	201.5
Promedio a los 7 días								201.0	201.0
4	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	11330	11330	226.6	226.6
5	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	11350	11350	227.0	227.0
6	15.0	10.0	30.0	4/09/2022	14	11310	11310	226.2	226.2
Promedio a los 14 días								226.6	226.6
7	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	13440	13290	265.8	265.8
8	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	13420	13270	265.4	265.4
9	15.0	10.0	30.0	18/09/2022	28	13730	13582	271.6	271.6
Promedio a los 28 días								267.6	267.6

Observaciones :

Se utilizó Cemento Pórtland Tipo Ico, que cumple con la norma ASTM C-150, AASHTO M-85

Diseño:

Agregado Grueso: Grava <1" (Chancado) Rio Huallaga, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Agregado Fino: Arena Natural Zarandeada Cantera Rio Cumbaza, procesada en Planta Industrial y Acopiada en Obra

Cemento : Pórtland Tipo Ico Pacasmayo.

Aditivo: 3.5% Fibra de vidrio de tipo "e"

Diseño de Concreto con 13.0 bolsas de cemento




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

RESISTENCIA A L DESGASTE




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA	: "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	ASIST. LABO	: S.R.V
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 0 %	INGº RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	:	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: EN LABORATORIO	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1251.0			
1" - 3/4"	1250.0			
3/4" - 1/2"	1251.0			
1/2" - 3/8"	1250.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5002.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3798.0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1204.0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	24.1%			

OBSERVACIONES :




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) :956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA	: "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	ASIST. LABO	: S.R.V
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 1.5 %	ING° RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	:	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: EN LABORATORIO	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1250.0			
1" - 3/4"	1250.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1251.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - N° 4				
N° 4 - N° 8				
Peso Total	5001.0			
(%) Retenido en la malla N° 12	3770.0			
(%) Que pasa en la malla N° 12	1231.0			
N° de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	24.6%			

OBSERVACIONES :




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA :	“Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo “e” para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022”	Nº REGISTRO :	001
LOCALIDAD :	TARAPOTO	ASIST. LABO :	S.R.V
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO “e” 2.5 %	INGº RESP. :	V.A.C.G
CALICATA :		FECHA :	1/10/2022
MUESTRA :	M-1	HECHO POR :	B.C.L
ACOPIO :		DEL KM :	
CANTERA :	RIO HUALLAGA	AL KM :	
UBICACIÓN :	EN LABORATORIO	CARRIL :	

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1250.0			
1" - 3/4"	1251.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1251.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº 4				
Nº 4 - Nº 8				
Peso Total	5002.0			
(%) Retenido en la malla Nº 12	3542.0			
(%) Que pasa en la malla Nº 12	1460.0			
Nº de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	29.2%			

OBSERVACIONES :




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE ABRASIÓN (MÁQUINA DE LOS ÁNGELES)

ASTM C 131

OBRA	: "Diseño de concreto poroso f'c= 210 kg/cm2 aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	Nº REGISTRO	: 001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	ASIST. LABO	: S.R.V
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 3.5 %	INGº RESP.	: V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	: B.C.L
ACOPIO	:	DEL KM	:
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	:
UBICACIÓN	: EN LABORATORIO	CARRIL	:

Tamiz Pasa - Retiene	Gradaciones			
	A	B	C	D
1 1/2" - 1"	1249.0			
1" - 3/4"	1251.0			
3/4" - 1/2"	1250.0			
1/2" - 3/8"	1250.0			
3/8" - 1/4"				
1/4" - Nº 4				
Nº 4 - Nº 8				
Peso Total	5000.0			
(%) Retenido en la malla Nº 12	3500.0			
(%) Que pasa en la malla Nº 12	1500.0			
Nº de esferas	12			
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25			
% Desgaste	30.0%			

OBSERVACIONES :




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP Nº 159861



ENSAYO DE PERMEABILIDAD






Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD
ASTMC 1701**

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f_c = 210$ kg/cm ² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	S.R.V
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 0 %	ING° RESP.	V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	19/08/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	B.C.L
ACOPPIO	:	DEL KM	
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	
UBICACIÓN	: EN LABORATORIO	CARRIL	

DISEÑO CONCRETO	CANTIDAD (LT)	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (SEG)	permeabilidad (mm/seg)	permeabilidad promedio (mm/h)
PATRON	10.0	09:00:00	09:00:28	28.00	19272.48	
PATRON	10.0	09:03:00	09:02:30	30.00	17987.65	
PATRON	10.0	09:06:00	09:06:32	32.00	16863.42	18041.19

OBSERVACIONES :

	 Victor Aaron Chung Garazatua INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 159861
---	--



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD ASTMC 1701

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	S.R.V
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 1.5%	ING° RESP.	V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	11/09/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	B.C.L
ACOPIO	:	DEL KM	
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	
UBICACIÓN	: EN LABORATORIO	CARRIL	

DISEÑO CONCRETO	CANTIDAD (LT)	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (SEG)	permeabilidad (mm/seg)	permeabilidad promedio (mm/h)
APLICACION 1.5%	10.0	09:35:00	09:35:24	24.00	22484.56	
APLICACION 1.5%	10.0	09:40:00	09:40:22	22.00	24528.62	
APLICACION 1.5%	10.0	09:45:00	09:45:26	26.00	20754.98	22589.39

OBSERVACIONES :




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@. jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD ASTMC 1701

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f_c = 210$ kg/cm ² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	S.R.V
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 2.5%	ING° RESP.	V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	11/09/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	B.C.L
ACOPIO	:	DEL KM	
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	
UBICACIÓN	: EN LABORATORIO	CARRIL	

DISEÑO CONCRETO	CANTIDAD (LT)	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (SEG)	permeabilidad (mm/seg)	permeabilidad promedio (mm/h)
APLICACION 2.5%	10.0	10:15:00	10:15:19	19.00	28401.56	
APLICACION 2.5%	10.0	10:20:00	10:20:21	21.00	25696.65	
APLICACION 2.5%	10.0	10:25:00	10:25:18	18.00	29979.42	28025.87

OBSERVACIONES :	




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



C. (51) 956 217 383 – 939 175 863
@.jhcdcontratistas@gmail.com
D. Jr. Miraflores N° 488 - La Banda de Shilcayo

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE PERMEABILIDAD ASTMC 1701

OBRA	: "Diseño de concreto poroso $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"	N° REGISTRO	001
LOCALIDAD	: TARAPOTO	TECNICO	S.R.V
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO APLICACIÓN DE FIBRA DE VIDRIO DE TIPO "e" 3.5%	ING° RESP.	V.A.C.G
CALICATA	:	FECHA	11/09/2022
MUESTRA	: M-1	HECHO POR	B.C.L
ACOPIO	:	DEL KM	
CANTERA	: RIO HUALLAGA	AL KM	
UBICACIÓN	: EN LABORATORIO	CARRIL	

DISEÑO CONCRETO	CANTIDAD (LT)	HORA INICIAL	HORA FINAL	TIEMPO (SEG)	permeabilidad (mm/seg)	permeabilidad promedio (mm/h)
APLICACION 3.5%	10.0	11:25:00	11:25:15	15.00	35975.30	
APLICACION 3.5%	10.0	11:30:00	11:30:14	14.00	38544.97	
APLICACION 3.5%	10.0	11:50:00	11:50:16	16.00	33726.85	36082.37

OBSERVACIONES :	





Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



CERTIFICADOS




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861

CERTIFICADO DE FIBRA DE VIDRIO




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



FICHA TÉCNICA

Rev.0: Octubre 2016



FIBRA DE VIDRIO MAT 450

DESCRIPCIÓN:

Fibra de vidrio fabricada a partir de filamentos de vidrio de 50mm. De longitud y distribuidos de manera aleatoria para formar un colchón regular. Ofrece una excelente compatibilidad con resinas poliéster no saturadas.

USOS:

Como material de refuerzo y material estructural. Se compone de una manta de filamentos de vidrios de alta calidad unidos entre sí con una resina de poliéster.

- Arreglo de materiales: Composites para arreglos de esquís, canoas...
- Automoción: Composites para componentes de vehículos.
- Industrial: Composite para refuerzo piezas plásticas, componentes para ordenadores, tejidos de refuerzo de estructuras, decoración, aislante...

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS:

- Excelente compatibilidad con todo tipo de resina poliéster.
- Supresión fácil de las burbujas
- Fácil de utilizar.
- Buenas propiedades mecánicas del producto final.

DATOS TÉCNICOS:

- **Ligante:** Emulsión.
- **Peso:** 450 gr/m² + 10% conforme a la norma ISO 3374.
- **Longitud de fibra:** 50 mm.
- **Contenido de humedad:** ≤ 0,20 % conforme a la norma ISO 3344.

PRESENTACIÓN:

- Se presenta en rollos para las cantidades de 5, 10 y 25 m² o superior.
- Se presenta envasado y doblado para la cantidad de 1 m².

ALMACENAMIENTO:

Los rollos deben almacenarse en su embalaje original, en un lugar seco y protegido del sol a una temperatura de entre -10 °C y 50 °C y con una humedad relativa entre 35% y 65%.

MODO DE EMPLEO:

Se recorta la cantidad necesaria y una vez acondicionada la superficie, limpia, seca y lijada, se procede al emplastado con resina de poliéster y peróxido.

INFORMACIÓN REGLAMENTARIA:

Consultar ficha de seguridad.

Eurotex no se hace responsable de sus productos siempre que no hayan sido aplicados según las condiciones y modo de empleo especificados en esta ficha. Los datos reseñados están basados en nuestros conocimientos actuales, ensayos de laboratorio y en el uso práctico en circunstancias concretas y mediante juicios objetivos. Debido a la imposibilidad de establecer una descripción apropiada a cada naturaleza y estado de los distintos fondos a pintar, nos es imposible garantizar la total reproducibilidad en cada uso concreto.

CERTIFICADO DE CALIDAD




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



CEMENTOS SELVA S.A.

Calle La colonia Nro. 150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
Carretera Fernando Belaunde Km 468-Distrito Elias Soplin Vargas - Rioja - San Martín
Teléfono (01) 317 - 6000 (5401/5434/5430) Fax: (01) 317-6000 (5411)



G-CC-F-04
Versión 05

Planta: Rioja

CEMENTO EXTRAFORTE

8 de Setiembre de 2019

Cemento Pórtland Compuesto Tipo ICO

Periodo de despacho 01 de agosto de 2019 - 31 de agosto de 2019

REQUISITOS NORMALIZADOS

NTP 334.090 Tablas 1 y 2

QUÍMICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
MgO (%)	6.0 máx.	1.3
SO ₃ (%)	4.0 máx.	2.6

FÍSICOS

Requisitos	Especificación	Resultado de ensayos
Contenido de aire del mortero (volumen %)	12 máx.	5
Superficie específica (cm ² /g)	A	4490
Retenido M325 (%)	A	3.4
Expansión en autoclave (%)	0.80 máx.	0.05
Contracción en autoclave (%)	0.20 máx.	-
Densidad (g/mL)	A	3.00
Resistencia a la compresión min, (MPa)		
1 día	A	13.3
3 días	13.0	24.4
7 días	20.0	30.1
28 días	25.0	35.6
Tiempo de fraguado , minutos, Vicat		
Inicial, no menor que:	45	195
Final, no mayor que:	420	331

A No especifica.

La resistencia a 28 días corresponde al mes de julio del 2019.

Certificamos que el cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos químicos y físicos de la NTP 334.090.2016.

Ing. Luis Galarreta Ledesma
Jefe de Control de Calidad

Solicitado por:

DINO SELVA IQUITOS S.A.C.

Está totalmente prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de Cementos Selva S.A.

CERTIFICADO DE CALIBRACION




Victor Aaron Chung Garazatua
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 159861



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-044-2021

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2021-08-28

EXPEDIENTE : 118-2021

1. SOLICITANTE : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

DIRECCIÓN : Jr. Miraflores N° 488, La Banda de Shilcayo - SAN MARTÍN

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : PRENSA HIDRAULICA DE RESISTENCIA

MARCA : TECNICAS

MODELO : TCP 341

NÚMERO DE SERIE : 739

ALCANCE DE INDICACIÓN : 100000 kgf

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 10 kgf

CLASE DE EXACTITUD : NO INDICA

PROCEDENCIA : PERÚ

IDENTIFICACIÓN : NO INDICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-08-26

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO

Jr. Miraflores N° 488, La Banda de Shilcayo - SAN MARTÍN


Q&M EXACTITUD PERU S.A.C. no se responsabiliza por los perjuicios que pueda provocar cualquier interpretación errónea de los resultados del presente certificado.

Este certificado sólo puede ser difundido o reproducido en su totalidad, para los extractos o modificaciones se requiere de la autorización de Q&M EXACTITUD PERÚ S.A.C.

Los resultados en el presente documento no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

El presente certificado de calibración no tiene validez sin la firma electrónica del responsable del laboratorio de calibración de EXACTITUD PERU S.A.C.

La Ley N° 27269 tiene por objeto regular la utilización de la firma electrónica otorgándole la misma validez y eficacia jurídica que el uso de una firma manuscrita u otra análoga que conlleve manifestación de voluntad.


Juan C. Quispe Morales
Licenciado en Física
CFP N° 0664



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	29,1 °C	29,0 °C
Humedad Relativa	68 %HR	68 %HR

6. TRAZABILIDAD

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

Patrón utilizado	Certificado de calibración
Celda de carga calibrado a 1000 kN con incertidumbre del orden de 0,05 %	INF-LE 131-20 A/C

7. OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".
- La prensa trabaja con un indicador: Marca: HIWEIGH y Modelo: X8 y Serie: 16F0504039.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000,0	9994,7	10055,4	10004,8	10018,3
20	20000,0	19966,7	19997,1	20017,3	19993,7
30	30000,0	29946,4	29976,8	30007,2	29976,8
40	40000,0	39933,9	39923,7	40004,7	39954,1
50	50000,0	49898,6	49918,9	49837,9	49885,1
60	60000,0	59881,2	59830,6	59861,0	59857,6
70	70000,0	69820,9	69669,3	69851,3	69780,5
80	80000,0	79808,8	79626,8	79818,9	79751,5
90	90000,0	89683,0	89743,7	89713,3	89713,3
100	100000,0	99655,9	99777,2	99696,4	99709,8
Retorno a Cero		0,0	0,0	0,0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
10000	-0,18	0,61	---	0,10	0,38
20000	0,03	0,25	---	0,05	0,16
30000	0,08	0,20	---	0,03	0,13
40000	0,11	0,20	---	0,03	0,14
50000	0,23	0,16	---	0,02	0,11
60000	0,24	0,08	---	0,02	0,07
70000	0,31	0,26	---	0,01	0,17
80000	0,31	0,24	---	0,01	0,16
90000	0,32	0,07	---	0,01	0,06
100000	0,29	0,12	---	0,01	0,09

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0,00 %
---	--------

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

**ANEXO N° 04: CERTIFICADOS DE CALIBRACION DEL
LABORATORIO**

DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN
ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN
Capacidad de Medición y Calibración (CMC)

PRECISIÓN PERÚ S.A.

Dirección : Av. Paseo de la República Nº 2131, Urb. Sta. Catalina – La Victoria - Lima
 Código de Registro : LC - 008
 Acreditado con la Norma : NTP-ISO/IEC 17025:2017
 Expediente : N° 0032-2020-DA
 Vigencia de la Acreditación : Del 2021-06-23 al 2025-06-22
 Fecha de Actualización : 2022-05-13

Disciplina/Magnitud : Masa

No.	Calibración o Servicio de Medición				Intervalo de Medición o Alcance de Medición			Condiciones de Medición/Variables Independientes		Incertidumbre Expandida					Incertidumbre Expandida del Laboratorio					Incertidumbre Expandida del Instrumento/Artefacto a calibrar					Patrón de Referencia usado en la calibración		Lista de las Comparaciones que apoyan este servicio de calibración/medición	Comentarios	
	Subdisciplina	Instrumento de medición o Artefacto	Método de Calibración	Procedimiento de Calibración	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetro	Especificaciones	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Patrón	Fuente de la Trazabilidad			
1	MASA	PESA CLASE M ₁	COMPARACIÓN NMP-004:2007	PC-008 INACAL Primera Edición - Abril 2021	500	500	kg	Temperatura Humedad relativa	18 °C a 27 °C No produzca condensación	20	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	INACAL-OM	...	...
2					1000	1000	kg			40	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	METROL S.A.C.	...	...
3					100	100	mg			0.4	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	...	...
4					200	200	mg			0.5	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	...	...
5					500	500	mg			0.6	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	...	...
6					1	1	g			0.7	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	...	...
7					2	2	g			0.8	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	...	...
8					5	5	g			0.9	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	...	...
9					10	10	g			1.0	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	DM-LM-30 (2019) / DM-LM-30 (2020)	...	...
10					20	20	g			1.5	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	Comparación de Pesas, Clase M2 de 5 kg, 10 kg y 20 kg.	...	...
11					50	50	g			1.7	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
12					100	100	g			3.0	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
13					200	200	g			6.0	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
14					500	500	g			15	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
15					1	1	kg	Temperatura Humedad relativa	18 °C a 27 °C No produzca condensación	30	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
16	MASA	PESA CLASE M ₁	COMPARACIÓN NMP-004:2007	PC-008 INACAL Primera Edición - Abril 2021	2	2	kg			50	mg	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
17					5	5	kg			0.1	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
18					10	10	kg			0.2	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase F2	METROL S.A.C.		...	...
19					20	20	kg			0.5	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
20					25	25	kg			0.7	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.	DM-LM-30 (2019) / DM-LM-30 (2020)	...	...
21					50	50	kg			2.5	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C. / SGO NORTEC S.R.L.	Comparación de Pesas, Clase M2 de 5 kg, 10 kg y 20 kg.	...	...
22					100	100	kg			5	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
23					200	200	kg			10	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
24					250	250	kg			10	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	PESATEC PERU S.A.C.		...	...
25					500	500	kg			20	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	INACAL-OM		...	...
26					1000	1000	kg			40	g	2	95%	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa de clase M1	METROL S.A.C.		...	...
27	Masa	PESA CLASE M2		PR-CF-22 PRECISION, versión 04 - 2017	500	500	kg	Temperatura Humedad relativa	18 °C a 27 °C Menor a 80%	15	g	2	95 % Aprox.	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa patrón 500 kg clase M1	SNM - INDECOPI	SNM-IM-012		
28					1000	1000	kg	Temperatura Humedad relativa	18 °C a 27 °C Menor a 80%	30	g	2	95 % Aprox.	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa patrón 1000 kg clase M1	SNM - INDECOPI	SNM-IM-012		
29	Instrumentos de pesaje	BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO, CLASE III Y III	Comparación directa	PC-001 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático, Clase III y III. INACAL, Primera Edición Mayo 2019	5000	62000	kg	Temperatura Humedad Resolución	-10 °C a 40 °C No produzca condensación Mayor o igual a 10 kg	0,0004% + 0,238	kg	2	95 % Aprox.	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa patrón clase M2	PRECISION/ SNM- INDECOPI	SNM-IM-016			
30	Instrumentos de pesaje	BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO, CLASE III Y III	Comparación directa	PC-001 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático, Clase III y III. INACAL, Primera Edición Mayo 2019	60	5000	kg	Temperatura Humedad Resolución	-10 °C a 40 °C No produzca condensación Mayor o igual a 10 kg	0,0437%+120	g	2	95 % Aprox.	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa patrón clase M2	PRECISION/ SNM- INDECOPI	SNM-IM-016			
31	Instrumentos de pesaje	BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO, CLASE III Y III	Comparación directa	PC-001 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático, Clase III y III. INACAL, Primera Edición Mayo 2019	30	60	kg	Temperatura Humedad Resolución	-10 °C a 40 °C No produzca condensación 10g	0,0724%+0,987	g	2	95 %	No	...	...	...	...	...	...	...	...	...	Pesa patrón clase M2	PRECISION INDECOPI/SNM	SNM-IM-016			

DIRECCIÓN DE ACREDITACIÓN
ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN
Capacidad de Medición y Calibración (CMC)

No.	Calibración o Servicio de Medición				Intervalo de Medición o Alcance de Medición			Condiciones de Medición/Variables Independientes		Incertidumbre Expandida				Incertidumbre Expandida del Laboratorio					Incertidumbre Expandida del Instrumento/Artefacto a calibrar					Patrón de Referencia usado en la calibración		Lista de las Comparaciones que apoyan este servicio de calibración/ medición	Comentarios	
	Subdisciplina	Instrumento de medición o Artefacto	Método de Calibración	Procedimiento de Calibración	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetro	Especificaciones	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Patrón			Fuente de la Trazabilidad
32	Instrumentos de pesaje	BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO, CLASE III Y IIII	Comparación directa	PC-001 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático, Clase III y IIII, INACAL, Primera Edición Mayo 2019	3	30	kg	Temperatura, Humedad Resolución	-10 °C a 40 °C No produce condensación 10 g	0,0268% + 1,245	g	2	95 %	No	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Pesa patrón clase M2	PRECISION INDCOPI-SNM	SNM-IM-016	
33	Instrumentos de pesaje	BALANZA DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO, CLASE III Y IIII	Comparación directa	PC-001 Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático, Clase III y IIII, INACAL, Primera Edición Mayo 2019	0,01	3	kg	Temperatura, Humedad Resolución	-10 °C a 40 °C No produce condensación 0,5 g	0,0268% + 0,0642	g	2	95 %	No	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Pesa patrón clase M2	PRECISION INDCOPI-SNM	SNM-IM-016	

Note: Dar click a los encabezados para ver su descripción.

No.	Calibración o Servicio de Medición				Intervalo de Medición o Alcance de Medición			Condiciones de Medición/Variables Independientes		Incertidumbre Expandida				Incertidumbre Expandida del Laboratorio					Incertidumbre Expandida del Instrumento/Artefacto a calibrar					Patrón de Referencia usado en la calibración		Lista de las Comparaciones que apoyan este servicio de calibración/ medición	Comentarios	
	Subdisciplina	Instrumento de medición o Artefacto	Método de Calibración	Procedimiento de Calibración	Valor Mínimo	Valor Máximo	Unidades	Parámetro	Especificaciones	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Expresión	Unidades	Factor de Cobertura	Nivel de Confianza	¿La Incertidumbre Expandida es relativa?	Patrón			Fuente de la Trazabilidad
1	MASA	BALANZA CLASE III Y IIII	Comparación contra patrones: MMP-003: 2009	PV-002 Ed. 01 2019 Procedimiento para la verificación de Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático	0,1	100	kg	temperatura	-10 °C a 40 °C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	peso de pesa patrón M2	PRECISION PERU S.A. / INACAL DM	DM-IM-31	Verificación posterior de Instrumentos de pesaje de funcionamiento no automático

Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1 Grupo 10 Mz M Lt. 23, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 19 de mayo de 2022

Fecha de Vencimiento: 18 de mayo de 2026



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEJANDRA Alejandra FAU
2060020215.pdf
Fecha: 2022.06.01 17:37:26
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 06 de junio de 2022

Cédula N° : 0196-2022-INACAL/DA
Adenda N°1 del Contrato N°: 006-2019/INACAL-DA
Registro N° : LC - 033

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditadas, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-06P-02M Ver. 03



**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO
TEST SIEVE CERTIFICATED**

GRAN TEST

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA
IN ACCORDANCE WITH NORM

ASTM E 11:2015

ABERTURA PROMEDIO 74,20 mm
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 75,53 mm
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 6,31 mm
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 3"
MESH No.

SERIE No. 65967
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN ± 10,57 µm
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2021 - 10 - 18
DATE

FIRMA
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA
TELS: (571) 7454555
Calle 18 # 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

ASTM E 11 - 15
BUREAU VERITAS
Certification



Nº 079823 - 2016



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 522-2022 GLF

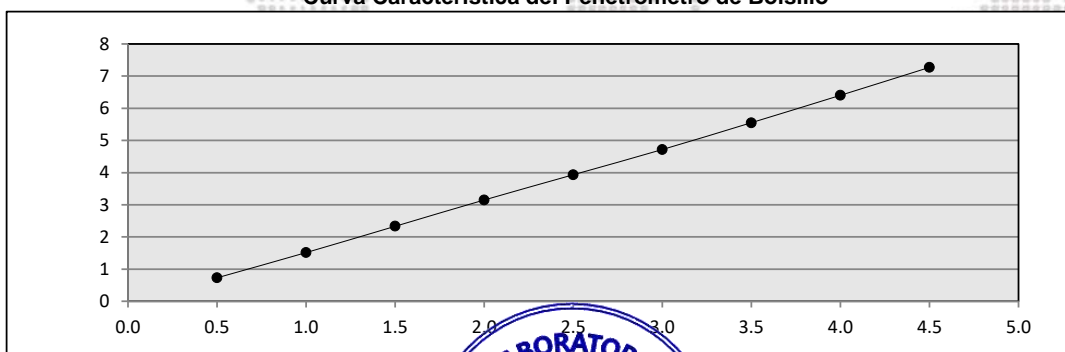
2022-10-04

Pag. 1 de 1

Solicitante: JH CD CONTRATISTAS S.A.C
Dirección: JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA SAN MARTIN - SAN MARTIN - TARAPOTO
Instrumento / Tipo: PENETRÓMETRO DE BOLSILLO / Análogo
Marca: FORNEY
Modelo: LA-3315
N° de Serie: LA10
Ubicación: LAB. DE FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C
Rango de Medición: 0 a 4,5 kg / cm²
Patrón de Calibración: Certificado de Calibración N° CC - 1752 - 2021
Metodo de Calibración: Comparación Directa
Técnico: Jhon Jefferson Yoplac Villanueva
Fecha de Calibración: 2022-10-04

TABLA DE RESULTADOS				
Lectura del instrumento L kg / cm ²	Carga Aplicada (Lect. Del Patrón)			Promedio L
	L ₁	L ₂	L ₃	(L ₁ +L ₂ +L ₃)/3
(Unid. De Escala)	(kgf)	(kgf)	(kgf)	(kgf)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	0.70	0.75	0.75	0.73
1.00	1.50	1.55	1.50	1.52
1.50	2.30	2.35	2.35	2.33
2.00	3.15	3.15	3.15	3.15
2.50	3.95	3.95	3.90	3.93
3.00	4.70	4.75	4.70	4.72
3.50	5.55	5.55	5.55	5.55
4.00	6.45	6.35	6.40	6.40
4.50	7.35	7.25	7.20	7.27

Curva Característica del Penetrómetro de Bolsillo



Gilmer Antonio Huanan Poquioma
 Responsable del Laboratorio de Metrología



TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. Asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta verificación.

(*) Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 645 - 2022

Página : 1 de 3

Expediente : T 525-2022
Fecha de emisión : 2022-09-10

1. Solicitante : CONSULTORES T & F AMAZONICOS S.A.C.

Dirección : JR. AMAZONAS NRO. 504 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN

2. Descripción del Equipo : CELDA DE CARGA Y PESAS PARA CORTE DIRECTO

Marca de Corte Directo : A&A INSTRUMENTS
Modelo de Corte Directo : STZJY-6
Serie de Corte Directo : 131201

Marca de Celda : NO INDICA
Modelo de Celda : LSR-2
Serie de Celda : 202
Capacidad de Celda : 2 kN

Marca de Indicador : A&A INSTRUMENTS
Modelo de Indicador : STZJY-6
Serie de Indicador : 131201

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. LAS PALMERAS NRO. 467 - LA BANDA DE SHILCAYO - SAN MARTIN
07 - SETIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0994 - 001- 2021	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,9	30,1
Humedad %	65	64

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 645 - 2022

Página : 2 de 3

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" N	SERIES DE VERIFICACIÓN (N)				PROMEDIO "B" N	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
250	253,50	253,55	-1,40	-1,42	253,53	-1,39	-0,02
500	505,04	505,10	-1,01	-1,02	505,07	-1,00	-0,01
750	757,56	758,10	-1,01	-1,08	757,83	-1,03	-0,07
1000	1010,76	1010,64	-1,08	-1,06	1010,70	-1,06	0,01
1250	1263,58	1263,26	-1,09	-1,06	1263,42	-1,06	0,03
1500	1517,08	1515,28	-1,14	-1,02	1516,18	-1,07	0,12
1750	1769,11	1769,20	-1,09	-1,10	1769,16	-1,08	-0,01
2000	2022,13	2022,53	-1,11	-1,13	2022,33	-1,10	-0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

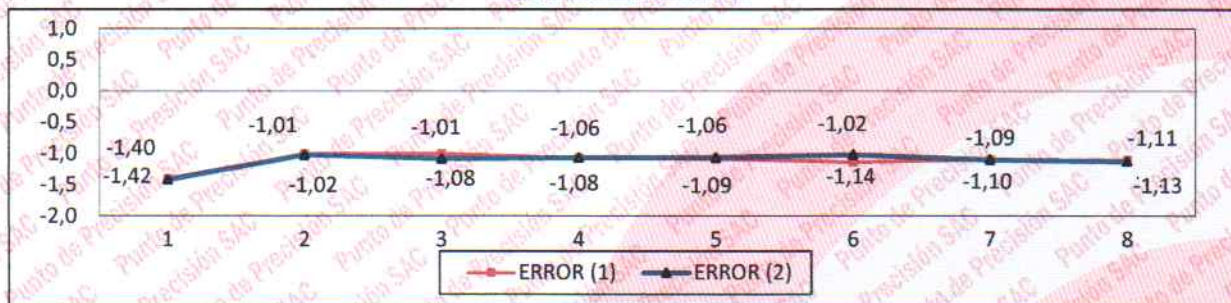
3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9892x + 0,0362$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (N)



GRÁFICO DE ERRORES



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 645 - 2022

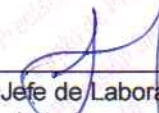
Página : 3 de 3

PESAS DE CORTE DIRECTO

IDENTIFICACIÓN	VALOR NOMINAL	VALOR DETERMINADO	CORRECCIÓN
	g	g	g
1	1,275	1,275	0,000
2	2,55	2,555	-0,005
3	2,55	2,550	0,000
4	2,55	2,555	-0,005

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 648 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 527-2022
Fecha de emisión : 2022-09-13

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Marca de Prensa : TECNICAS CP
Modelo de Prensa : TCP 341
Serie de Prensa : 739
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : HIWEIGH
Modelo de Indicador : X8
Serie de Indicador : 16F0504039

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1216

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
07 - SETIEMBRE - 2022

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	28,3	28,3
Humedad %	66	66

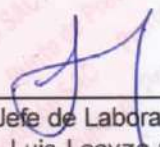
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 648 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9906	9914	0,94	0,86	9910,0	0,91	-0,08
20000	20137	20109	-0,69	-0,55	20123,0	-0,61	0,14
30000	30002	30010	-0,01	-0,03	30006,0	-0,02	-0,03
40000	40009	40026	-0,02	-0,07	40017,5	-0,04	-0,04
50000	50031	50076	-0,06	-0,15	50053,5	-0,11	-0,09
60000	59969	60083	0,05	-0,14	60026,0	-0,04	-0,19
70000	69931	69920	0,10	0,11	69925,5	0,11	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0003x - 22,625$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

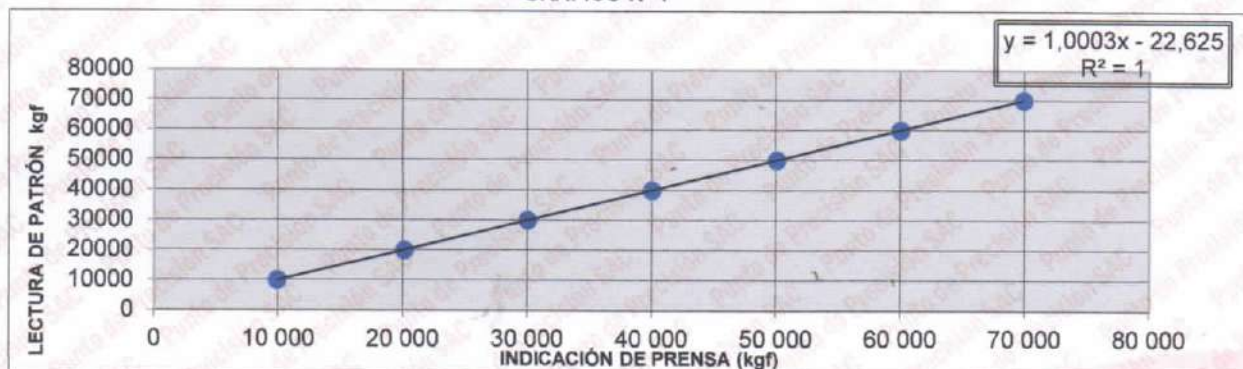
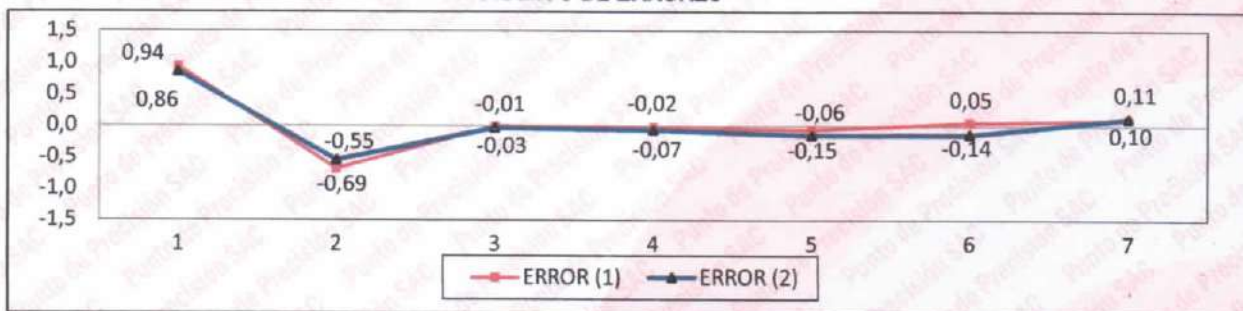


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-561-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 527-2022
Fecha de Emisión : 2022-09-13

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : **PATRICK'S**

Modelo : **ACS-708W**

Número de Serie : **NO INDICA**

Alcance de Indicación : **30 kg**

División de Escala
de Verificación (e) : **5 g**

División de Escala Real (d) : **5 g**

Procedencia : **CHINA**

Identificación : **NO INDICA**

Tipo : **ELECTRÓNICA**

Ubicación : **LABORATORIO**

Fecha de Calibración : **2022-09-07**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

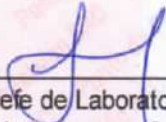
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-561-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	27,9	28,0
Humedad Relativa	66,0	67,0

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29,985 kg para una carga de 30,000 kg

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	27,9			27,9		
	Carga L1= 15,0000 kg			Carga L2= 30,0000 kg		
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	15,000	3,5	-1,0	30,000	3,0	-0,5
2	15,005	3,0	4,5	30,000	3,5	-1,0
3	15,005	4,5	3,0	30,000	4,5	-2,0
4	15,005	3,0	4,5	30,000	4,0	-1,5
5	15,005	3,5	4,0	30,000	4,5	-2,0
6	15,005	4,0	3,5	30,000	3,5	-1,0
7	15,005	4,5	3,0	30,000	4,0	-1,5
8	15,005	3,0	4,5	30,000	4,5	-2,0
9	15,000	3,5	-1,0	30,000	3,5	-1,0
10	15,000	4,0	-1,5	30,000	3,0	-0,5
Diferencia Máxima	6,0			1,5		
Error máximo permitido	± 15 g			± 15 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-561-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	
3	4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _e				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (kg)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,0500	0,050	3,0	-0,5	10,0000	10,005	3,5	4,0	4,5
2		0,050	3,5	-1,0		10,005	4,0	3,5	4,5
3		0,050	4,0	-1,5		10,005	4,5	3,0	4,5
4		0,050	4,5	-2,0		10,005	3,5	4,0	6,0
5		0,050	3,5	-1,0		10,000	4,5	-2,0	-1,0
Temp. (°C) Inicial 27,9 Final 27,9									
Error máximo permitido : ± 15 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,0500	0,050	3,5	-1,0						
0,1000	0,100	3,0	-0,5	0,5	0,100	3,5	-1,0	0,0	5
0,5000	0,500	3,5	-1,0	0,0	0,500	3,0	-0,5	0,5	5
2,5000	2,500	4,5	-2,0	-1,0	2,500	4,5	-2,0	-1,0	5
5,0000	5,000	3,0	-0,5	0,5	5,000	3,5	-1,0	0,0	10
7,0000	7,005	3,5	4,0	5,0	7,000	4,0	-1,5	-0,5	10
10,0000	10,005	4,5	3,0	4,0	10,000	3,5	-1,0	0,0	10
15,0000	15,005	3,0	4,5	5,5	15,000	4,0	-1,5	-0,5	15
20,0000	20,005	3,5	4,0	5,0	20,000	4,5	-2,0	-1,0	15
25,0000	25,000	4,0	-1,5	-0,5	25,000	3,0	-0,5	0,5	15
30,0000	30,000	4,5	-2,0	-1,0	30,000	4,5	-2,0	-1,0	15

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,54 \times 10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{1,34 \times 10^1 \text{ g}^2 + 3,24 \times 10^{-8} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-562-2022

Página: 1 de 3

Expediente : T 527-2022
Fecha de Emisión : 2022-09-13

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS

Modelo : TAJ4001

Número de Serie : B624622331

Alcance de Indicación : 4 000 g

División de Escala
de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-09-07

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

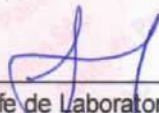
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de JH CD CONTRATISTAS S.A.C.
JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-562-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	28,0	28,0
Humedad Relativa	66,0	68,0

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 4 000,8 g para una carga de 4 000,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

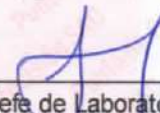
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	28,0	28,0

Medición N°	Carga L1= 2 000,00 g			Carga L2= 4 000,01 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	1 999,9	0,07	-0,12	4 000,1	0,06	0,08
2	1 999,9	0,06	-0,11	4 000,1	0,08	0,06
3	1 999,9	0,08	-0,13	4 000,1	0,09	0,05
4	1 999,9	0,09	-0,14	4 000,0	0,07	-0,03
5	1 999,9	0,07	-0,12	4 000,0	0,06	-0,02
6	1 999,9	0,06	-0,11	3 999,9	0,08	-0,14
7	1 999,9	0,08	-0,13	4 000,0	0,09	-0,05
8	1 999,9	0,06	-0,11	4 000,0	0,07	-0,03
9	1 999,9	0,08	-0,13	4 000,1	0,06	0,08
10	1 999,9	0,07	-0,12	4 000,1	0,08	0,06
Diferencia Máxima	0,03			0,22		
Error máximo permitido	± 0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

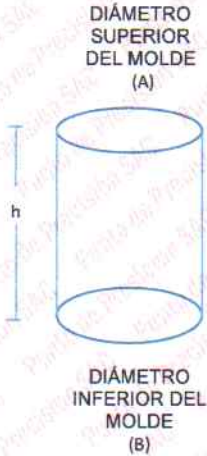
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL - 3397 - 2022

Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	151,62	151,89	116,52
2	151,92	151,76	116,31
3	151,01	151,64	116,45
4	151,90	151,78	116,41
5	151,96	151,85	116,10
6	151,99	151,66	116,29
PROMEDIO	151,73	151,76	116,35
ESTÁNDAR	152,40	152,40	116,40
TOLERANCIAS (±)	0,70	0,70	0,50
ERROR	-0,67	-0,64	-0,05
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	2104 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3398 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 622-2022
Fecha de emisión : 2022-10-27

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA -
TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : MARTILLO PROCTOR

Capacidad : 10 lb

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Procedencia : NO INDICA

Material : HIERRO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
24 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM - 002 - 2022	PUNTO DE PRECISIÓN


6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,3	29,3
Humedad %	68	68

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3398 - 2022

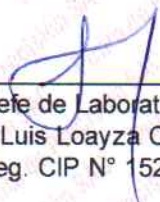
Página : 2 de 2

Resultados de Verificación

MEDICIONES	ALTURA DE CAIDA	PESO	DIAMETRO DE CARA DE IMPACTO
	mm	g	mm
1	453	4529,62	49,84
2	453	4529,62	49,88
3	453	4529,62	49,77
4	453	4529,62	49,92
5	453	4529,62	49,95
6	453	4529,62	49,97
PROMEDIO	453,0	4529,62	49,89
ESTANDAR	457,2	4536,4	50,80
TOLERANCIA \pm	1,3 mm	9 g	0,13 mm
ERROR	-4,2 mm	-6,78 g	-0,91 mm

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3399 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : T 622-2022
Fecha de emisión : 2022-10-27

1. Solicitante : JH CD CONTRATISTAS S.A.C.

Dirección : JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : NO INDICA
Serie de Copa : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

JR. MANCO INCA NRO. 1094 SEC. ATUMPAMPA - TARAPOTO - SAN MARTIN
24 - OCTUBRE - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM. Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22 - C - 0234 - 2022	INACAL - DM

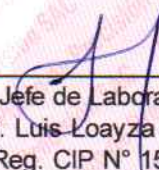
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,2	29,2
Humedad %	67	68

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 3399 - 2022

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA				BASE				EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	54,46	2,06	26,42	48,52	49,49	150,90	127,55	10,02	2,13	12,63
	54,47	2,07	26,43	48,49	49,80	150,60	127,52	10,01	2,12	12,58
	54,49	2,20	26,41	48,58	49,82	150,67	127,50	10,00	2,12	12,67
	54,55	2,30	26,46	48,52	49,77	150,49	127,60	9,99	2,16	12,59
	54,63	2,37	26,40	48,61	49,84	150,67	127,60	10,02	2,17	12,67
54,68	2,21	26,42	48,55	49,37	150,57	127,55	10,01	2,13	12,68	
PROMEDIO	54,55	2,20	26,42	48,55	49,68	150,65	127,55	10,01	2,14	12,64
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	47,00	50,00	150,00	125,00	10,00	2,00	13,50
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	0,55	0,20	-0,58	1,55	-0,32	0,65	2,55	0,01	0,14	-0,86

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	78 %

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAREDES AGUILAR LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño de concreto poroso $f'c= 210$ kg/cm² aplicando fibra de vidrio de tipo "e" para mejorar la permeabilidad. Tarapoto 2022"

", cuyos autores son GARCIA FASANANDO ANGIE NICOL, PAREDES ISLA VALERI SHANTAL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TARAPOTO, 20 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PAREDES AGUILAR LUIS DNI: 01158952 ORCID: 0000-0002-1375-179X	Firmado electrónicamente por: LUPAREDESA el 20- 12-2022 09:22:49

Código documento Trilce: TRI - 0496247