



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Adición de concreto reciclado y vidrio molido para las propiedades del
concreto $F'c=210$ kg/cm² en elementos estructurales de edificaciones,
Huanta – Ayacucho 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Pacheco Avila, Katusca (ORCID: 0000-0003-0877-7933)

ASESOR:

Dr. Benites Zuñiga, Jose Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Lleno de regocijo y esperanza, dedicó este proyecto, a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mi apoyo para continuar aun en los momentos más turbulentos.

A mis tres madres, Norma, Maribel y Jonny, quienes fueron un pilar de fortaleza en los momentos de flaqueza.

A mi hermano Jhuber, que fue el principal apoyo con consejos, enseñanza y tolerancia.

Y sin dejar a mi madre Julia, que descanse en paz gracias por enseñarme a no rendirme.

Agradecimiento

Primero que nada, agradezco a mi persona que nunca dejo de luchar por sus metas y con la esperanza de seguir.

gracias a mi universidad que me ha permitido cumplir parte de mis metas trazadas en lo que me apasiona mucho. Gracias al asesor que ha sido parte de este proceso de formación integral que deja como producto final a este grupo. Y como recuerdo vivo y prueba en la historia: que permanecerá en el conocimiento y desarrollo de otras generaciones por venir.

Finalmente, quisiera agradecer a mis hermanos Kevin y Jims por su apoyo en este proyecto. También a mis amigos José y Henry por participar en esta investigación de conocimiento.

Índice de contenidos

| | |
|--|-----|
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Índice de tablas..... | v |
| Índice de figuras..... | vii |
| Resumen..... | ix |
| Abstract..... | x |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| III. METODOLOGÍA..... | 18 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 18 |
| 3.2. Variables y operacionalización..... | 19 |
| 3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis..... | 20 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 21 |
| 3.5. Procedimientos..... | 22 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 29 |
| 3.7. Aspectos éticos..... | 29 |
| IV. RESULTADOS..... | 30 |
| V. DISCUSIÓN..... | 44 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 51 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 52 |
| REFERENCIAS..... | 53 |
| ANEXOS..... | 59 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Población y muestra | 21 |
| Tabla 2. Características de los agregados | 24 |
| Tabla 3. Granulometría ASTM C – 136 (A.F.) | 24 |
| Tabla 4. Granulometría ASTM C – 136 (A.G.)..... | 25 |
| Tabla 5. Contenido de Humedad de los agregados | 25 |
| Tabla 6. Peso específico y absorción A.F. | 25 |
| Tabla 7. Peso específico y absorción A.G..... | 26 |
| Tabla 8. Peso Unitario Suelto (Agregado Fino)..... | 26 |
| Tabla 9. Peso Unitario Suelto A.G. (Piedra Chancada)..... | 27 |
| Tabla 10. Características de los Materiales | 27 |
| Tabla 11. Dosificación (sin aire incorporado) | 27 |
| Tabla 12. Módulo de fineza. (Cálculos de los valores)..... | 27 |
| Tabla 13. Dosificación (Peso) | 28 |
| Tabla 14. Dosificación (Volumen) | 28 |
| Tabla 15. Ensayo del asentamiento de concreto, de los distintos diseños de concreto | 32 |
| Tabla 16. Prueba a la compresión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (07 días) | 34 |
| Tabla 17. Prueba a la compresión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (28 días) | 35 |
| Tabla 18. Prueba a la tracción del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (07 días) | 36 |
| Tabla 19. Prueba a la tracción del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (28 días) | 37 |
| Tabla 20. Prueba a la flexión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (07 días) | 38 |
| Tabla 21. Prueba a la flexión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (28 días) | 39 |
| Tabla 22. Comparación del asentamiento del concreto en diferentes diseños de concreto $f'_c=210$ kg/cm ² | 44 |

| | |
|---|----|
| Tabla 23. Comparación de la resistencia a compresión de $f'_c=210$ kg/cm ² . de los distintos investigadores | 46 |
| Tabla 24. Comparación de la resistencia a tracción de $f'_c=210$ kg/cm ² . de los distintos investigadores | 48 |
| Tabla 25. Comparación de la resistencia a flexión de $f'_c=210$ kg/cm ² . de los distintos investigadores | 49 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 Concreto reciclado triturado | 13 |
| Figura 2. Agregado fino de vidrio reciclado | 13 |
| Figura 3. Ensayo del asentamiento slump | 14 |
| Figura 4. Ensayo a la compresión | 14 |
| Figura 5. Ensayo de la resistencia a la tracción | 17 |
| Figura 6. Ensayo de la resistencia a la flexión | 17 |
| Figura 7. porcentaje de absorción y Ensayo de peso específico | 23 |
| Figura 8. Ensayo del peso unitario suelto | 23 |
| Figura 9. Prueba de laboratorio (absorción y peso específico) | 26 |
| Figura 10. Mapa territorial del Perú | 30 |
| Figura 11. Mapa político de la región de Ayacucho | 30 |
| Figura 12. Mapa de la provincia de Huanta | 31 |
| Figura 13. Mapa del distrito de Huanta | 31 |
| Figura 14. Ensayo del asentamiento de concreto | 32 |
| Figura 15. Ensayo del asentamiento de concreto | 32 |
| Figura 16. Valores del asentamiento de concreto para diferentes diseños..... | 33 |
| Figura 17. Prueba a la compresión del concreto (07 días)..... | 33 |
| Figura 18. Prueba a la compresión del concreto (28 días)..... | 33 |
| Figura 19. Valores de la prueba a la compresión del concreto de los distintos diseños de concreto (07 días) | 34 |
| Figura 20. Valores de la prueba a la compresión del concreto de los distintos diseños de concreto (28 días) | 35 |
| Figura 21. Prueba a la tracción del concreto (07 días) | 36 |
| Figura 22. Prueba a la tracción del concreto (28 días) | 36 |
| Figura 23. Valores de la prueba a la tracción del concreto de los distintos diseños de concreto (07 días) | 36 |
| Figura 24. Valores de la prueba a la tracción del concreto de los distintos diseños de concreto (28 días) | 37 |
| Figura 25. Prueba a la flexión del concreto (07 días) | 38 |
| Figura 26. Prueba a la flexión del concreto (28 días) | 38 |

| | |
|--|----|
| Figura 27. Valores de la prueba a la flexión del concreto de los distintos diseños de concreto (07 días) | 39 |
| Figura 28. Valores de la prueba a la flexión del concreto de los distintos diseños de concreto (28 días) | 40 |
| Figura 29. Valores de asentamiento de concreto de los investigadores | 44 |
| Figura 30. Valores de resistencia a la compresión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para diferentes tipos de curado a edades de 28 días | 46 |
| Figura 31. Valores de resistencia a la tracción $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para diferentes tipos de curado a edades de 28 días | 48 |
| Figura 32. Valores de resistencia a la flexión $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ para diferentes tipos de curado a edades de 28 días | 50 |

Resumen

En el presente trabajo de investigación el objetivo general: es evaluar la influencia de la adición del concreto reciclado y vidrio molido en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022. La metodología es de tipo aplicada con un enfoque cuantitativa y el diseño de investigación es experimental, cuasi experimental, con un nivel de investigación explicativo. La población y la muestra están distribuidas por 04 grupos de 18, probetas de concreto (30 x 15cm.) y probetas vigas (50 x 15 x 15cm.) para cada diseño de concreto (Patrón, Diseño 01 (V.M 5% - C.R. 15%), Diseño 02 (VM 10% - CR 25%) y Diseño 03(VM 20% - CR 35%)). La técnica fue la observación e instrumentos, fue la recopilación de información, ensayos de laboratorio, NTP.

Los resultados obtenidos para $f'c 210$, para los diferentes diseños de concreto, diseño patrón, diseño 01 (V.M 5% - C.R. 15%), diseño 02 (VM 10% - CR 25%) y diseño 03(VM 20% - CR 35%) a edades de 28 días. El asentamiento está dentro del parámetro de 3" – 4", una resistencia compresión promedio de 212.85kg/cm², 243.36kg/cm², 264.77kg/cm² y 176.83kg/cm², resistencia tracción promedio de 2.35Mpa, 1.98Mpa, 1.64Mpa y 2.06Mpa, y resistencia tracción promedio de 3.12Mpa, 2.26Mpa, 2.78Mpa y 2.79Mpa. Se concluye diferentes diseños de concreto influyen en la resistencia de concreto, siendo el diseño 02 una alta resistencia a la compresión.

Palabras clave: Agregado reciclado, propiedades del concreto, concreto, resistencia, fibra de vidrios.

Abstract

The general objective of this research is to evaluate the influence of the addition of recycled concrete and ground glass on the properties of concrete $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ in structural elements of Huanta - Ayacucho 2022 buildings. The methodology is applied with a quantitative approach and the research design is experimental, quasi-experimental, with an explanatory level of research. The population and the sample are distributed by 04 groups of 18, concrete specimens (30 x 15cm.) and beam specimens (50 x 15 x 15 x 15cm.) for each concrete design (Standard, Design 01 (V.M 5% - C.R. 15%), Design 02 (VM 10% - CR 25%) and Design 03 (VM 20% - CR 35%)). The technique was observation and instruments, was the collection of information, laboratory tests, NTP.

The results obtained for $f'c 210$, for the different concrete designs, standard design, design 01 (V.M 5% - C.R. 15%), design 02 (VM 10% - CR 25%) and design 03 (VM 20% - CR 35%) at ages of 28 days. The slump is within the parameter of 3" - 4", average compressive strength of 212.85kg/cm², 243.36kg/cm², 264.77kg/cm² and 176.83kg/cm², average tensile strength of 2.35Mpa, 1.98Mpa, 1.64Mpa and 2.06Mpa, and average tensile strength of 3.12Mpa, 2.26Mpa, 2.78Mpa and 2.79Mpa. It is concluded that different concrete designs influence the concrete strength, being design 02 a high compressive strength.

Keywords: Recycled aggregate, concrete properties, concrete, strength, fiberglass..

I. INTRODUCCIÓN

Los consumidores que más utiliza los recursos naturales del mundo es construcción de obra, que utiliza grandes cantidades de áridos para producir concreto y, como consecuencia de la demolición, construcción y remodelación de estructuras, produciendo muchas cantidades de residuos sólidos denominados residuos de demolición. La organización de los residuos de construcción y demolición es el reto de mayor prioridad que vienen afrontando las constructoras y las administraciones públicas. En la ciudad de Villavicencio, la inadecuada disposición de los residuos en las últimas décadas ha provocado la eliminación incontrolada de polvo fino, la contaminación visual, la modificación del paisaje, el uso inadecuado del transporte y la difusión de prácticas inadecuadas de reciclaje, con un efecto adverso. En 2013, se estima que Villavicencio generó indebidamente alrededor de 107.180 m³ de residuos de la construcción, lo que equivale a 0,95 kg/persona/día, debido a la falta de rellenos sanitarios legales en varios puntos de la ciudad. Por lo tanto, Villavicencio aplica una gestión oportuna de los RCD, que consiste en una serie de actividades basadas en la reducción controlada, la reutilización, el reciclaje, la eliminación y la disposición adecuada de los RCD, y trae beneficios como la reducción de residuos y la reducción es una necesidad urgente para el impacto ambiental, el ahorro de energía. (Agudelo, Rodríguez y Mesa, 2020, p. 42).

El litoral marino de lima metropolitana tiene 83km definido y esto incluye ecosistemas marino costeros en 13 distritos de la metrópoli de Lima. La zona se ve afectada negativamente por la gestión inadecuada de los residuos de construcción y demolición (RCD), que se generan durante el proceso de construcción e infraestructura. Esta investigación detalla los factores de la inadecuada capacidad de los RCD y las consecuencias de este vertido en el ecosistema marino costero. Asimismo, a través de los informes ambientales adquiridos, se ha determinado que hay municipios que no cumplen con la normativa vigente al excluir inadecuadamente los RCD. (Herrera, 2022, p. 1).

Actualmente, la población de Huanta acude principalmente al mercado de Piscotuna todos los domingos, por lo que la gente aprovecha el mercado para satisfacer sus necesidades. Las vías de acceso están cubiertas de escombros de construcción y demolición dejados por la construcción del canal de riego, de ahí el malestar de los lugareños. Por desgracia los escombros junto con la basura que se vierte, son la principal fuente de contaminación.

En la presente investigación se tomó como problema general, ¿En qué medida la adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022?, a continuación también tenemos los problemas específicos, ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en el asentamiento del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022?, ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 ?, ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la tracción del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 ? y además ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la flexión del $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022?.

La justificación teórica esta investigación se centra en el uso de diseños del concreto con materiales de concreto reciclado y vidrio reciclado para su uso en obras de construcción, y en la recopilación de información y medios necesarios para facilitar el diseño de mezclas del concreto para elementos estructurales adecuadas para garantizar la eficacia y eficiencia de la durabilidad. Utilizando como referencia de para el diseño las NTP 400.012 y 400.037 contienen información sobre materiales, propiedades, consideraciones generales de diseño y normas generales para el diseño del concreto y la justificación práctica es la sustitución de áridos gruesos y finos, por hormigón reciclado y vidrio molido respectivamente según los diferentes porcentajes definidos para la investigación, contribuirá para un adecuado

uso de los mencionados materiales, logrando así el correcto diseño y uso de materiales que trabajen de forma beneficiosa.

La justificación social donde se pretende una posible solución ecológica y económica en el distrito de Huanta a los problemas viene originandose, ya que se encuentra en una zona geográfica en constante desarrollo económico, social, cultural y tecnológico, siendo la capital de la provincia de Huanta. Con esta investigación trataremos de proteger las canteras y dar sostenibilidad a través de la reutilización de estos materiales reciclados (concreto y vidrio reciclado) para acabar con la dificultad de la contaminación ambiental de los residuos producidos por las nuevas construcciones y la justificación metodológica de la presente investigación aportará nuevos datos para los siguientes diseños de mezcla y mejorará las definiciones de los diseños del concreto reciclado y vidrio molido, adaptando así una relación de agregados gruesos y finos, con la sustitución de materiales de concreto reciclado y vidrio molido así dando lugar a un nuevo concreto.

Igualmente se tomó como objetivo general, evaluar la influencia de la adición del concreto reciclado y vidrio molido en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022, así también se menciona los objetivos específicos es determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en el asentamiento del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022, determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022, determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a tracción del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 y determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022.

De igual modo en esta investigación se tomó como hipótesis general es la adición de concreto reciclado y vidrio molido influye en las propiedades del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022, de igual forma se consideró las siguientes hipótesis específicas es la adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en el asentamiento del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022, la adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022, La adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en la resistencia a la tracción del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 y La adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Según los precedentes nacionales de esta investigación, Garay (2021), tuvo como objetivo el reemplazo de agregado grueso reciclado y adición de fibra de vidrio sobre pavimento rígido para la elaboración del concreto convencional, para la resistencia del concreto a la flexión y a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, costo de fabricación y contaminación ambiental, fue un análisis aplicado y empírico. La población de análisis fue constituida por 18 probetas cilíndricas $D = 15 \text{ cm}$. con elevación de 30 cm y 6 vigas con magnitudes $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$, 9 probetas y 9 vigas de concreto estándar, así mismo, y fabricación de 09 vigas con sustitución del agregado grueso reciclado de 100% más la adición de 0,025% de fibra de vidrio, los ensayos se realizan de 7, 14 y 28 días (edad), para todos los ensayos requeridos en esta investigación, el muestreo es no probabilístico donde las muestras se realizaron de acuerdo al criterio del investigador. Para obtener la información se utilizaron formatos estandarizados de las normas técnicas, lo que permite comprobar la fiabilidad y validez de los ensayos. Los resultados obtenidos fueron que la adición reciclada más fibra de vidrio a la resistencia del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a la compresión y a la flexión, donde la resistencia a la compresión alcanzó $f'c = 336,30 \text{ kg/cm}^2$ y la resistencia a la flexión de $40,47 \text{ kg/cm}^2$ en relación al concreto convencional (estándar) que alcanzó una tensión a la compresión $f'c = 326,98 \text{ kg/cm}^2$ y a la flexión $f'c = 36,70 \text{ kg/cm}^2$, se apreció una optimización del 9,36% a la resistencia a la flexión en relación al concreto estándar a 28 días.

Pari (2021), tuvo como fin el propósito de evaluar las propiedades mecánicas del concreto al reemplazar el agregado grueso con el concreto reciclado en Juliaca, Puno 2021, ha sido un análisis de tipo aplicada y cuasi - experimental. La población está formada por los especímenes ensayados (laboratorio) con una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, donde se elaboraron cada una de las pruebas primordiales para lograr recolectar la información necesaria, por tal razón de forma directa eligieron, para su indagación se admitieron unas 72 muestras cilíndricas de concreto para sus respectivos ensayos de resistencia (compresión y tracción). Asimismo 36 muestras prismáticas para ensayos a de resistencia (flexión) que se elaboraron con 3 muestras por edades para porcentajes de reemplazo (35% ,75% y 100%),

añadido agregado grueso reciclado (A.G.R), las herramientas integran cuestionarios, observación, fichas de recolección de datos, ensayos. Los resultados conseguidos, la sustitución del añadido agregado grueso por añadido grueso reciclado, las propiedades mecánicas del concreto no mejoran, sin embargo, examinando la evaluación en sus propiedades mecánicas son similares al concreto patrón: por eso al mejorar su resistencia a la compresión; la disminución de la resistencia a la flexión y la tracción. en cuanto al resultado obtenido de la muestra patrón, la reducción en 0.29% ,6.72 % y 15.60 % de la tracción del concreto. inversamente reduce en cuanto al resultado obtenido de la muestra patrón, se concluyó que el reemplazo 35% añadido reciclado, tiene un comportamiento semejante diseño patrón. El reemplazo del agregado grueso con agregado grueso reciclado en una proporción de 35% y 75% se completó de manera efectiva y la resistencia a la compresión se mejoró en un 4,69% y un 1,09% en comparación con la muestra estándar al doblar concreto. Por otro lado, si se reemplaza el agregado grueso por 35%, 75% y 100% de agregado secundario, la disminución es de 1.79%, 16.19% y 25.48%, respectivamente. Ensayo de tracción del hormigón. Por otro lado, disminuyen 0,29%, 6,72% y 15,60% con respecto a la muestra patrón.

Palacios (2021), tuvo como fin en determinar los efectos de las adiciones de ceniza de coronta y nuez negra sobre el peso unitario del concreto en Vilcashuamán, ha sido un análisis de tipo aplicada y cuasi - experimental. La población está formada por los especímenes ensayados en resistencia de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, donde se realizó 63 probetas cilíndricas. Los resultados muestran que el concreto con 0.30% ceniza de coronta agregado al concreto con promedio de 340.57 kg/cm^2 , con 0.60% ceniza de coronta agregado al concreto con promedio de $403,97 \text{ kg/cm}^2$, al agregar 0,90% ceniza de coronta agregado al concreto con promedio de $375,73 \text{ kg/cm}^2$., la agregando de 0,30 % ceniza de nuez negra con media de $288,20 \text{ kg/cm}^2$, la adición de 0,60 % ceniza de nuez negra una media de $308,70 \text{ kg/cm}^2$, añadiendo 0,90 % ceniza de nuez negra, a edad de 28 días, lo que lleva a la conclusión de que la adición de ceniza coronta es superior en comparación a la ceniza de nuez negra, pero los dos diseños cumplen con la resistencia requerida.

Seguidamente los precedentes internacionales como Hernández y Rojas (2021), su objetivo fue analizar la variación de la resistencia a la compresión del concreto modificado con vidrio molido reciclado mediante ensayos de laboratorio. Es una investigación tipo aplicada y experimental. La muestra conformada por 24 especímenes de concreto en total ,6 para cada porcentaje (4%,5%y6%), Los instrumentos empleados fueron de recolección de datos y ensayos. Los resultados fueron que contienen un porcentaje del 6% de vidrio molido en sustitución del agregado fino, la cual se logró una resistencia máxima de 23.07 MPa, sobrepasando por 6.55 la resistencia máxima de la muestra patrón de 21.66 Mpa; se obtuvo que, a los 7, 14 y 28 días de edad, la resistencia aumenta con el aumento del contenido de vidrio, y al usar un 10 % de vidrio molido en lugar de agregado fino, se obtiene la resistencia más alta a los 28 días es 335.67 kg/cm². sobrepasando el 159.84% de la resistencia de diseño. Se concluye que es factible emplear el vidrio molido en los porcentajes trabajados como sustituto parcial del agregado fino para concreto con resistencia de 21MPa, ya que cada uno estos cumplido con la resistencia de diseño base.

Chango y Tulcán (2018), tuvieron como objetivo determinar el módulo de rotura del concreto con agregado reciclado del ensayo precedente del ensayo de viga normalizada y correlacionarlo con el coeficiente de fractura del concreto convencional elaborado con piedra de las canteras de Pifo y San Antonio. Este fue un estudio experimental aplicado y cuantitativo. Su población estaba conformada por 3 cilindros de 1 día de edad, 3 cilindros de 3 días de edad y 2 cilindros de 7 días de edad, y el muestreo fue no probabilístico. La herramienta utilizada fue la adquisición de datos. El principal resultado fue que luego de 24 horas, el agregado grueso reciclado tuvo una capacidad de absorción de 6.87%, que fue de, lo cual estuvo dentro de los valores recomendados de la norma ASTM C127. La capacidad de absorción del árido reciclado es superior a la del árido Pifo y San Antonio. Esto se debe a que hay morteros endurecidos entre las partículas que proporciona una porosidad, por lo tanto, es menos denso que el Pifo y el agregado San Antonio. El diseño del concreto es perjudicial cuando se trata de lograr una trabajabilidad aceptable. Se concluyo que, al comparar los factores de descomposición, se

encontró que el material reciclado alcanzó un valor de 3,52 MPa a los 28 días, superior a los otros valores a la misma edad. Y la cantera en San Antonio.

Los artículos de esta investigación según Cruz y Ramírez (2021), El estudio consistió en la caracterización de agregados a partir de residuos de concreto de obras de construcción de tres orígenes diferentes: mampostería, concreto colado in situ y elementos prefabricados para producir agregados reutilizables en concreto nuevo. Fue un estudio de tipo experimental. Los principales hallazgos muestran que existen ligeras diferencias en el comportamiento del agregado natural, especialmente en términos de peso unitario, absorción y desgaste. Se han obtenido muy buenos resultados con respecto a la resistencia a compresión del concreto con agregado grueso (reciclado), siempre teniendo en cuenta el diseño de mezcla acordes a sus propiedades. Las limitaciones incluyen que no se ha estudiado la durabilidad del concreto fabricado. No se realizó ensayos del agregado fino reciclado. para futuras investigaciones se abordarán ambos fenómenos. Se concluyó que técnicamente es factible la sustitución del agregado grueso con agregado reciclado.

Lianis De Los Ángeles et al (2020), Tuvieron con objetivo era reducir el uso de materias primas no renovables utilizadas en estas proporciones, pero estimular el uso de materiales y productos reutilizables como medida de sostenibilidad y no perder la pista de los ensayos. deben ser resistentes y proporcionar similares resultados de durabilidad al Hormigón tradicional. Este es una investigación aplicada y experimental. La población encuestada con base en los números reportados muestra que 91.9% de estos envases son reciclados por compra a domicilio, 66% de estos reciclados son ocupados por botellas de cerveza y 23% son ocupados por botellas de ron. Se superan los valores de las muestras de encuesta M1, M4 y M5. El resultado de una muestra estándar, incluida una conveniencia llamada muestreo. Los formularios de recolección de datos, las referencias y las encuestas sirvieron como herramientas. Los principales resultados avalan la posibilidad de sustituir un 25% de arena y hasta un 20% de cemento por vidrio molido sin afectar la resistencia estándar a compresión (25 – 35 MPa) del hormigón convencional. Los estudios a escala de laboratorio han demostrado

consistencia o asentamiento en hormigón fresco, el 20% puede reemplazarse en pruebas de resistencia a la compresión y hasta el 25% puede reemplazarse sin cambiar sus propiedades.

Flores, Villafranca y Reconco (2019), Tuvieron como meta el estudiar de los agregados reciclado (originados del adoquín, probetas de concreto y desmontes de construcción) para el análisis de las propiedades del concreto. Es diseño experimental. La población está constituida de 36 espécimen y el muestreo fue no probabilístico. Los instrumentos utilizados fueron la recolección de datos y la bibliografía. Se realizaron 02 mezclas y 03 mezclas con RCD, donde se sustituyó el agregado grueso: según la norma ASTM - C39 para los ensayos que se determinaron en este estudio. Es necesario tener mucho cuidado con la prueba de desgaste, por otro lado, al terminar con los estudios de las propiedades del concreto, se cumplió con los requisitos de la norma. Se concluyó que La mezcla número 3 con 100% de reemplazo es óptima porque respeta las propiedades del concreto. Este tipo de concretos favorece con la protección del medio ambiente.

Carvalho et al (2021), The objective of this study was to evaluate how the substitution of natural coarse aggregates (ACN) for recycled concrete aggregates (ACR) affects the flexural test. The study population used 170 tests on beams with ACR with percentages of 0%,30% and 100% and the substitute aggregates were made with construction debris from construction and demolition, the most recent data provided by the cleaning companies, indicate that, in 2018, the total amount of RCD collected by the city of the country was 122. 012 t/day, resulting per capita of 0.585 kg/inhabitant/day, it was a convenience sampling. The instruments used were bibliographies and data collection and bibliographies. The main results were that the compressive strength shows that the concrete batching was successful and the average strength was maintained regardless of the substitution ratio of NCA (natural coarse aggregates) for RCA (recycled concrete aggregates). The same was not observed for the tensile strength for both 30% and 100% substitution ratio. Overall, I measured an average 15% reduction in tensile strength due to the 100% substitution ratio of NCA for RCA. The 30% substitution of RCA did not affect the modulus of elasticity results, but an average reduction of 20% was observed at the

100% substitution ratio. It was concluded that the modulus of elasticity and tensile strength of concrete were slightly affected by the replacement of natural aggregates with recycled concrete aggregates. For tensile strength, a mean reduction of 15% was measured and for modulus of elasticity, mean reductions of 20% were observed for both 100% ACN to RCA substitution. Tuvieron como objetivo evaluar cómo afecta la sustitución de áridos gruesos naturales (ACN) por áridos de hormigón reciclado (ACR) en el ensayo de flexión. es un estudio teórico y experimenta. La población del estudio utilizó 170 ensayos en vigas con ACR con porcentajes de 0%,30% y 100% y los agregados sustituyentes fueron elaborados con restos de construcción de obra y demolición, los datos más recientes proporcionados por las empresas de limpieza, indican que, en 2018, la cantidad total de RCD recogidos por la ciudad del país fue de 122. 012 t/día, lo que resulta por per cápita de 0,585 kg/habitante/día, fue un muestreo de conveniencia. Los instrumentos utilizados fueron las bibliografías y recopilación datos y las bibliografías. Los principales resultados fueron que la resistencia a la compresión muestra que la dosificación del hormigón fue exitosa y la resistencia media se mantuvo independientemente de la proporción de sustitución de NCA (agregados gruesos naturales) por RCA (agregados de hormigón reciclado). No se observó lo mismo para la resistencia a la tracción tanto para la proporción de sustitución del 30% como del 100%. En general, medí una reducción media del 15% en la resistencia a la tracción debido a la proporción de sustitución del 100% de NCA por RCA. La sustitución del 30% de ACR no afectó a los resultados del módulo de elasticidad, pero se observó una reducción media del 20% en la relación de sustitución del 100%. Se concluyó que el módulo de elasticidad y la resistencia a la tracción del hormigón se vieron ligeramente afectados por el reemplazo de los agregados naturales por los agregados de hormigón reciclado. Para la resistencia a la tracción, se midió una reducción media del 15% y para el módulo de elasticidad, se observaron reducciones medias del 20%, tanto para la sustitución del 100% de ACN por ACR.

Jianguo et al (2019), had the objective of focusing on compressive and tensile wear resistance. It is an experimental study. The population was China where 200 MM tons of construction waste is recycled annually, only 10% is recycled and most of the construction waste remains in simple landfills, This was not only a waste of

resources, but also polluted and damaged the ecological environment, and the sampling was not probabilistic. The instruments used were data collection and questionnaires. The main results were that, compared to NAC (natural aggregate concrete), the compressive strength of RAC (recycled aggregate concrete) at 7d, 28d and 56d decreased by 3.17%, 6. The tensile strength of RAC at 7d, 28d and 56d decreased by 4.76%, 6.67% and 5. The wear resistance decreased by 59.02% and the wear rate of specimens increased by 157.87%; the stress-strain curves of two types of concrete under compression and uniaxial tension, and the related constitutive equations were established. It was concluded that the use of the mechanical properties of RAC are inferior to those of NAC, they are not very different and can be used to substitute to a certain extent. Tuvieron el objetivo de centrarse en la resistencia al desgaste a la compresión y tracción. Es un estudio experimental. La población fue China donde se recicla anualmente de 200 MM de toneladas de desechos de construcción, solo se reciclan 10% y la mayoría de los desechos de construcción permanecen en vertederos simples, Esto no solo fue un desperdicio de recursos, sino que también contaminó y dañó el entorno ecológico, y el muestreo no fue probabilístico. Los instrumentos utilizados fueron la recogida de datos y los cuestionarios. Los principales resultados fueron que, en comparación con el NAC (hormigón de áridos naturales), la resistencia a la compresión del RAC (hormigón de áridos reciclados) a los 7d, 28d y 56d disminuyó en un 3,17%, 6. La resistencia a la tracción del RAC a los 7d, 28d y 56d disminuyó en un 4,76%, 6,67% y 5. La resistencia al desgaste disminuyó en un 59,02% y la tasa de desgaste de las muestras aumentó en un 157,87%; se establecieron las curvas de tensión-deformación de dos tipos de hormigón bajo compresión y tensión uniaxial, y las ecuaciones constitutivas relacionadas. Se concluyó que el uso de las propiedades mecánicas del RAC son inferiores a las del NAC, no son muy diferentes y pueden utilizarse para sustituir hasta cierto punto.

Xiang et al (2018), The objective is to study the influence of different recycled aggregate contents on the mechanical properties of permeable concrete, for which an experimental study and numerical simulation analysis were carried out. The study population consisted of 5 types of recycled aggregate contents (0%,25%,50%,75% and 100%) and shows that, in recent years, many cities face

the problem of rebuilding the old city with the rapid economic development and real estate boom. This generates a large amount of construction waste and this amount of concrete waste, if not handled in time, will cause serious environmental pollution. and the sampling is non-probabilistic. The tools used were bibliographies and questionnaires. The main result is that the compressive, tensile and flexural strengths of concrete decrease according to the increase of recycled concrete content. This downward trend is related not only to the brittleness of concrete with recycled aggregates, but also to the low viscosity of recycled aggregates and cement paste. It was concluded that the water absorption rate of recycled aggregate is higher than that of ordinary aggregate, which will reduce the water-cement ratio of concrete and lead to incomplete hydration of cement. In addition, the strength of the recycled aggregate itself is low and the porosity is high. El objetivo es estudiar la influencia de los diferentes contenidos de áridos reciclados en las propiedades mecánicas del hormigón permeable, para lo cual se ha realizado un estudio experimental y un análisis de simulación numérica. La población de estudio consistió en 5 tipos de contenidos de áridos reciclados (0%,25%,50%,75% y 100%) y muestra que, en los últimos años, muchas ciudades enfrentan el problema de reconstruir la ciudad vieja con el rápido desarrollo económico y el auge de los bienes raíces. Esto genera una gran cantidad de residuos de construcción y esta cantidad de residuos de hormigón, si no se manipula a tiempo, provocará una grave contaminación ambiental. y el muestreo es no probabilístico. Las herramientas utilizadas fueron bibliografías y cuestionarios. El principal resultado es que las resistencias a la compresión, tracción y flexión del hormigón disminuyen de acuerdo al incremento del contenido de hormigón reciclado. Esta tendencia a la baja está relacionada no solo con la fragilidad del hormigón con áridos reciclados, sino también con la baja viscosidad de los áridos reciclados y la pasta de cemento. Se concluyó que la tasa de absorción de agua del árido reciclado es mayor que la del árido ordinario, lo que reducirá la relación agua-cemento del hormigón y conducirá a una hidratación incompleta del cemento. Además, la resistencia del propio árido reciclado es baja y la porosidad es alta.

The theory of recycled concrete is achieved during the demolition of concrete structures is crushed into an aggregate called recycled concrete aggregate (RCA)

for use in new applications. La teoría del hormigón reciclado se consigue durante la demolición estructuras de hormigón se tritura en un agregado llamado agregado de hormigón reciclado (RCA) para su uso en nuevas aplicaciones (Marinkonic, Malešev y Slobodan, 2014, p. 3), El agregado grueso esta retenido en el tamiz número 4 y su origen es a partir de la descomposición de la roca; donde pueden ordenarse en grava y piedra triturada (Torre, 2004, p. 44)

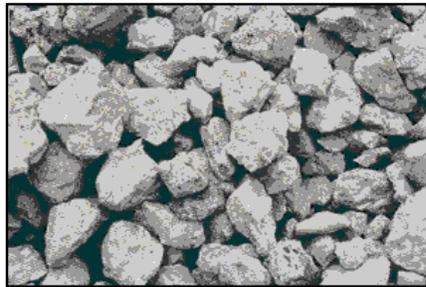


Figura 1. Concreto reciclado triturado.

Fuente: Agregado de hormigón reciclado (Structuralia)

La teoría del vidrio molido la base radica en los procesos químicos que tienen lugar durante la hidratación del silicato tricálcico (comúnmente conocido como alita) y el silicato dicálcico (belita), cuando la cal está libre de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (portlandita), el estudio tuvo los primeros resultados, que la muestran que el vidrio molido en el tamaño empleado se comporta como una puzolana, Reemplazar una porción del cemento donde se endurece mezcla reducirá a edades tempranas, en comparación mezcla sin vidrio, pero será más fuerte de lo esperado para una mezcla con el mismo contenido de cemento. (Rodríguez y Ruiz, 2016, p. 54). El agregado fino se define son los agregados que pasa a través de un tamiz de 3/8" y se retiene en una malla 200, más comúnmente arena producida por la descomposición de la roca. (Torre, 2004, p. 44).



Figura 2. Agregado fino de vidrio reciclado.

Fuente: Redacción propia.

La teoría sobre las propiedades del concreto, cómo interactúan entre sí y cuáles son sus límites, según las múltiples variables que pueden actuar sobre él, las principales propiedades del concreto fresco son la viabilidad. (Medina, 2016, p. 2), la teoría sobre el ensayo al slump El comportamiento del hormigón en el ensayo muestra su consistencia. La capacidad para minimizar los vacíos y mantener la homogeneidad mientras se ajusta fácilmente al encofrado (Medina, 2016, p. 2), La teoría en ensayos de compresión es el esfuerzo que es ejercido a un objeto por la acción que actúan en la misma dirección y tienden a acortarla (Capote, 2011, p. 8). La teoría del ensayo de tracción es la fuerza que se genera a un cuerpo por que actúan dos fuerzas en direcciones opuestas y tienden a alargarlo (Capote, 2011, p. 7). La teoría de la prueba de flexión es una combinación de tracción y compresión. En tanto que las fibras superiores de la pieza están sometidas a un esfuerzo de flexión, la parte inferior de las fibras se acortan, o, por el contrario, producen deformaciones a lo largo de su eje, tendiendo a doblarla (Capote, 2011, p. 10).



Figura 3. Ensayo del asentamiento slump.

Fuente: acero Arequipa.



Figura 4. Ensayo a la compresión.

Fuente: Wikipedia.

Los conceptos del concreto reciclado se comprobó la granulometría del material, tal y como salía de la trituradora, con la norma ASTM C – 33 se comparó los requisitos para los agregados gruesos y finos. Se obtuvieron los resultados de la granulometría donde no cumple con la norma, por lo que se procedió a formar un stock de diferentes granulometrías, y luego se hizo una dosificación para fabricar de acuerdo a la norma ASTM C 33-02. (Rodríguez, Cruz y Contreras, 2014). El concepto de agregado grueso, son materiales pétreos queda en un tamiz estándar de 4,75 mm (n°4) que proviene tanto mecánico como natural de la roca, el agregado

grosso incluirá piedra triturada, grava, concreto triturado, cumple con las restricciones especificadas por esta NTP 400.037. La dimensión de partícula del agregado grueso puede variar significativamente dentro de un rango, sin perjudicar los requerimientos del agua y cemento que se encuentra en el diseño de mezcla, si la relación de agregado fino, comparada con la cantidad total de agregado, produce concreto con buena trabajabilidad. Las proporciones deben variarse para producir concreto viable si ocurre una gran variación en el tamaño de las partículas del agregado grueso. Dado que estas variaciones son difíciles de predecir, donde es más económico mantener la producción y el tratamiento uniforme de los agregados gruesos para reducir las variaciones en el tamaño de las partículas (PCA, 2004, p. 109).

El concepto de vidrios molidos reciclado en la construcción se considera factible y positivo, ya que presenta valores de resistencia mecánica prometedores, y se ha establecido la sustitución de agregados finos por agregados convencionales, para mitigar los diversos desafíos que enfrenta actualmente la industria de la construcción (Pérez, et al, 2019). El concepto de agregado fino es los agregados que se pasa la criba 9.5 mm (3/8") debido a la descomposición natural o rotura de la roca, el agregado fino artificial queda por 75 μm (N 200). cumple con los requisitos de esta norma y con los límites de la NTP 400.037. En el tamaño de agregado fino, las especificaciones de otras instituciones a veces son más restrictivas. El tamaño de partícula más recomendable para el agregado fino es de acuerdo al tipo de trabajo, si la mezcla es rica y el tamaño máximo del agregado grueso, se utiliza agregados más pequeños, mejoraría la trabajabilidad, para lo cual la granulometría respetaría los porcentajes de acuerdo a los parámetros establecidos (PCA, 2004, p. 108).

Los conceptos de las propiedades del concreto dependen de la variedad en el desarrollo de la fabricación, las variaciones en las materias primas y las variaciones en los métodos de ensayo. Se deben considerar todas las variables que afectan la ensayo, por ejemplo, en el caso de los resultados de los ensayos de compresión de cilindros, estos se ven afectados no solo por variaciones del curado sino también por muchas variables (Quinbay, 2020), este método de ensayo de asentamiento se

desarrolló originalmente para proporcionar usuarios para medir la consistencia del concreto fresco. Controlados dentro laboratorios, de guiadas por las normas establecidas para la inspección de los materiales de concreto, donde se demuestra que el asentamiento del concreto aumenta proporcionalmente al contenido de agua en una mezcla, de tal manera está asociado opuesto de la resistencia del concreto. Es aplicable a concretos plásticos que contengan agregados gruesos de hasta 37,5 mm de diámetro. tal como se describe en la NTP 339.035. el ensayo se realiza con la muestra de un concreto fresco dentro de la forma cónica. El ensayo en elaborar una muestra de concreto fresco dentro de un molde cónico, midiendo la resistencia de la mezcla una vez desmoldado. Las propiedades del concreto durante los ensayos muestran que su “consistencia”, es decir su capacidad de adaptarse fácilmente a un encofrado (Abanto, 2009, p. 47). Los conceptos de los ensayos de resistencia a la compresión requieren precaución a la hora de comprender el significado de los valores por este método de ensayo, la resistencia no es una propiedad esencial del concreto que se fabrica con los materiales dados. El valor obtenido dependerá de la forma de la probeta y el tamaño, del método de ensayo, de la mezcla, del muestreo, del moldeado y de la elaboración (edad, temperatura y de la humedad) durante el curado, tal como se describe en la NTP 339.034. Se realiza una prueba de compresión del concreto para determinar la resistencia del concreto. Si se permite que varíen las condiciones de curado, muestreo y métodos de llenado y acabado de los cilindros, los resultados obtenidos carecerían de valor, ya que no es posible determinar si la baja resistencia se debe a un concreto de mala calidad o a un concreto defectuoso en la construcción de los cilindros (ICCYC, 2009, p. 30). El concepto de ensayo de tracción consiste en la aplicación de compresión diametral a lo largo de toda la longitud de una probeta cilíndrica de concreto, a una velocidad especificada, hasta que se produzca el fallo cuando la carga provoque que los esfuerzos de tracción en la placa de apoyo y la carga sean relativamente altos a los esfuerzos de compresión en la zona instantánea alrededor de la carga aplicada, tal y como se describe en la NTP 339.084. El estudio del reparto de las presiones de tracción y compresión en una placa circular bajo la acción de fuerzas opuestas a lo largo del diámetro, distribuidas a lo largo de dos líneas de producción situadas en el mismo plano del diámetro (el estado plano de las distorsiones), fue realizado inicialmente por timoshenko (ICG, 1994, p. 1). El

concepto de ensayo de flexión consiste en aplicar la carga dentro de un tercio de la longitud de la viga hasta que se produzca el fallo. El módulo del punto de rotura se calculará en función de la ubicación del punto de rotura: en el centro a $1/3$ o a no más de 5 de la luz libre, como se describe en la NTP 339.078. Se debe utilizar un equipo capaz de aplicar la carga dentro de un tercio de la luz de la prueba, de modo que la carga sea perpendicular al plano transversal de la viga y se distribuya y aplique uniformemente en toda la anchura (Imcyc, 2008, p. 60).



Figura 5. Ensayo de la resistencia a la tracción.

Fuente: www.elvec.com.mx.

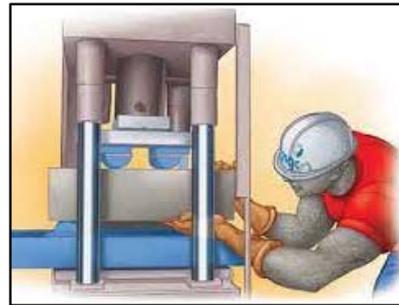


Figura 6. Ensayo de la resistencia a la flexión.

Fuente: www.imcyc.com.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Se basa en la investigación aplicada, es decir, persigue objetivos más inmediatos y de corto plazo. Este es el caso de cualquier investigación encaminada a examinar los recursos naturales o humanos disponibles en una zona para su uso a descubrir las razones de las enfermedades con el propósito de salvaguarda la salud. Se encuentra investigadores que se dedican a estos trabajos donde creen que pueden influir en el entorno (Sabino, 1992 p.61) Por ello, en esta investigación es de tipo aplicada, donde se dirige a nuevas habilidades de conocimiento para solucionar dificultades y mejorar la calidad de vida, permitiendo conocer, así como influye la adición del concreto reciclado y el vidrio molido en las propiedades del concreto. Esta investigación contribuye y apoya futuras investigaciones sobre este tema.

Enfoque de investigación

El enfoque cuantitativo tiene como fin describir ciertas cualidades de un grupo a través del uso de un formulario, el análisis estadístico más elemental reside en la elaboración de la tabla de distribución. Por tanto, el campo de investigación será el enfoque cuantitativo. (Arias. 2012. p.136). Este proyecto de investigación adoptará un enfoque cuantitativo y recopilará datos de las pruebas de resistencia. que son valores numéricos, hojas de cálculo, fichas técnicas, que serán objeto de análisis estadístico y probarán las hipótesis propuestas.

3.1.2 El diseño de la investigación

La finalidad primordial es inspeccionar el fenómeno a estudiar, utiliza el razonamiento hipotético-deductivo, es decir, cuando una o más variables independientes se manipula, y su desempeño con mayor control, así como uso de muestras representativas. Por tanto, el diseño será una metodología cuantitativa de control experimental. (Cortes y Álvarez, 2017, p. 52). En la presente investigación el diseño es experimental vamos a probar la causalidad

donde vamos a tomar una acción para ver el resultado de la variable independiente de este modo determinar si la adición de concreto reciclado y vidrio molido afecta las propiedades del concreto.

Este diseño es "casi" un experimento, salvo por su carencia de control en la estructura inicial de los grupos, por lo que los sujetos no se asignan al azar, no hay certeza sobre grupos homogéneos o equivalentes, esto incide en que se puede decir el resultado. Ser el producto de la variable independiente o el tratamiento (Arias, 2012, p. 35). Por lo tanto, al examinar el efecto de la sustitución de concreto reciclado y vidrio molido en las propiedades del concreto, la variable dependiente tiene diferentes métodos de las variables independientes se manipulan, con algunos resultados para cada método aplicado. Esta es la razón. Se clasifica como un diseño cuasi – experimental.

El nivel de la investigación:

El nivel investigación es la situación que utiliza el método de análisis, e indica sus características y propiedades. La llamada investigación descriptiva. Con perspectiva de clasificación específica para clasificar, agrupar los objetivos involucrados en el trabajo de investigación. Es explicar la estructura del fenómeno y su dinámica e identificar los aspectos relacionados a la realidad. (Behar, 2008, p.21), por consiguiente, la investigación es explicativa es un procedimiento lógico y práctico para poder conseguir una respuesta para la influencia de la adición del concreto reciclado y el vidrio molido, asimismo el objetivo es entender el efecto de cuando el concreto reciclado y el vidrio molido es adicionado al concreto convencional y cuál será su resistencia máxima.

3.2. Variables y operacionalización:

Las variables son aspectos específicos de la investigación que interesa estudiar y pueden manifestarse de diferentes formas. Por eso, a diferencia de otros aspectos que siempre aparecen iguales, se denominan "variables" y por tanto constantes. Por ejemplo, el "nivel de educación " varía de persona a persona y, por

lo tanto, varía. Sin embargo, el "número de días de enero" es siempre 31 días, por lo que es constante. (Martínez, 2007, p. 42).

Variable Independiente : Concreto reciclado y vidrio molido.

Variable Dependiente : Propiedades del concreto.

Las operaciones incluyen convertir variables complejas en variables experimentales; Se definen dimensiones y se utilizarán métricas para medir las variables construidas. En etapas posteriores, a partir de indicadores y al inicio del procesamiento de la información, se construyen indicadores. (Abero, et. Al, 2015 p. 65 – 66) (Ver matriz de Operacionalización en el anexo 1).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

la población son aspectos equivalentes para describir al conjunto total de elementos que constituyen parte del interés analítico y sobre los cuales deseamos inferir las conclusiones de nuestro análisis. (López y Fachelli. 2015, p 7). La población estará constituida en un total de 80 moldes de concreto.

3.3.2 Muestra:

La muestra es la elección de una parte de un todo que es la población, por las razones antes mencionadas, Esta es la porción de la población encuestada. Por lo tanto, usamos métodos para llegar a un conjunto de muestra de componentes como lógica y formulas (López. 2004. p 11) (Valderrama, 2013, pa.93). Por ende, habrá 72 muestra de concreto, moldes cilíndricos (15 cm x 30 cm); moldes rectangulares (15cm x 15 cm x 50 cm), la cual se realizarán las diferentes adiciones de concreto reciclado y vidrio molido en porcentajes 15%+5%, 25%+10% y 35%+20% para el diseño del concreto convencional y al mismo tiempo realizar el ensayo de asentamiento, posteriormente se continuo con los ensayos a la resistencia (compresión, tracción, flexión).

3.3.3 Muestreo:

El muestreo se refiere al desarrollo de la selección del subconjunto de la población, es decir, una parte de un todo, de modo que las técnicas estadísticas nos permitan, a partir de los datos de la muestra, inferir resultados para la población. (Robledo, 2004, p 2).

Tabla 1. Población y muestra

| f'c | dias | ensayo | patron | Dosificacion (CR 15% + VM 5%) | Dosificacion (CR 15% + VM 5%) | Dosificacion (CR 15% + VM 5%) | total |
|-------|------|------------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| 210 | 07 | Compresion | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | | Traccion | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | | Flexion | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | 28 | Compresion | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | | Traccion | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| | | Flexion | 3 | 3 | 3 | 3 | 12 |
| total | | | | | | | 72 |

Fuente: Redacción propia

Unidad de análisis:

Suele denominarse elementos de la población, es decir, la unidad que se analiza, la que busca información y depende de la naturaleza del objetivo del estudio. (Flores, Ordaz y Ramírez, 2008, p 3). Por tanto, la unidad de análisis radica en una muestra de hormigón o una muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Las técnicas de investigación son reglas particulares que se atribuyen en cada etapa de la investigación científica siendo está tomada cuantitativa de acuerdo al enfoque que se utilizara en este proyecto, también conocidos como un conjunto de normas que ajustan el proceso de investigación. (Ñaupá, 2013, p. 135). Por tanto, la técnica a utilizar será la observación y análisis del concreto reciclado y vidrio molido, por tanto, la realización de ensayos, el registro de la información de los elementos a evaluar.

Instrumentos de recolección de datos

Se refieren a la recopilación de información referente a ellos o para observar su comportamiento, por tanto, son instrumentos que pueden ayudar a medir las variables, los datos que brindan los instrumentos para obtener información precisa sobre los resultados del aprendizaje y así lograr los éxitos y se pueden detectar fallas, (Mejia, 2005, p. 20). Por tanto, el mecanismo que se utilizará para la recopilación y apunte de la información serán las fichas de recolección de datos (ensayo de Slump, compresión, flexión y tracción) según la NTP, que nos proporcionarán una recopilación de datos válidos y fiables. (Ver anexo 3).

Validez

La validez de un instrumento está relacionada con la plausibilidad o, más exactamente, entre la relación del modelo teórico construido en la investigación y la realidad rutinaria. como la prioridad de la propiedad del instrumento de medir/observar o de haber medido/observado. (Yuni y Urbano, 2014, p. 36). En consecuencia, estará sujeto a la validez del instrumento por las normas técnicas peruanas (NTP), así mismo es dado por 3 especialistas en ingeniería civil, las pruebas se realizarán en un laboratorio certificado el cual nos brindará la validez de los datos que se obtendrán. (ver anexo 4).

Confiabilidad de los instrumentos.

Es la medida en que el mismo o similar resultado o puntaje se procesara consistentemente para un individuo y, además se pueden confiar en el instrumento para producir la misma observación, evaluación o medida. (Taibe, 2020, p. 5). Por lo tanto, los equipos utilizados en las respectivas pruebas de laboratorio serán confiables con registros de calibración de los equipos e instrumentos por normas técnicas establecidas.

3.5. Procedimientos:

Los procedimientos que se siguieron para la elaboración de la investigación fueron la recolección de testigo de concreto desechados que se encontraban en el laboratorio y que fueron seleccionados en cantidades considerables, así como la recolección de vidrio reciclado (vidrio templado, vidrio laminado, etc.), que fue

recogido de los residuos encontrados en las vidriería, para luego realizar la respectiva limpieza, trituración manual, tamizado para los agregados fino (pasante al tamiz 3/8" y retenido en el tamiz N° 200) pág. 08 y para los agregados gruesos (agregado retenidos en el tamiz (N° 4), que cumpla con los límites establecidos en la NTP) pág. 14, de acuerdo a las NTP 400.037 - 2018, se continuó con la elaboración de agregados finos y gruesos según la sustitución con vidrio molido (VM) y concreto reciclado (CR) respectivamente, obteniendo 04 productos (Patrón, Diseño 01 (V.M 5% - C.R. 15%), Diseño 02 (VM 10% - CR 25%) y Diseño 03 (VM 20% - CR 35%)). Una vez transportados los productos al laboratorio, se llevó a cabo el diseño del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ según las NTP 400.017, 400.021 y 400.022. Se continuó con la preparación de los testigo de concreto (D = 15 cm y H= 30) y de las vigas de concreto (A = 15 cm, H= 15 cm y L= 50 Cm) y se realizó el ensayo de asentamiento (Cono de Abrams) según la NTP 339 035 antes de la preparación de los testigo de concreto, luego se llevó a cabo el procedimiento de curado y para terminar el procedimiento con los ensayos de resistencia a la tracción, a la compresión y a la flexión a los 07 y 28 días según la NTP 339.034, NTP 339.078 y NTP 339.084, obteniendo los resultados.

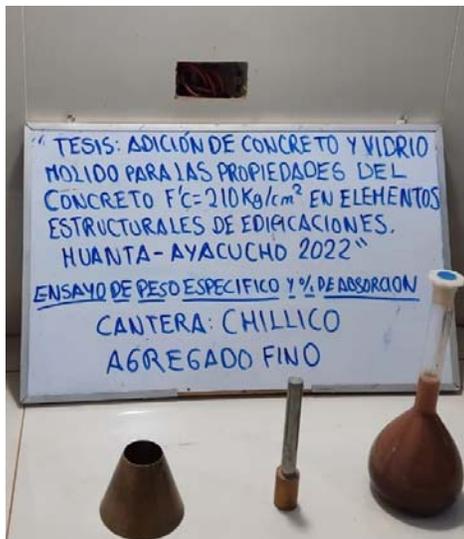


Figura 7. porcentaje de absorción y Ensayo de peso específico.
Fuente: redacción propia.

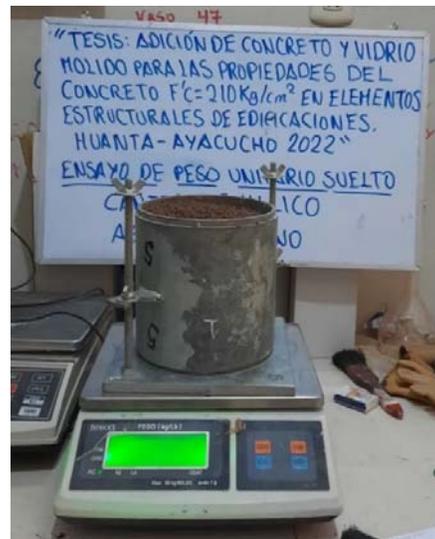


Figura 8. Ensayo del peso unitario suelto.
Fuente: redacción propia.

Tabla 2. Características de los agregados

| Características | Patron | | Diseño 01 | | Diseño 02 | | Diseño 03 | |
|------------------------|---------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Agregado fino | Agregado grueso | Agregado fino (5% VM) | Agregado grueso (15% CR) | Agregado fino (10% VM) | Agregado grueso (25% CR) | Agregado fino (20% VM) | Agregado grueso (35% CR) |
| Ubicación | Allcomachay | Allcomachay | Allcomachay | Allcomachay | Allcomachay | Allcomachay | Allcomachay | Allcomachay |
| Clasificación SUCS | SW | GW | SW | GW | SW | GW | SW | GW |
| Humedad natural | 7.09% | 2.31% | 7.9% | 2.37% | 7.09% | 1.63% | 7.09% | 1.78% |
| % de absorción | 1.06% | 0.75% | 2.12% | 0.65% | 0.59% | 0.73% | 0.32% | 0.89% |
| Índice plástico | N.P. | . | N.P. | . | N.P. | . | N.P. | . |
| Módulo de fineza | 2.99 | 6.90 | 2.92 | 6.99 | 2.93 | 6.85 | 3.07 | 6.91 |
| Peso específico | 2.49 | 2.40 | 2.47 | 2.43 | 2.48 | 2.42 | 2.44 | 2.41 |
| Peso Unit. suelto | 1277 | 1353 | 1180 | 1283 | 1170 | 1295 | 1171 | 1280 |
| Peso Unit. compactado | 1545 | 1510 | 1422 | 1456 | 1412 | 1456 | 1399 | 1441 |
| Malla N° 200 que pasa | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Tamaño máx. en cantera | . | 3/4" | . | 3/4" | . | 3/4" | . | 3/4" |
| Impurezas orgánicas | . | Ni.ngum | . | Ni.ngum | . | Ni.ngum | . | Ni.ngum |

Fuente: Redacción propia

Granulometría

Tabla 3. Granulometría ASTM C – 136 (A.F.)

| Descripción de la muestra | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Diseño | Patrón | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
| | Agregado fino (Arena Gruesa) | Agregado fino (5% VM) | Agregado fino (10% VM) | Agregado fino (20% VM) |
| P.L. | 1485 | 1485 | 1485 | 1485 |
| P.S. | 1340.05 | 1153 | 1250.05 | 2490.05 |
| Cnt. H. | 7.09 | 7.09 | 7.09 | 7.09 |
| P.U.S. | 1277 kg/m ³ | 1236 kg/m ³ | 1253 kg/m ³ | 1254 kg/m ³ |
| P.U.C. | 1545 kg/m ³ | 1523 kg/m ³ | 1512 kg/m ³ | 1499 kg/m ³ |
| Características granulométricas | | | | |
| D10 | 0.26 | 0.281 | 0.253 | 0.208 |
| D30 | 0.553 | 0.563 | 0.529 | 0.551 |
| D60 | 1.498 | 1.205 | 1.322 | 1.526 |
| Cu | 5.76 | 4.293 | 5.224 | 7.339 |
| Cc | 0.786 | 0.937 | 0.836 | 0.956 |
| M. Fineza | 2.99 | 2.92 | 2.93 | 3.07 |

Fuente: Redacción propia

Tabla 4. Granulometría ASTM C – 136 (A.G.)

| Descripción de la muestra | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Diseño | Patrón | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
| | Agregado grueso (Piedra Chancada) | Agregado grueso (15% CR) | Agregado grueso (25% CR) | Agregado grueso (35% CR) |
| P.M | 1233.01 | 1340.01 | 1628.01 | 1550.01 |
| Cnt. H. | 2.31 | 2.37 | 1.63 | 1.78 |
| P.U.S. | 1353kg/m ³ | 1313 kg/m ³ | 1316 kg/m ³ | 1302 kg/m ³ |
| P.U.C. | 1510 kg/m ³ | 1491 kg/m ³ | 1479 kg/m ³ | 1467 kg/m ³ |
| Características granulométricas | | | | |
| D10 | 6.89 | 9.58 | 7.01 | 6.75 |
| D30 | 10.86 | 11.90 | 10.73 | 10.87 |
| D60 | 15.11 | 15.37 | 14.65 | 15.30 |
| Cu | 2.19 | 1.61 | 2.09 | 2.27 |
| Cc | 1.13 | 0.96 | 1.12 | 1.15 |
| M. Fineza | 6.90 | 6.99 | 6.85 | 6.91 |

Fuente: Redacción propia

Contenido de humedad

Se realizó una prueba de humedad de acuerdo a la NTP 339.185. para obtener la masa de agua atrapada de los agregados.

Tabla 5. Contenido de Humedad de los agregados.

| Diseño | Patron | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
|--------------------------------|--------|-----------|-----------|-----------|
| Promedio Cont. Humedad W% A.F. | 7.09 | 7.09 | 7.09 | 7.09 |
| Promedio Cont. Humedad W% A.G | 2.31 | 2.37 | 1.63 | 1.78 |

Fuente: Redacción propia

Tabla 6. Peso específico y absorción A.F.

| Resultados | | | | |
|--|--------|-----------|-----------|-----------|
| Diseño | Patron | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
| Peso Específ. de Masa P.E.M. (gr/cm ³) | 2.49 | 2.47 | 2.48 | 2.44 |
| P.E. de Masa Saturada Superficialmente seca P.E.M.S.S.S. | 2.81 | 3.14 | 2.65 | 2.53 |
| Peso Específ. Aparente P.E.A. | 2.72 | 2.95 | 2.60 | 2.50 |
| Absorción % ABS | 1.06 | 2.12 | 0.59 | 0.32 |

Fuente: Redacción propia

Tabla 7. Peso específico y absorción A.G.

| Resultados | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|
| Diseño | Patron | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
| Peso Especif. de Masa P.E.M.1/(2-3) - (gr/cm ³) | 2.40 | 2.43 | 2.42 | 2.41 |
| P.E. de Masa Saturada Superficialmente seca P.E.M.S.S.S. | 2.50 | 2.52 | 2.52 | 2.53 |
| Peso Especif. Aparente P.E.A. 1/(1-3) | 2.67 | 2.67 | 2.68 | 2.73 |
| Absorción % ABS (2-1)/1)*100 | 0.75 | 0.65 | 0.73 | 0.89 |

Fuente: Redacción propia



Figura 09. Prueba de laboratorio (absorción y peso específico).

Peso unitario suelto y compactado (agregado fino y grueso).

Para definir el peso unitario para A.F. y A.G. (suelos, compactados) de acuerdo a la norma ASTM C-29. Esta prueba se realizó para obtener los valores de peso seco y peso unitario de compactación requeridos para el diseño de la mezcla.

Tabla 8. Peso Unitario Suelto (Agregado Fino)

| Diseño | Patron | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| | Agregado fino (Arena Gruesa) | Agregado fino (5% VM) | Agregado fino (10% VM) | Agregado fino (20% VM) |
| Peso Unitario Suelto | | | | |
| P.U.Húmedo (kg/m ³) | 1,277 | 1,263 | 1,253 | 1,254 |
| P.U.Seco (kg/m ³) | 1,192 | 1,180 | 1,170 | 1,171 |
| Peso Unitario Compactado | | | | |
| P.U.Húmedo (kg/m ³) | 1,545 | 1,523 | 1,512 | 1,499 |
| P.U.Seco (kg/m ³) | 1,442 | 1,422 | 1,412 | 1,399 |

Fuente: Redacción propia

Tabla 9. Peso Unitario Suelto A.G. (Piedra Chancada)

| Diseño | Patron | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Agregado grueso (Piedra Chancada) | Agregado grueso (15% CR) | Agregado grueso (25% CR) | Agregado grueso (35% CR) |
| Peso Unitario Suelto | | | | |
| P.U.Húmedo (kg/m ³) | 1,353 | 1,313 | 1,316 | 1,302 |
| P.U.Seco (kg/m ³) | 1,323 | 1,283 | 1,295 | 1,280 |
| Peso Unitario Compactado | | | | |
| P.U.Húmedo (kg/m ³) | 1,510 | 1,491 | 1,479 | 1,467 |
| P.U.Seco (kg/m ³) | 1,476 | 1,456 | 1,456 | 1,441 |

Fuente: Redacción propia

Diseño de Mezcla

el diseño de mezcla se elaboró con el ACI – 211 para diseños de 210 kg/cm².

Tabla 10. Características de los Materiales

| Descripción | Und | Cemento portland tipo I | Patron | | Diseño 01 | | Diseño 02 | | Diseño 03 | |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| | | | Agregado fino (Arena Gruesa) | Agregado grueso (Piedra Chancada) | Agregado fino (5% VM) | Agregado grueso (15% CR) | Agregado fino (10% VM) | Agregado grueso (25% CR) | Agregado fino (20% VM) | Agregado grueso (35% CR) |
| TMN máximo | Pulg. | | - | 3/4" | - | 3/4" | - | 3/4" | - | 3/4" |
| PESO ESPECIFICO | Gr/cc | 3.15 | 2.49 | 2.40 | 2.47 | 2.43 | 2.48 | 2.42 | 2.44 | 2.41 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | 1192.34 | 1322.6 | 1179.52 | 1282.85 | 1169.6 | 1294.69 | 1170.54 | 1279.57 |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | Kg/m ³ | | 1442.27 | 1476.12 | 1422.21 | 1456.29 | 1411.88 | 1455.6 | 1399.48 | 1441.18 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | 7.09 | 2.31 | 7.09 | 2.37 | 7.09 | 1.63 | 7.09 | 1.78 |
| ABSORCION | % | | 1.06 | 0.75 | 2.12 | 0.65 | 0.59 | 0.73 | 0.32 | 0.89 |
| MODULO DE FINEZA | | | 2.99 | 6.90 | 2.92 | 6.99 | 2.93 | 6.85 | 3.07 | 6.91 |

Fuente: Redacción propia.

Tabla 11. Dosificación (sin aire incorporado).

Concreto: Sin aire incorporado

| TMN | SLUMP | AGUA | AIRE | Agua/cem | Factor cem. | Factor cem. | mf | f'c PROM. |
|--------|---------|-----------------------|------|----------|-------------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|
| (pulg) | (pulg) | (lit/m ³) | (%) | A/C | FC (Kg/m ³) | FC (bol/m ³) | Comb. De Agreg. | f'cr (Kg/m ²) |
| 3/4" | 3" - 4" | 200 | 1.5 | 0.56 | 357.14 | 8.4 | 5.142 | 294 |

Fuente: Redacción propia

Tabla 12. Módulo de fineza. (Calculos de los valores)

| Diseño | Patron | Diseño 01 | Diseño 02 | Diseño 03 |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
| | Agregado fino (Arena Gruesa) + Agregado grueso (Piedra Chancada) | Agregado fino (5% VM) + Agregado grueso (15% CR) | Agregado fino (10% VM) + Agregado grueso (25% CR) | Agregado fino (20% VM) + Agregado grueso (35% CR) |
| Calculo de rf | 44.96 | 45.41 | 43.57 | 46.04 |
| Volumen absoluto de los agregados | 0.667 | 0.667 | 0.667 | 0.667 |

Fuente: Redacción propia

$$\frac{A}{c} = 0.56$$

Tabla 13. Dosificación (Peso)

| Diseño Patron | Agregado fino (Arena Gruesa) + Agregado grueso (Piedra Chancada) | | | | |
|------------------|--|----------------------------|---------|-------------------------|------------|
| Descripción | Volum. Absolutos | Pesos secos/m ³ | Humedad | Pesos kg/m ³ | Proporción |
| Cemento | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| Agregado fino | 0.300 | 747.000 | 45.04 | 799.96 | 2.01 |
| Agregado grueso | 0.367 | 880.800 | 13.74 | 901.15 | 2.27 |
| Agua | 0.200 | 200.000 | 58.78 | 141.22 | 15.10 |
| Aire | 0.020 | | | | |
| Diseño 01 | Agregado fino (5% VM) + Agregado grueso (15% CR) | | | | |
| Cemento | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| Agregado fino | 0.303 | 748.410 | 37.20 | 801.47 | 2.02 |
| Agregado grueso | 0.364 | 884.520 | 15.21 | 905.48 | 2.28 |
| Agua | 0.200 | 200.000 | 52.41 | 147.59 | 15.78 |
| Aire | 0.020 | | | | |
| Diseño 02 | Agregado fino (10% VM) + Agregado grueso (25% CR) | | | | |
| Cemento | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| Agregado fino | 0.291 | 721.680 | 46.91 | 772.85 | 1.94 |
| Agregado grueso | 0.376 | 909.920 | 8.19 | 924.75 | 2.33 |
| Agua | 0.200 | 200.000 | 55.10 | 144.90 | 15.49 |
| Aire | 0.020 | | | | |
| Diseño 03 | Agregado fino (20% VM) + Agregado grueso (35% CR) | | | | |
| Cemento | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| Agregado fino | 0.307 | 749.080 | 50.71 | 802.19 | 2.02 |
| Agregado grueso | 0.360 | 867.600 | 7.72 | 883.04 | 2.22 |
| Agua | 0.200 | 200.000 | 58.43 | 141.57 | 15.14 |
| Aire | 0.020 | | | | |

| | |
|-------------------|------|
| Rel. A/C Efectiva | 0.36 |
|-------------------|------|

Fuente: Redacción propia

Tabla 14. Dosificación (Volumen).

| Diseño patron | Agregado fino (arena gruesa) + agregado grueso (piedra chancada) | |
|-----------------|--|------------|
| Descripcion | En pie3 | Proporción |
| Cemento | 9.353 | 1.00 |
| Agregado fino | 23.690 | 2.53 |
| Agregado grueso | 24.058 | 2.57 |
| Agua | 15.099 | 15.10 |
| Diseño 01 | Agregado fino (5% vm) + agregado grueso (15% cr) | |
| Cemento | 9.353 | 1.00 |
| Agregado fino | 23.993 | 2.57 |
| Agregado grueso | 24.923 | 2.66 |
| Agua | 15.780 | 15.78 |
| Diseño 02 | Agregado fino (10% vm) + agregado grueso (25% cr) | |
| Cemento | 9.353 | 1.00 |
| Agregado fino | 23.332 | 2.49 |
| Agregado grueso | 25.221 | 2.70 |
| Agua | 15.493 | 15.49 |
| Diseño 03 | Agregado fino (20% vm) + agregado grueso (35% cr) | |
| Cemento | 9.353 | 1.00 |
| Agregado fino | 24.199 | 2.59 |
| Agregado grueso | 24.368 | 2.61 |
| Agua | 15.137 | 15.14 |

Fuente: Redacción propia.

3.6. Método de análisis de datos:

Se desarrollará a través del tipo de datos recopilados a lo largo del trabajo de laboratorio. Se realizarán las pruebas respectivas, se utilizará software para ayudar a la obtención de datos, los cuales son los siguientes: Microsoft Excel, SPSS y Word en los cuales se procesarán los datos y se obtendrán los datos, así como los resultados que se lograrán con el análisis, con las tablas correspondientes. o Tablas y gráficos de análisis comparativo.

3.7. Aspectos éticos:

Los aspectos éticos de los principios de investigación están sometidos a su total honestidad, responsabilidad, respeto y confianza, sin copiar del trabajo de otros autores, citándolos, aceptando sus aportes. de modo que regirse a los lineamientos de la Universidad César Vallejo a través de la norma ISO-690-2010(E), evitando el plagio y promoviendo así la integridad científica.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

El distrito de Huanta se encuentra en la provincia de Huanta ubicado al noreste de la capital de la región Ayacucho entre las paralelas $12^{\circ}50'20''$ al sur y $11^{\circ}47'02''$ al norte. Y los meridianos $73^{\circ}45'06''$ y $74^{\circ}38'10''$ de longitud en la Latitud Sur es a $12^{\circ}56'06''$ y Longitud Oeste es a $74^{\circ}14'42''$.



Figura 10. Mapa territorial del Perú



Figura 11. Mapa político de la región de Ayacucho.

Ubicación del proyecto



Figura 12. Mapa de la provincia de Huanta.



Figura 13. Mapa del distrito de Huanta.

Limites

- Norte : Distritos de Sivia, Luricocha y Santillana.
- Sur : Distritos de Huamanguilla y Iguaín.
- Este : Distritos de Tambo y Ayna.
- Oeste : Distritos de Chincho de la provincia de Angaraes, Huancavelica.

Ubicación geográfica

La ciudad de Huanta se encuentra a 2.628 m.s.n.m. y pertenece a la región de Ayacucho. Los pueblos más pequeños se encuentran entre los 3.500 y 4.200 m.s.n.m. como Uchuraccay, Iquicha y Carhuahuarán.

Clima

El distrito de Huanta tiene un clima templado propio de la región sierra, según la altitud y la topografía, el descenso de la temperatura es acorde a la altitud. La dificultad de mantener el calor se debe a la falta de humedad atmosférica, que genera cambios drásticos de temperatura y también como resultado de la geografía accidentada.

Objetivo específico 1: Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en el asentamiento del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022.



Figura 14. Ensayo del asentamiento de concreto.



Figura 15. Ensayo del asentamiento de concreto.

Tabla 15. Ensayo del asentamiento de concreto, de los distintos diseños de concreto.

| Ensayo | Tipos de diseño | f'c | Numero de repeticiones | | | | Promedio del asentamiento (cm) | variacion en % |
|------------------------|-----------------|-----|------------------------|------|------|-------|--------------------------------|----------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Ensayo de asentamiento | Patron | 210 | 8 | 7.5 | 7 | 9 | 7.88 | 0% |
| | Diseño 01 | | 8.50 | 9.00 | 8.00 | 10.00 | 8.88 | 12.70% |
| | Diseño 02 | | 9.50 | 9.00 | 7.50 | 8.00 | 8.50 | 7.94% |
| | Diseño 03 | | 8.50 | 8.00 | 8.00 | 10.50 | 8.75 | 11.11% |

Fuente: Redacción propia.

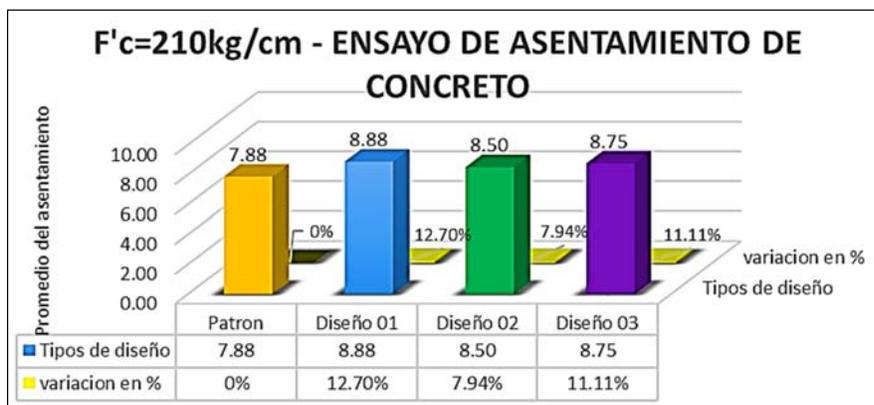


Figura 16. Valores del asentamiento de concreto para diferentes diseños.

En la presentación de la tabla 15 y figura 16, se aprecia los resultados del asentamiento de concreto para los diferentes tipos del diseño de concreto, teniendo el asentamiento 7.88 cm. en el diseño patrón, 8.88 cm. en el diseño 01, 8.50 cm. en el diseño 02 y 8.75 cm. en el diseño 03, puesto que todos los diseños de concreto cumple ya que se encuentra entre el rango 7.62 cm. – 10.16 cm. de acuerdo al diseño de concreto.

Objetivo específico 2: Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto F'C=210 Kg/cm² en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022.



Figura 17. Prueba a la compresión del concreto (07 días).



Figura 18. Prueba a la compresión del concreto (28 días).

Tabla 16. Prueba a la compresión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (07 días).

| ensayo | Tipo de diseño | f'c | Edad | N° de repeticiones | | | promedio kg/cm2 | % |
|------------|----------------|-----|------|--------------------|--------|--------|-----------------|---------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Compresion | Patron | 210 | 7 | 159.09 | 127.87 | 169.82 | 152.26 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 7 | 157.59 | 169.95 | 145.88 | 157.80 | 3.64% |
| | Diseño 02 | | 7 | 178.64 | 154.99 | 142.81 | 158.81 | 4.30% |
| | Diseño 03 | | 7 | 115.47 | 105.00 | 114.80 | 111.76 | -26.60% |

Fuente: Redacción propia.

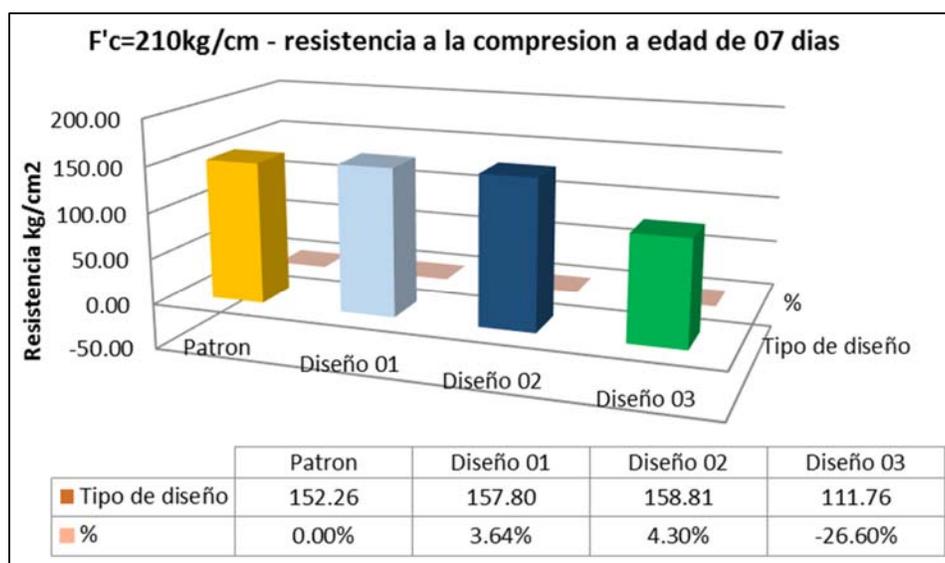


Figura 19. Valores de la prueba a la compresión del concreto de los distintos diseños de concreto (07 días).

En la presentación de la tabla 16 y figura 19, se aprecia los resultados obtenidos de las pruebas a la compresión del concreto de los diferentes diseños, por este motivo el diseño patrón obtuvo 152.26 kg/cm², el diseño 01 obtuvo 157.80 kg/cm², el diseño 02 obtuvo 158.81 kg/cm² y diseño 03 obtuvo 111.76 kg/cm². Puesto que el diseño 02 logró el mejor resultado.

Tabla 17. Prueba a la compresión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (28 días).

| ensayo | Tipo de diseño | f'c | Edad | N° de repeticiones | | | promedio kg/cm2 | % |
|------------|----------------|-----|------|--------------------|--------|--------|-----------------|---------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Compresion | Patron | 210 | 28 | 234.49 | 177.09 | 226.97 | 212.85 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 28 | 216.14 | 198.54 | 315.41 | 243.36 | 14.34% |
| | Diseño 02 | | 28 | 262.27 | 323.40 | 208.66 | 264.77 | 24.39% |
| | Diseño 03 | | 28 | 173.70 | 185.56 | 171.23 | 176.83 | -16.92% |

Fuente: Redacción propia.

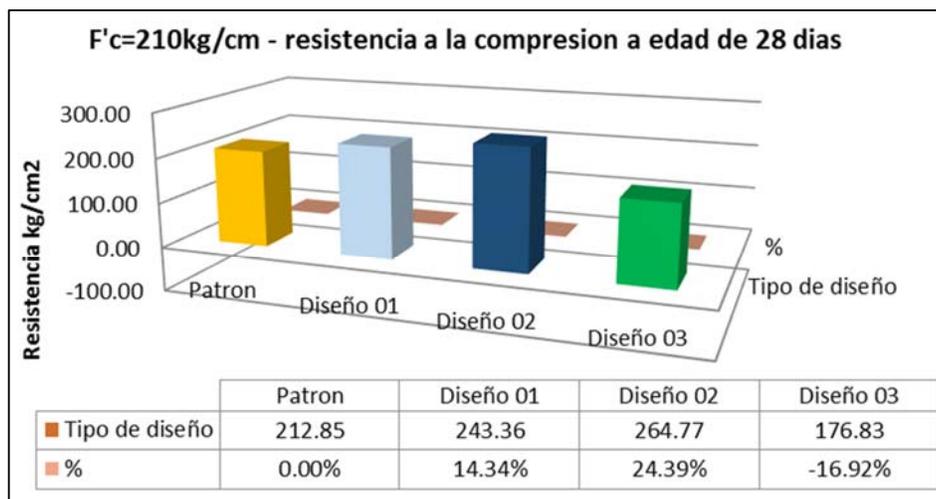


Figura 20. Valores de la prueba a la compresión del concreto de los distintos diseños de concreto (28 días).

En la presentación de la tabla 17 y figura 20, se aprecia los resultados obtenidos de las pruebas de la resistencia a la compresión del concreto de los diferentes diseños, por este motivo el diseño patrón obtuvo 212.85 kg/cm², el diseño 01 obtuvo 243.36 kg/cm², el diseño 02 obtuvo 264.77 kg/cm² y diseño 03 obtuvo 176.83 kg/cm². Puesto que el diseño 02 logro el mejor resultado.

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a tracción del concreto $F'C=210 \text{ Kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022.



Figura 21. Prueba a la tracción del concreto (07 días).



Figura 22. Prueba a la tracción del concreto (28 días).

Tabla 18. Prueba a la tracción del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (07 días).

| ensayo | Tipo de diseño | f'c | Edad | N° de repeticiones | | | promedio kg/cm2 | % |
|----------|----------------|-----|------|--------------------|------|------|-----------------|---------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Traccion | Patron | 210 | 7 | 1.75 | 1.50 | 1.23 | 1.49 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 7 | 1.11 | 1.48 | 1.13 | 1.24 | -17.07% |
| | Diseño 02 | | 7 | 1.00 | 1.40 | 1.24 | 1.22 | -18.61% |
| | Diseño 03 | | 7 | 1.02 | 0.55 | 0.79 | 0.78 | -47.51% |

Fuente: Redacción propia.

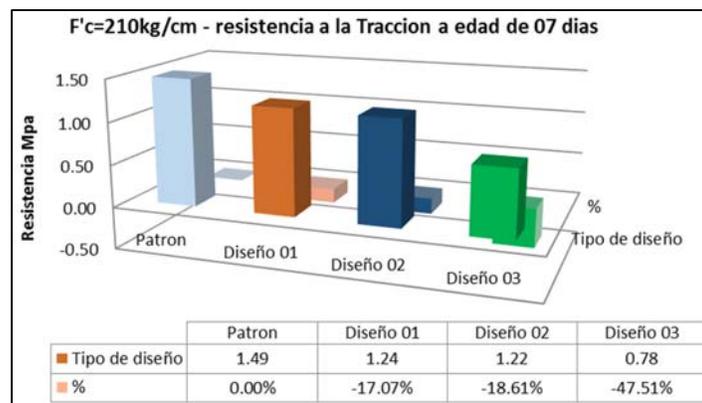


Figura 23. Valores de la prueba a la tracción del concreto de los distintos diseños de concreto (07 días).

En la presentación de la tabla 18 y figura 23, se aprecia los resultados obtenidos de las pruebas de la resistencia a la tracción del concreto de los diferentes diseños, por este motivo el diseño patrón obtuvo 1.49 kg/cm², el diseño 01 obtuvo 1.24 kg/cm², el diseño 02 obtuvo 1.22 kg/cm² y diseño 03 obtuvo 0.78 kg/cm². Puesto que el diseño patrón logro el mejor resultado.

Tabla 19. Prueba a la tracción del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (28 días).

| ensayo | Tipo de diseño | f'c | Edad | N° de repeticiones | | | promedio kg/cm ² | % |
|----------|----------------|-----|------|--------------------|------|------|-----------------------------|---------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Traccion | Patron | 210 | 28 | 2.03 | 3.18 | 1.84 | 2.35 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 28 | 2.63 | 1.68 | 1.63 | 1.98 | -15.81% |
| | Diseño 02 | | 28 | 1.91 | 1.57 | 1.45 | 1.64 | -30.09% |
| | Diseño 03 | | 28 | 2.01 | 2.35 | 1.83 | 2.06 | -12.25% |

Fuente: Redacción propia.

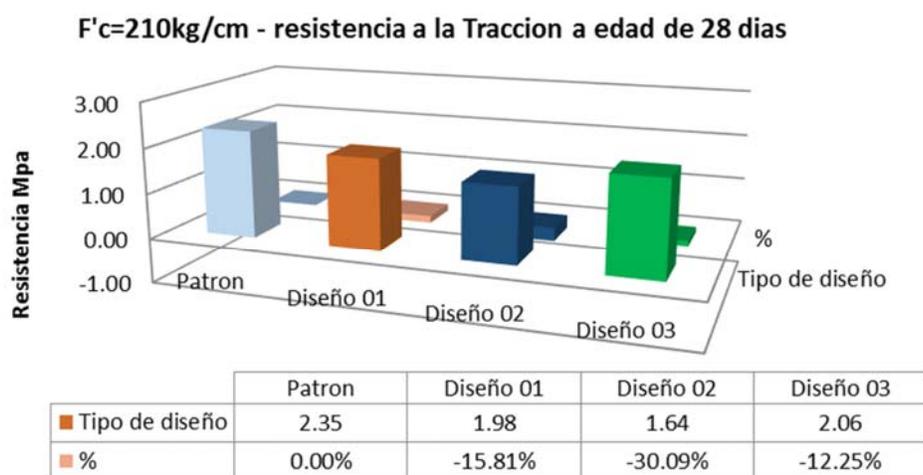


Figura 24. Valores de la prueba a la tracción del concreto de los distintos diseños de concreto (28 días).

En la presentación de la tabla 19 y figura 24, se aprecia los resultados obtenidos de las pruebas de la resistencia a la Tracción del concreto de los diferentes diseños, por este motivo el diseño patrón obtuvo 2.35 kg/cm², el diseño 01 obtuvo 1.98 kg/cm², el diseño 02 obtuvo 1.64 kg/cm² y diseño 03 obtuvo 2.06 kg/cm². Puesto que el diseño patrón logro el mejor resultado.

Objetivo específico 4: Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210$ Kg/cm² en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022.



Figura 25. Prueba a la flexión del concreto (07 días).



Figura 26. Prueba a la flexión del concreto (28 días).

Tabla 20. Prueba a la flexión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (07 días).

| ensayo | Tipo de diseño | f'c | Edad | N° de repeticiones | | | promedio kg/cm2 | % |
|---------|----------------|-----|------|--------------------|------|------|-----------------|--------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Flexion | Patron | 210 | 7 | 3.56 | 2.24 | 3.33 | 3.04 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 7 | 2.80 | 3.02 | 3.12 | 2.98 | -2.13% |
| | Diseño 02 | | 7 | 2.43 | 3.29 | 3.36 | 3.03 | -0.55% |
| | Diseño 03 | | 7 | 2.27 | 2.85 | 3.17 | 2.76 | -9.28% |

Fuente: Redacción propia.

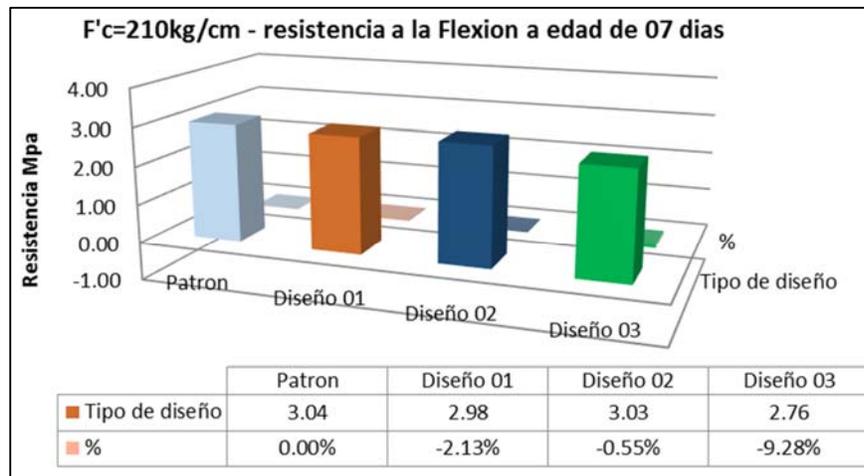


Figura 27. Valores de la prueba a la flexión del concreto de los distintos diseños de concreto (07 días).

En la presentación de la tabla 20 y figura 27, se aprecia los resultados obtenidos de las pruebas de la resistencia a flexión del concreto de los diferentes diseños, por este motivo el diseño patrón obtuvo 3.04 kg/cm², el diseño 01 obtuvo 2.98 kg/cm², el diseño 02 obtuvo 3.03 kg/cm² y diseño 03 obtuvo 2.76 kg/cm². Puesto que el diseño patrón logro el mejor resultado.

Tabla 21. Prueba a la flexión del concreto, de los diseños patrón, diseño 01, diseño 02 y diseño 03 (28 días).

| ensayo | Tipo de diseño | f'c | Edad | N° de repeticiones | | | promedio kg/cm ² | % |
|---------|----------------|-----|------|--------------------|------|------|-----------------------------|---------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Flexion | Patron | 210 | 28 | 2.75 | 3.23 | 3.36 | 3.12 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 28 | 2.45 | 2.18 | 2.16 | 2.26 | -27.36% |
| | Diseño 02 | | 28 | 2.76 | 2.60 | 2.78 | 2.71 | -12.91% |
| | Diseño 03 | | 28 | 2.16 | 2.53 | 2.79 | 2.49 | -20.01% |

Fuente: Redacción propia.

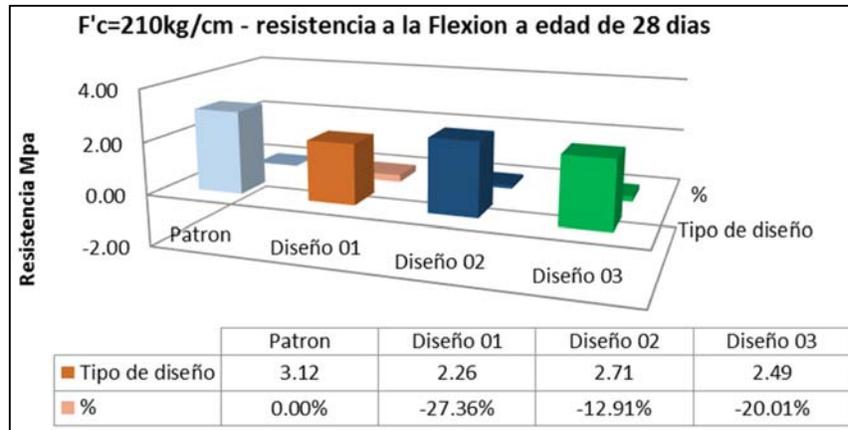


Figura 28. Valores de la prueba a la flexión del concreto de los distintos diseños de concreto (28 días).

En la presentación de la tabla 21 y figura 28, se aprecia los resultados obtenidos de las pruebas de la resistencia a la compresión del concreto de los diferentes diseños, por este motivo el diseño patrón obtuvo 3.12 kg/cm², el diseño 01 obtuvo 2.26 kg/cm², el diseño 02 obtuvo 2.71 kg/cm² y diseño 03 obtuvo 2.49 kg/cm². Puesto que el diseño patrón logro el mejor resultado.

Contrastación de hipótesis

Continuando con la investigación, se llevará a cabo la validación de las hipótesis: En la primera hipótesis se trata de la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en el asentamiento del concreto f'c=210 Kg/cm².

Para ello se utilizará la prueba de normalidad. Donde se verá si los datos tienen una distribución normal. Para este caso la significancia tiene que ser mayor o igual al 5% o 0,05. En esta prueba se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk, las muestras están por debajo de 50 muestras. Los resultados de la significación superan el 0,05, por lo que se acepta la hipótesis (Anexo 7.15.), se comprueba que tiene una distribución normal, y se continúa con la prueba de homogeneidad de la varianza para determinar si son homogéneos. Comprobaré si la varianza es homogénea para lo cual hay que demostrar si la significación es superior al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.856 (Anexo 7.16.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Se proseguirá con la prueba de ANOVA. Comprobaré si todas las medias son iguales, para lo cual hay que demostrar si la significación es superior

al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.491 (Anexo 7.17.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Para finalizar se hará la Prueba estadística de POST-HOC Se utilizará esta prueba si las todas las medias son iguales. Las muestras donde todas las medias son iguales y la Sig. Son mayores a 0.05.(Anexo 7.18).

las medias de los asentamientos de concreto para la adición de concreto reciclado y vidrio molido (diferentes diseños de concreto) (Anexo 7.19.), el asentamiento que alcanzo la mayor resistencia fue el diseño 01 con un asentamiento de 8.875. Por lo tanto, los diferentes diseños del concreto tienen un buen asentamiento del concreto ya que está dentro de los rangos de 7.62 cm. (3") – 10.16 cm. (4"), que la sustitución de los agregados incide significativamente en los asentamientos del concreto.

La segunda hipótesis se trata del análisis de la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la compresión de $f'c$ 210 k/gm² a edades de 07 y 28 días. Para ello se utilizará la prueba de normalidad. Donde se verá si los datos tienen una distribución normal. Para este caso la significancia tiene que ser mayor o igual al 5% o 0,05. En esta prueba se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk, ya que nuestra muestra es menor a 50 muestras. los resultados de la significación superan el 0.05, por lo que se acepta la hipótesis (Anexo 7.20), se comprueba que tiene una distribución normal, y se continúa con la prueba de homogeneidad de la varianza para determinar si son homogéneos. Comprobaré si la varianza es homogénea para lo cual hay que demostrar si la significación es superior al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.523 (Anexo 7.21.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Se proseguirá con la prueba de ANOVA. Comprobaré si todas las medias son iguales, para lo cual hay que demostrar si la significación es superior al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.179 (Anexo 7.22.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Para finalizar se hará la Prueba estadística de POST-HOC. Se utilizará esta prueba si las todas las medias son iguales. las medias son iguales y la Sig. Son mayores a 0.05 (Anexo 7.23.).

Los resultados de las medias a los 07 y 28 días de edad para la resistencia a la compresión, se demuestra que adición del vidrio molido y concreto reciclado influye significativamente en las resistencias a compresión del concreto ya que el diseño

que alcanzo mayor resistencia fue el diseño 02 con una resistencia de 211,795 kg/cm² (Anexo 7.24.). Así pues, la sustitución de los agregados incide significativamente en la resistencia del concreto.

La tercera hipótesis se trata del análisis de la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la tracción de $f'c$ 210 k/gm² a edades de 07 y 28 días. Para ello se utilizará la prueba de normalidad. Donde se verá si los datos tienen una distribución normal. Para este caso la significancia tiene que ser mayor o igual al 5% o 0,05. En esta prueba se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk, ya que nuestra muestra es menor a 50 muestras. Los resultados de la significación superan el 0.05, por lo que se acepta la hipótesis (Anexo 7.25.), se comprueba que tiene una distribución normal, y se continúa con la prueba de homogeneidad de la varianza para determinar si son homogéneos. Comprobaré si la varianza es homogénea para lo cual hay que demostrar si la significación es superior al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.201 (Anexo 7.26.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Se proseguirá con la prueba de ANOVA. Comprobaré si todas las medias son iguales, para lo cual hay que demostrar si la significación es superior al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.442 (Anexo 7.27.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Para finalizar se hará la Prueba estadística de POST-HOC Se utilizará esta prueba si las todas las medias son iguales. Se muestra todas las medias son iguales y la Sig. Son mayores a 0.05. (Anexo 7.28.).

Los resultados de las medias a los 07 y 28 días de edad para la resistencia a la tracción, se demuestra que adición del vidrio molido y concreto reciclado no influye significativamente en las resistencias a tracción del concreto ya que el diseño que alcanzo mayor resistencia fue el diseño patrón con una resistencia de 1.9217 Mpa (Anexo 7.29.). Así pues, la sustitución de los agregados no incide significativamente en la resistencia del concreto.

La cuarta hipótesis se trata del análisis de la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la flexión de $f'c$ 210 k/gm² a edades de 07 y 28 días. Para ello se utilizará la prueba de normalidad. Donde se verá si los datos tienen una distribución normal. Para este caso la significancia tiene que ser

mayor o igual al 5% o 0,05. En esta prueba se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk, ya que nuestra muestra es menor a 50 muestras. Los resultados de la significación superan el 0.05 (Anexo 7.30.), por lo que se acepta la hipótesis, se comprueba que tiene una distribución normal, y se continúa con la prueba de homogeneidad de la varianza para determinar si son homogéneos. Comprobaré si la varianza es homogénea para lo cual hay que demostrar si la significación es superior al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.836 (Anexo 7.31.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Se proseguirá con la prueba de ANOVA. Comprobaré si todas las medias son iguales, para lo cual hay que demostrar si la significación es superior al 5% o al 0,05. Donde la Sig. es de 0.213 (Anexo 7.32.), que es superior a 0.05, lo que demuestra que se acepta la hipótesis. Para finalizar se hará la Prueba estadística de POST-HOC. Se utilizará esta prueba si las todas las medias son iguales. Se muestra que todas las medias son iguales y la Sig. Son mayores a 0.05 (Anexo 7.33.).

Los resultados de las medias a los 07 y 28 días de edad para la resistencia a la flexión, se demuestra que adición del vidrio molido y concreto reciclado no influye significativamente en las resistencias a flexión del concreto ya que el diseño que alcanzo mayor resistencia fue el diseño patrón con una resistencia de 3,0783 Mpa (Anexo 7.34.). Así pues, la sustitución de los agregados no incide significativamente en la resistencia del concreto.

V DISCUSIÓN

Discusión 1: Después de obtener los principales resultados de esta investigación en el capítulo anterior, sobre Asentamiento de concreto. Palacios (2021), en su investigación donde obtuvo los resultados sobres los ensayos de Asentamiento (Slump). Donde se obtuvieron 07 datos de las muestras las cuales son 10.16 cm (M 01), 8.89 cm. (M 02, M 03, M 05 y M 06) y 7.62 cm. (M 04 y M 07) del asentamiento del concreto.

Tabla 22. Comparación del asentamiento del concreto en diferentes diseños de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

| Antecedentes e investigacion | | Asentamiento de concreto |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Palacios (2021) | M 01 (Patron) | 10.16 |
| | M 02 (0.30% Ceniza Coronta) | 8.89 |
| | M 03 (0.30% Ceniza Coronta) | 8.89 |
| | M 04 (0.30% Ceniza Coronta) | 7.62 |
| | M 05 (0.30% Ceniza de Nuez) | 8.89 |
| | M 06 (0.30% Ceniza de Nuez) | 8.89 |
| | M 07 (0.30% Ceniza de Nuez) | 7.62 |
| Investigacion | Patron | 7.88 |
| | Diseño 01(V.M. 5%+C.R.15%) | 8.88 |
| | Diseño 02(V.M. 10% +C.R.25%) | 8.50 |
| | Diseño 03(V.M. 20% +C.R.35%) | 8.75 |

Fuente: Redacción propia del SPSS.

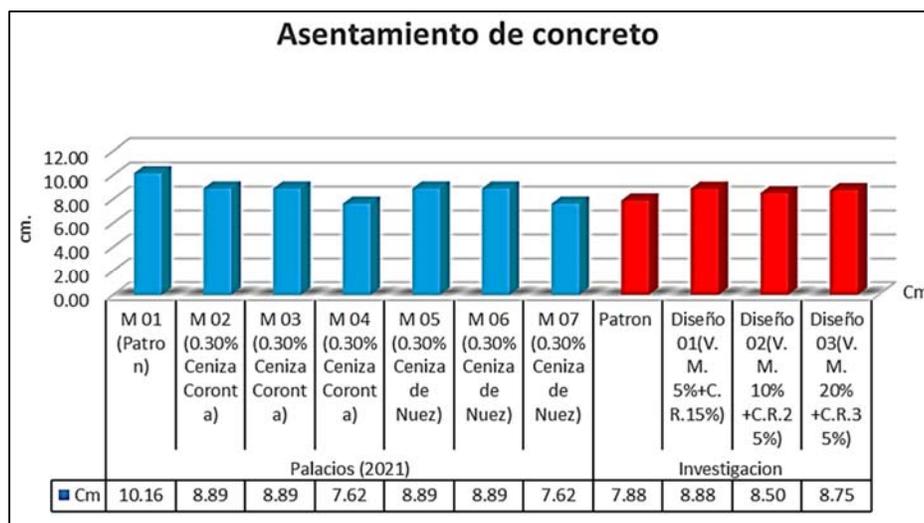


Figura 29. Valores de asentamiento de concreto de los investigadores.

De acuerdo con la tabla 22 y la figura 29, Como se puede observar en los gráficos que compara los resultados obtenidos en los asentamientos del concreto, en la investigación de Palacios, todos los resultados están dentro de los parámetros del rango de consistencia plástica (7.62 cm (3") – 10.16 cm (4")), para las estructuras de los elementos según el diseño del concreto. por lo tanto, los resultados al ensayo del Slump concuerdan ambos investigadores.

Discusión 2: Después de obtener los principales resultados de esta investigación en el capítulo anterior, sobre resistencia a la compresión. Garay (2021), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la compresión. Los resultados fueron 326,98 Kg/cm² (patrón) y 336.30 Kg/cm² (AGR 100% + F.V. 0,025%); Pari (2021), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la compresión. Los resultados fueron 215.44 Kg/cm² (patrón), 225.55 Kg/cm² (AGR 35%), 217.78 Kg/cm² (AGR 75%) y 210.58 Kg/cm² (AGR 100%); Hernández y Rojas (2021), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la compresión. Los resultados fueron 220.85 Kg/cm² (0% de vidrio molido), 216.26 Kg/cm² (4% de vidrio molido), 221.81 Kg/cm² (5% de vidrio molido) y 235.22 Kg/cm² (6% de vidrio molido); y Chango y Tulcán (2018), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la compresión. Los resultados fueron 272.23 Kg/cm² (cantera Pifo), 250.47 Kg/cm² (cantera San Antonio) y 269.20 Kg/cm² (Material reciclado).

Tabla 23. Comparación de la resistencia a compresión de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. de los distintos investigadores.

| Antecedentes e investigacion | | Resistencia a la compresion (210 kg/cm ²) | variacion en % |
|------------------------------|---------------------------------|---|----------------|
| | | 28 dias | |
| Garay (2021) | patron | 326.98 | 0.00% |
| | Diseño (AGR 100% + F.V. 0.025%) | 336.30 | 2.85% |
| Pari(2021) | Patron | 215.44 | 0.00% |
| | Diseño (AGR 35%) | 225.55 | 4.69% |
| | Diseño (AGR 75%) | 217.78 | 1.09% |
| | Diseño(AGR 100%) | 210.58 | -2.26% |
| Investigacion | Patron | 212.85 | 0.00% |
| | Diseño 01(V.M. 5%+C.R.15%) | 243.36 | 14.33% |
| | Diseño 02(V.M. 10% +C.R.25%) | 264.77 | 24.39% |
| | Diseño 03(V.M.20%+C.R.35%) | 176.83 | -16.92% |
| Hernández y Rojas (2021) | 0% de vidrio molido | 220.85 | 0.00% |
| | 4% de vidrio molido | 216.26 | -2.08% |
| | 5% de vidrio molido | 221.81 | 0.43% |
| | 6% de vidrio molido | 235.22 | 6.51% |
| Chango y Tulcán (2018) | cantera Pifo | 272.23 | 29.63% |
| | cantera San Antonio | 250.47 | 19.27% |
| | Material reciclado | 269.20 | 28.19% |

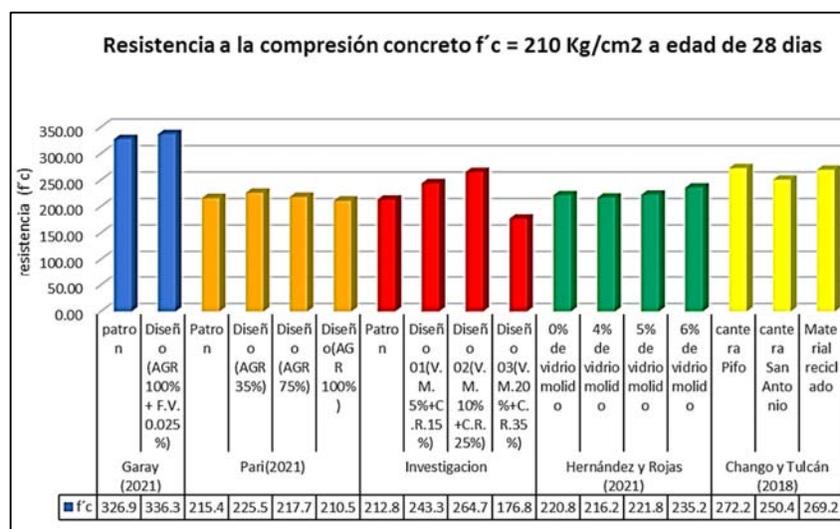


Figura 30. Valores de resistencia a la compresión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ para diferentes tipos de curado a edades de 28 días.

De acuerdo con la tabla 23 y la figura 30, Como se puede observar en los gráficos que compara los resultados obtenidos en la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Se observo una optimización en los distintos resultados, en la investigación de Garay, el máximo resultado fue el diseño (AGR 100% + F.V. 0,025%) superando por 2.85% a la resistencia a la compresión del diseño patrón, en la investigación de Pari, el máximo resultado fue el diseño (Diseño (AGR 35%))

superando por 4.69% a la resistencia a la compresión del diseño patrón, en mi investigación, el máximo resultado fue el Diseño 02 (V.M. 10% +C.R.25%) superando por 24.39% a la resistencia a la compresión del diseño patrón, en la investigación de Hernández & Rojas, el máximo resultado fue el Diseño (6% de vidrio molido) superando por 6.51% a la resistencia a la compresión del diseño patrón y en la investigación de Chango & Tulcán, el mejor resultado obtenido fue en la cantera de Pifo, superando en un 29,63 % la resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, en el diseño de los materiales reciclados también tuvo una gran influencia ya que superó en un 28,19 % a $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. Los resultados concuerdan con los investigadores Pari y Hernández & Rojas, donde concluyen que los mejores resultados son de los agregados sustituidos, que son menores al 35%. Pero se discrepa con los investigadores Garay y Hernández & Rojas. Donde concluyen que los mejores resultados son de los agregados sustituidos que superan el 60%.

Discusión 3: Después de obtener los principales resultados de esta investigación en el capítulo anterior, sobre resistencia a la tracción. Pari (2021), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la tracción. Los resultados fueron 2.47 Mpa (patrón), 2.46 Mpa (AGR 35%), 2.31 Mpa (AGR 75%) y 2.09 Mpa (AGR 100%) y Chango y Tulcán (2018), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la tracción. Los resultados fueron 3.40 Mpa (cantera Pifo), 2.60 Mpa (cantera San Antonio) y 3.10 Mpa (Material reciclado).

Tabla 24. Comparación de la resistencia a tracción de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$. de los distintos investigadores.

| Antecedentes e investigación | | Resistencia a la tracción Mpa | variación en % |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------|
| | | 28 días | |
| Pari(2021) | Patron | 2.47 | 0.00% |
| | Diseño (AGR 35%) | 2.46 | -0.40% |
| | Diseño (AGR 75%) | 2.31 | -6.48% |
| | Diseño(AGR 100%) | 2.09 | -15.38% |
| Investigacion | Patron | 2.35 | 0.00% |
| | Diseño 01(V.M. 5%+C.R.15%) | 1.98 | -15.74% |
| | Diseño 02(V.M. 10% +C.R.25%) | 1.64 | -30.21% |
| | Diseño 03(V.M.20%+C.R.35%) | 2.06 | -12.34% |
| Chango y Tulcán (2018) | cantera Pifo | 3.40 | 0.00% |
| | cantera San Antonio | 2.60 | -23.53% |
| | Material reciclado | 3.10 | -8.82% |

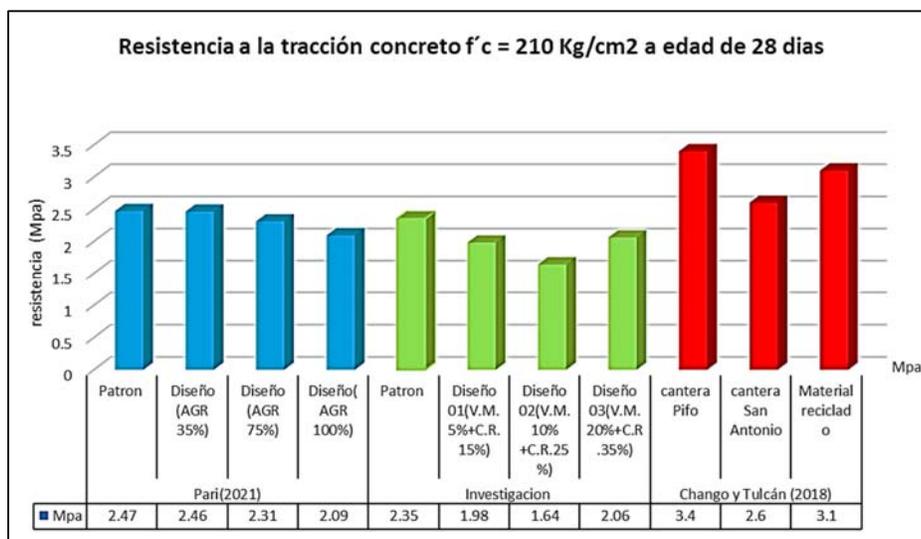


Figura 31. Valores de resistencia a la tracción $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para diferentes tipos de curado a edades de 28 días.

De acuerdo con la tabla 24 y la figura 31, Como se puede observar en las gráficas que comparan los resultados obtenidos en la resistencia a la tracción del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, se observó una optimización en los diferentes resultados, en la investigación de Pari, el máximo resultado fue el diseño (patrón), en mi investigación, el máximo resultado fue el Diseño (patrón) y en la investigación de Chango & Tulcán, el mejor resultado obtenido fue en la cantera de Pifo. Los investigadores concuerdan con sus resultados, concluyen que hay una disminución de los resultados en comparación con el diseño patrón, pero los resultados de los

diferentes diseños de concreto para la resistencia a la tracción están dentro de los parámetros establecidos en la norma NTP 339.084 (página 08), por lo tanto, cumplen con la norma.

Discusión 4: Después de obtener los principales resultados de esta investigación en el capítulo anterior, sobre resistencia a la flexión. Garay (2021), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la flexión. Los resultados fueron 3.54 Mpa (patrón) y 3.97 Mpa (AGR 100% + F.V. 0,025%); Pari (2021), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la flexión. Los resultados fueron 2.95 Mpa (patrón), 2.90 Mpa (AGR 35%), 2.49 Mpa (AGR 75%) y 2.20 Mpa (AGR 100%) y Chango y Tulcán (2018), en los diseños de concreto de la investigación donde obtuvo el promedio de los resultados sobre la resistencia a la flexión. Los resultados fueron 3.26 Mpa (cantera Pifo), 2.88 Mpa (cantera San Antonio) y 3.52 Mpa (Material reciclado).

Tabla 25. Comparación de la resistencia a flexión de $f'c=210$ kg/cm². de los distintos investigadores.

| Antecedentes e investigacion | | Resistencia a la flexion Mpa | variacion en % |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------|
| | | 28 días | |
| Garay (2021) | patron | 3.54 | 0.00% |
| | Diseño (AGR 100% + F.V. 0.025%) | 3.97 | 12.15% |
| Pari(2021) | Patron | 2.95 | 0.00% |
| | Diseño (AGR 35%) | 2.90 | -1.69% |
| | Diseño (AGR 75%) | 2.49 | -15.59% |
| | Diseño(AGR 100%) | 2.20 | -25.42% |
| Investigacion | Patron | 3.12 | 0.00% |
| | Diseño 01(V.M. 5%+C.R.15%) | 2.26 | -27.56% |
| | Diseño 02(V.M. 10% +C.R.25%) | 2.71 | -13.14% |
| | Diseño 03(V.M.20%+C.R.35%) | 2.49 | -20.19% |
| Chango y Tulcán (2018) | cantera Pifo | 3.26 | 0.00% |
| | cantera San Antonio | 2.88 | -11.66% |
| | Material reciclado | 3.52 | 22.22% |



Figura 32. Valores de resistencia a la flexión $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para diferentes tipos de curado a edades de 28 días.

De acuerdo con la tabla 25 y la figura 32, Como se puede observar en las gráficas que comparan los resultados obtenidos en la resistencia a la flexión del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, se observó una optimización en los diferentes resultados, en la investigación de Garay, el máximo resultado fue el diseño (AGR 100% + F.V. 0,025%) superando al diseño patrón en 12.15%, en la investigación de Pari, el máximo resultado fue el diseño (patrón), en mi investigación, el máximo resultado fue el Diseño (patrón) y en la investigación de Chango & Tulcán, el mejor resultado obtenido fue en la cantera de Pifo. Los resultados concuerdan con los investigadores Pari y Chango & Tulcán, donde concluyen que hay una disminución de los resultados en comparación con el patrón, pero los resultados de los diferentes diseños de concreto para la resistencia a la flexión están dentro de los parámetros establecidos en la norma NTP 339.078 (página 08), por lo tanto, cumplen con la norma. Pero se discrepa con los investigadores Garay. Donde concluyen que el mejor resultado fue el diseño (AGR 100% + F.V. 0,025%) superando al diseño patrón en un 12.15% de su resistencia.

VI CONCLUSIONES

Después de realizar todos los ensayos en la presente investigación se concluyó que de manera satisfactoria los diseños de mezcla, obtenido el máximo asentamiento el diseño 01 con 8.88 cm. de asentamiento, diseño 03 con 8.75 cm. de asentamiento y diseño 02 con 8.50 de asentamiento. Superando así los resultados del asentamiento del concreto en comparación al diseño patrón, todos los resultados están dentro de los parámetros del rango de consistencia plástica (7.62 cm (3") – 10.16 cm (4")), para las estructuras de los elementos según el diseño del concreto.

Se demostró, que la adición del agregado grueso por el concreto reciclado y el agregado fino por el vidrio molido influyen en la resistencia a la compresión a los 28 días, obtenido el máximo resultado en el diseño 02 con $f'c = 264.77 \text{ Kg/cm}^2$, diseño 01 con $f'c = 243.36 \text{ Kg/cm}^2$ y diseño patrón con $f'c = 212.85 \text{ Kg/cm}^2$, pero el diseño 03 no llega a superar y no llega a cumplir el $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, llegando al 84% de su resultado. Por lo tanto, el Diseño 03 no es recomendable.

Se determinó que la resistencia a los 28 días en la resistencia a la tracción, obtenido el máximo resultado en el diseño Patrón con 2.35 Mpa, el diseño 03 con 2.06 Mpa, el diseño 01 con 1.98 Mpa y el diseño 02 1.64 Mpa. pero los resultados de los diferentes diseños de concreto para la resistencia a la tracción están dentro de los parámetros establecidos en la norma NTP 339.084 por lo tanto, cumplen con lo dicho norma.

Se determinó que la resistencia a los 28 días en la resistencia a la Flexión, obtenido el máximo resultado en el diseño Patrón con 3.12 Mpa, el diseño 02 con 2.71 Mpa, el diseño 03 con 2.49 Mpa y el diseño 01 2.26 Mpa. pero los resultados de los diferentes diseños de concreto para la resistencia a la tracción están dentro de los parámetros establecidos en la norma NTP 339.078 por lo tanto, cumplen con lo dicho norma.

VII RECOMENDACIONES

Se recomienda recolectar y registrar las mediciones de asentamientos (Slump), para efectos de comparación de resultados, ya que muchas veces esta prueba no es tomada en cuenta, sugiriendo a los investigadores posteriores tomar en cuenta lo recomendado y tener mayor credibilidad en la elección de diseños de concreto.

Se recomienda seguir investigando sobre las sustituciones o adiciones de agregados gruesos y finos, ya que actualmente se están llevando a cabo diferentes investigaciones sobre la sustitución del cemento y abarcan temas de investigación sobre estructuras hidráulicas, ya que el vidrio tiene una resistencia a la absorción de agua.

Al recoger los materiales reciclados, se recomienda lavar los materiales reciclados y su respectiva trituración, utilizar EPP y mascarillas para proteger la salud de los trabajadores y evitar futuros accidentes.

Se recomienda que todos los municipios de Perú y entidades privadas dedicadas a la construcción presten atención a las nuevas investigaciones sobre la reutilización del concreto reciclado y otros materiales de construcción. Y que elaboren un plan de recogida de estos materiales y de organización de los futuros vertederos. Y así combatir la contaminación ambiental.

REFERENCIAS

1. Agudelo, M., Rodríguez J. y Mesa, D. Manejo oportuno de escombros en Villavicencio Meta, Colombia, revista espacios [en línea]. Junio - agosto Vol. 41, N° 47 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2022]. Disponible <https://www.revistaespacios.com/a20v41n47/20414704.html>. ISSN: 0798-1015.
2. Herrera, R. Residuos de la construcción y demolición en el litoral marino de Lima Metropolitana (Perú): recomendaciones para su adecuada gestión, South Sustainability [en línea] noviembre Vol. 3, N° 1 [fecha de consulta: 22 de mayo de 2022]. Disponible en <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/southsustainability/article/view/1055>. DOI: <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e046>.
3. GARAY, R. Influencia del Agregado Reciclado más Fibra de Vidrio en las Propiedades Mecánicas del Concreto $f'c=210$ Kg/cm², Ayacucho – 2021. Tesis (Titulo en ingeniería civil). Ayacucho: Universidad Cesar Vallejo, ingeniería civil, 2021. Disponible en https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_d3779bfc9a001b4d3dfa_e2eb0d3bee78.
4. PARI, E. Influencia del concreto reciclado reemplazando al agregado grueso en las propiedades mecánicas del concreto $F'c=210$ kgf/cm², ciudad de Juliaca, Puno – 2021. Tesis (Titulo en ingeniería civil). Juliaca: Universidad Cesar Vallejo, ingeniería civil, 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75656>.
5. HERNÁNDEZ, E y ROJAS, J. Estudio de la resistencia a la compresión del concreto, con vidrio molido reciclado como sustituto parcial del agregado fino. Tesis (TRABAJO DE GRADO). Bogotá: Universidad Católica De Colombia, ingeniería civil, 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10983/27150>.
6. CHANGO, T. y TULCÁN, A. Correlación del Módulo de Rotura del hormigón simple en vigas elaboradas con agregados pétreos naturales y agregados reciclados. Tesis (Titulo de ingeniería civil). Quito: Universidad Central Del

- Ecuador, ingeniería civil, 2018. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17109>.
7. CRUZ, N. y RAMIREZ, D. Evaluación de muestras del agregado grueso proveniente de residuos de concreto para producir nuevos concretos, Métodos y Materiales por LanammeUCR [en línea]. Enero Vol. 12 [fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/materiales/article/view/48029> ISSN: 2215-4558.
 8. LIANIS DE LOS ÁNGELES, L. et al. Evaluación del uso de vidrio reciclado en la producción de hormigones cubanos, Minería y Geología [en línea]. Abril-junio Vol. 36, N° 2 [fecha de consulta: 24 de mayo de 2022]. Disponible en <https://portal.issn.org/resource/ISSN/1993-8012> ISSN: 1993 8012.
 9. Flores, A., Villafranca, A. y Reconco, J. El concreto con árido reciclado: una opción de material para construcción con criterio de sostenibilidad, INNOVARE Revista de Ciencia y Tecnología [en línea]. Diciembre Revista N°08 [fecha de consulta: 27 de mayo de 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.5377/innovare.v8i2.9067>.
 10. CARVALHO, A. et al. Influence of recycled concrete aggregates on the shear strength of reinforced concrete beams, IBRACON Structures and Materials Journal [en línea]. January - may Vol. 14, N° 1 [fecha de consulta: 25 de mayo de 2022]. Disponible en <https://www.scielo.br/j/riem/a/4nRtjvfMksWHSZgnPzhhCzM/?lang=en> ISSN: 1983-4195.
 11. JIANGUO, L. et al. Study on Mechanical Properties and Constitutive Relationship of Recycled Large Aggregate Concrete, IOP Publishing [en línea]. May. y June [fecha de consulta: 26 de mayo de 2022]. Disponible en <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/371/4/042017> Sci. 371 042017.
 12. Xiang-Yi Zhu 朱祥意 et al. Mechanical properties of pervious concrete with recycled aggregate, Universidad Hohai [en línea]. june Vol. 21, N° 6 [fecha de consulta: 24 de mayo de 2022]. Disponible en <https://doi.org/10.12989/cac.2018.21.6.623>.

13. Marinkonic, S., Malešev M. y Slobodan, I. Life cycle assessment (LCA) of concrete made using recycled concrete or natural aggregates, *Construcción y Materiales de Construcción Ecoeficientes* [en línea]. Febrero [fecha de consulta: 30 de mayo de 2022]. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978085709767550011X?via%3Dihub> DOI:10.1533/9780857097729.2.239.
14. Torre, A. Curso básico de tecnología del concreto, universidad nacional de ingeniería [en línea]. Mayo [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en <https://civilgeeks.com/2016/07/25/curso-basico-tecnologia-del-concreto-ingenieros-civiles-ing-ana-torre-c/>.
15. Rodríguez, M. y Ruiz, M. Evaluación del desempeño de un hormigón con incorporación de vidrio reciclado finamente molido en reemplazo de cemento mediante ensayos de laboratorio, *REVISTA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES* [en línea]. Septiembre vol 3. N° 2 [fecha de consulta: 30 de mayo de 2022]. Disponible en <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/FCEFYN/article/view/13637>.
16. Torre, A. Curso básico de tecnología del concreto, universidad nacional de ingeniería [en línea]. Mayo [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en <https://civilgeeks.com/2016/07/25/curso-basico-tecnologia-del-concreto-ingenieros-civiles-ing-ana-torre-c/>.
17. Medina, R. Conociendo las Propiedades del Concreto, acero Arequipa [en línea]. noviembre [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en <https://www.acerosarequipa.com/download/file/BOLETIN-CONSTRUYENDO-30.pdf/boletines/archivos/2020-03>.
18. Medina, R. Conociendo las Propiedades del Concreto, acero Arequipa [en línea]. noviembre [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en <https://www.acerosarequipa.com/download/file/BOLETIN-CONSTRUYENDO-30.pdf/boletines/archivos/2020-03>.
19. Capote, V. Tipos de esfuerzos físicos, temas para la educación [en línea]. Julio. Revista N°15 [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en <https://www.feandalucia.ccoo.es/indicei.aspx?p=62&d=278&s=1>. ISSN 1989-4023.

20. Rodríguez, C., Cruz C. y Contreras, K. Estudio del Potencial de Reciclaje de los Desechos de Construcción y Demolición en la Ciudad de Guayaquil, Latin american and caribbean consortium of engineering institutions [en línea]. July. [fecha de consulta: 02 de junio de 2022]. Disponible en <http://www.laccei.org/LACCEI2014-Guayaquil/RP118.html>.
21. Diseño y control de mezcla de concreto (enlaces de internet) [en línea]. Skokie: Portland cement Association. [Fecha de consulta: 02 de junio de 2022]. Disponible en https://www.ibch.com/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=115.
22. Pérez, R., et al. Estudio de morteros con uso de vidrio molido como sustituto parcial de agregado fino, PAKBAL [en línea]. Agosto [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/338456544_ESTUDIO_DE_MORTEROS_CON_USO_DE_VIDRIO_MOLIDO_COMO_SUSTITUTO_PARCIAL_DE_AGREGADO_FINO_STUDY_OF_RECYCLED_GROUND_GLASS_AS_PARTIAL_SUBSTITUTE_OF_FINE_AGGREGATE_IN_MORTARS.
ISSN:1665-4668
23. PCA. Diseño y control de mezcla de concreto, Portland cement association [en línea]. [fecha de consulta: 03 de junio de 2022]. https://www.academia.edu/29059360/PCA_Dise%C3%B1o_y_Control_de_Mezclas_de_Concreto.
24. Quimbay, R. Foro virtual conceptos claves tecnología del concreto, 360 en concreto [en línea]. Agosto [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/foro-virtual-conceptos-claves-tecnologia-del-concreto>.
25. Abanto, F. Tecnología de concreto (teorías y problemas), Editorial San Marcos E.I.R.L. 2a ed. Lima, 2009, ISBN 978-612-302-060-6.
26. ICCYC. Manual de consejo prácticos sobre concreto, Instituto costarricense del cemento y concreto [en línea]. [fecha de consulta: 03 de junio de 2022]. Disponible en <https://www.iccyc.com/node/85>.

27. ICG. La resistencia a la tracción del concreto, instituto de la construcción y gerencia [en línea]. Enero [fecha de consulta: 03 de junio de 2022]. Disponible en <https://cdn-web.construccion.org/articulos/files/inf261-02.pdf>.
28. Imcyc. Determinación de la resistencia a la flexión del concreto, Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C. [en línea]. Diciembre [fecha de consulta: 03 de junio de 2022]. Disponible en <http://www.imcyc.com/ct2008/dic08/dic08/images/pdf/PROBLEMAS.pdf>.
29. Sabino, C. EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN, Editorial Panapo [en línea]. [fecha de consulta: 05 de junio de 2022]. Disponible en <https://bibliotecavirtualupel.blogspot.com/2016/09/el-proceso-de-investigacion-por-carlos.html>.
30. Arias, F. El proyecto de investigación Introducción a la metodología científica, Editorial Episteme. 6a ed. Caracas, 2012, ISBN 980-07-8529-9.
31. Cortes, J. y Álvarez, S. Manual de redacción de tesis jurídicas, México, 2012, ISBN 978-84-17075-04-0.
32. Behar, D. Metodología de la investigación, Editorial Shalom. Salamanca, 2008, ISBN 978-959-212-783-7.
33. Martínez, R. La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes, MEC. Madrid, 2007, ISBN 978-84-369-4440-2.
34. Abero, L. Investigación educativa abriendo puertas al conocimiento, Convocacion. Uruguay, 2015, ISBN 978-9974-8449-2-6.
35. López, P. y Fachelli, S. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA, Campus de la UAB. Barcelona, 2015. Disponible en https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccua_cap2-4a2017.pdf.
36. López, P. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO, Punto cero. Cochabamba, 2004. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012. ISSN 1815-0276.
37. López, P. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO, Punto cero [en línea]. Vol 9 N° 08 [fecha de consulta: 07 de junio de 2022]. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012. ISSN 1815-0276.

38. Robledo, J. Población de estudio y muestreo en la investigación epidemiológica. Nure investigación [en línea]. Octubre [fecha de consulta: 07 de junio de 2022]. Disponible en <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/205>.
39. Flores, Z., Ordaz, F. y Ramírez, A. ELEMENTOS DE MUESTREO. Universidad central [en línea]. [fecha de consulta: 07 de junio de 2022]. Disponible en <https://cienciassociales.webcindario.com/PDF/TecMuestreo.pdf>.
40. Ñaupas, H., Mejía, E. y Villagómez, A. Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis, Ediciones de la U. Bogota, 2014. ISBN 978-958-762-188-4.
41. Mejía, E. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 2005. ISBN: 9972-834-08-05.
42. Yuni, J. y Urbano, C. Técnicas para investigar 2, Editorial brujas. Argentina, 2014. ISBN: 978-987-591-0.
43. Taipe, E. La validez y la confiabilidad de la prueba de comprensión de textos aplicada a estudiantes de cuarto grado de primaria. Universidad Nacional del Centro del Perú [en línea]. Octubre vol 04 N° 04 [fecha de consulta: 07 de junio de 2022]. Disponible en <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/diagnostico/article/view/1059>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.

| VARIABLES DE ESTUDIO | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | DIMENSION | INDICADOR | ESCALA DE MEDICION |
|---|---|--|--|--|--------------------|
| Variable independiente: concreto reciclado | Los conceptos del concreto reciclado se comprobó la granulometría del material, tal y como salía de la trituradora, se comparó con los requisitos para los agregados gruesos y finos de la norma ASTM C33 y se obtuvieron los resultados de la granulometría donde no cumple con la norma, por lo que se procedió a formar un stock de diferentes granulometrías, y luego se hizo una dosificación para fabricar agregado grueso con piedra de 3/4" y agregado fino (arena) de acuerdo a la norma ASTM C 33-02. (Rodríguez, Cruz y Contreras, 2014) | Los ensayos granulométricos para el agregado grueso del material de concreto reciclado se llevarán a cabo para la elaboración de las probetas de concreto con su sustitución al 15%, 25% y 35%. Al agregado grueso | granulometria del agregado grueso (concreto reciclado) | sustitucion del agregado grueso por concreto reciclado del 15%, 25% y 35% | Razón |
| Variable independiente: vidrios molidos | El concepto de vidrios molidos reciclado en la construcción se considera factible y positivo, ya que presenta valores de resistencia mecánica prometedores, y se ha establecido la sustitución de agregados finos por agregados convencionales, para mitigar los diversos desafíos que enfrenta actualmente la industria de la construcción (Pérez, et al, 2019) | Los ensayos granulométricos para el agregado fino del material de vidrio molido se llevarán a cabo para la elaboración de las probetas de concreto con su sustitución al 15%, 25% y 35%. Al agregado fino | granulometria del agregado fino (vidrio molido) | sustitucion del agregado fino por vidrio molido del 5%, 10% y 20% | Razón |
| Variable dependiente: Propiedades del concreto | Los conceptos de las propiedades del concreto dependen de las variaciones en los procesos de fabricación, las variaciones en las materias primas y las variaciones en los métodos de ensayo. Se deben considerar todas las variables que afectan la ensayo, por ejemplo, en el caso de los resultados de los ensayos de compresión de cilindros, estos se ven afectados no solo por variaciones del curado sino también por muchas variables (Quinbay, 2020) | se llevarán a cabo las pruebas de las propiedades concreto, que son propiedades físicas (ensayo de asentamiento) y propiedades mecanicas (ensayos de resistencia a la compresión, tracción y flexión.) | Ensayo slump | . Colocacion del molde (cono de abrams) . Medicion del desplazamiento vertical | Razón |
| | | | Resistencia a la compresión | . Edad del ensayo de la probeta . Identificación del diametro de la probeta (mm). . Longitud de la probeta (mm). . Peso de probeta(Kg). . carga máxima de la resistencia de rotura (KN). | Razón |
| | | | Resistencia a la traccion | . Edad del ensayo de la probeta . Identificación del diametro de la probeta (mm). . Longitud de la probeta (mm). . Peso de probeta. . carga máxima de la resistencia de rotura (KN). . Tipo de fractura. | Razón |
| | | | Resistencia a la flexión | . Edad del ensayo de la probeta . Identificación del altura de la probeta (mm). . Ancho de la probeta (mm) . Longitud de la probeta (mm). . Peso de probeta (Kg). . carga máxima de la resistencia de rotura (KN). . Tipo de fractura. | Razón |

Anexo 2. Matriz de consistencia

| Problema | Objetivos | Hipótesis | Variables | Dimensiones | Indicadores | Instrumentos | Metodología |
|---|--|---|---|--|--|---|--|
| Problema General: | Objetivo general: | Hipótesis general: | Variable independiente: concreto reciclado | granulometría del agregado grueso (concreto reciclado) | sustitución del agregado grueso por concreto reciclado del 15%, 25% y 35% | Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global (NTP 400.12 - 2001) | Tipo de investigación Aplicada Enfoque de investigación Cuantitativo El diseño de la investigación Experimental - Cuasi experimental El nivel de la investigación: Explicativa Población: Esta conformada por 80 probetas de concreto Muestra: 3 grupos de 24 probetas para la resistencia a la compresión, tracción y flexión Muestreo: No probabilístico |
| ¿En que medida la adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en las propiedades del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022? | evaluar la influencia de la adición del concreto reciclado y vidrio molido en las propiedades del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | La adición de concreto reciclado y vidrio molido influye en las propiedades del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | | Variable independiente: vidrios molidos | granulometría del agregado fino (vidrio molido) | | |
| Problemas Específicos: | Objetivos específicos: | Hipótesis específicas: | Variable dependiente: Propiedades del concreto | Ensayo slump | . Colocación del molde (cono de abrams) . Medición del desplazamiento vertical | (Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto) NTP 339.035 ASTM C143 | |
| ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en el asentamiento del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022? | Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en el asentamiento del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | La adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en el asentamiento del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | | | | | |
| ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 ? | Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la compresión del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | La adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en la resistencia a la compresión del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | | | | | |
| ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la tracción del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 ? | Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la tracción del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | La adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en la resistencia a la tracción del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | | | | | |
| ¿Cómo afecta la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la flexión del F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022? | Determinar la influencia de la adición de concreto reciclado y vidrio molido en la resistencia a la flexión del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | La adición de concreto reciclado y vidrio molido influyen en la resistencia a la flexión del concreto F' C=210 Kg/cm2 en elementos estructurales de edificaciones Huanta - Ayacucho 2022 | | | | | |
| | | | | Resistencia a la compresión | . Edad del ensayo de la probeta . Identificación del diámetro de la probeta (mm). . Longitud de la probeta (mm). . Peso de probeta(Kg). . carga máxima de la resistencia de rotura (KN). | (Ensayo de la resistencia a la compresión) NTP 339.034 ASTM C39 | |
| | | | | Resistencia a la tracción | . Edad del ensayo de la probeta . Identificación del diámetro de la probeta (mm). . Longitud de la probeta (mm). . Peso de probeta. . carga máxima de la resistencia de rotura (KN). . Tipo de fractura. | (Ensayo de la resistencia a la tracción) NTP 339.084 ASTM C496-96 | |
| | | | | Resistencia a la flexión | . Edad del ensayo de la probeta . Identificación del altura de la probeta (mm). . Ancho de la probeta (mm) . Longitud de la probeta (mm). . Peso de probeta (Kg). . carga máxima de la resistencia de rotura (KN). . Tipo de fractura. | (Ensayo de la resistencia a la flexión) NTP 339.078 ASTM C78 | |

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos



| INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------|-------------|------------------|-----------------|--------------|------------|--------------|---------------|---------------------------|
| AUTORES : PACHECO AYLA, Esthaca | | TIPO DE ENSAYO : | | | | | | | | | |
| TESIS : Adición de concreto reciclado y vidrio molido para las propiedades del concreto $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones, Huanta - Ayacucho 2022 | | FECHA : | | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO : AYACUCHO | | PROVINCIA : | | | | | | | | | |
| PROVINCIA : HUANTA | | DISTRITO : | | | | | | | | | |
| DISTRITO : HUANTA | | HORA : | | | | | | | | | |
| N° | DESCRIPCION DE LA MUESTRA | PESO (g) | DIAMETRO ϕ | ALTURA (mm) | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | F_c DISEÑO | EDAD (día) | LECTURA (KN) | TIPO DE FALLA | ESFUERZO kg/cm^2 |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | |
| | | <p align="center">TIPOS DE FRACTURA</p> <p>TIPO 01: Cono razonablemente bien formados en ambos extremos, menos de 1 pulgada (25 mm) de grietas a través de las capas.</p> <p>TIPO 02: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO 03: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas por ligeras desviaciones en el centro del espécimen con respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO 04: Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferencias del tipo 1.</p> <p>TIPO 05: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados.</p> <p>TIPO 06: Similar al tipo 05 pero el extremo del cilindro es punteado.</p> | | | | | | | | | |



| INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------|------------|--------------|------------------|-------------------------|--|
| AUTORES : PACHECO AVILA, Estelva | | | | | | | | | | | | | |
| TEMAS : Adición de concreto recortado y vidrio molido para las propiedades del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones. Huanta - Apucluco 2022 | | | | | | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO : AYACUCHO | | TIPO DE ENLAYO : | | | | | | | | | | | |
| PROVINCIA : HUANTA | | FECHA : | | | | | | | | | | | |
| DISTRITO : HUANTA | | HORA : | | | | | | | | | | | |
| N° | DESCRIPCION DE LA MUESTRA | PESO (g) | L LONGITUD PROM (mm) | H ALTURA PROM (mm) | D BASE PROM (mm) | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | f_c DISEÑO | EDAD (día) | LECTURA (KN) | TIPO DE FRACTURA | LONGITUD DEL TRAMO (mm) | RESISTENCIA A FLEXION (Módulo Ruptura) |
| 01 | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | |

Anexo 4. Validez

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

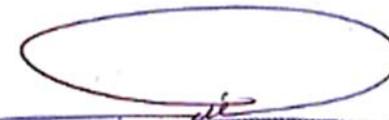
YO, VICENTE ROCHA ANDIA Con CIP N° 111913, Como profesional en ingeniería civil, por medio de este documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

"ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA – AYACUCHO 2022"

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

| DESCRIPCIÓN | DEFICIENTE | ACEPTABLE | EXCELENTE |
|--|------------|-----------|-----------|
| Congruencia de indicadores | | | X |
| Viabilidad de instrumentos | | | X |
| Confiabilidad del instrumento | | | X |
| Esta formulado con lenguaje adecuado y específico | | | X |
| Expresa el alcance de la investigación | | | X |
| Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible | | | X |

Ayacucho, 20 de Agosto del 2022.


VICENTE ROCHA ANDIA
INGL. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 111913

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, HERMES QUISPE CUADROS Con CIP N° 98738, Como profesional en ingeniería civil, por medio de este documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

"ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA – AYACUCHO 2022"

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

| DESCRIPCIÓN | DEFICIENTE | ACEPTABLE | EXCELENTE |
|--|------------|-----------|-----------|
| Congruencia de indicadores | | | X |
| Viabilidad de instrumentos | | | X |
| Confiabilidad del instrumento | | | X |
| Esta formulado con lenguaje adecuado y específico | | | X |
| Expresa el alcance de la investigación | | | X |
| Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible | | | X |

Ayacucho, 27 de Agosto del 2022.



Mg. *Hermes Quispe Cuadros*
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 98738

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

YO, JOSE CARLOS VALER MUNAYLLA JOSE CARLOS Con CIP N° 89500, Como profesional en ingeniería civil, por medio de este documento, hago constar que se ha revisado con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al personal que elabora la tesis titulada:

"ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA – AYACUCHO 2022"

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

| DESCRIPCIÓN | DEFICIENTE | ACEPTABLE | EXELENTE |
|--|------------|-----------|----------|
| Congruencia de indicadores | | | X |
| Viabilidad de instrumentos | | | X |
| Confiable del instrumento | | | X |
| Esta formulado con lenguaje adecuado y específico | | | X |
| Expresa el alcance de la investigación | | | X |
| Contribuye al avance de la ciencia, tecnología y desarrollo sostenible | | | X |

Ayacucho, 20 de Agosto del 2022.


 JOSE CARLOS VALER MUNAYLLA
INGENIERO CIVIL
CIP. 89500

Anexo 5. Recolección de datos en laboratorio

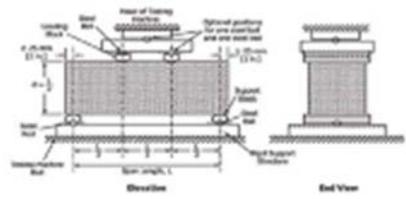


| INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|------------------|-----------------|--------|------------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|---------------|---------------------------|
| AUTORES : JOSE ANTONIO ALLCA QUIPSE Y PACHECO AVILA, KATIUSCA | | | | | | | | | | | |
| TESIS : Adición de concreto reciclado y vidrio molido para las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones, Huanta – Ayacucho 2022 | | | | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO : AYACUCHO | | TIPO DE ENSAYO : | | | | | | | | | |
| PROVINCIA : HUANTA | | FECHA : | | | | | | | | | |
| DISTRITO : HUANTA | | HORA : | | | | | | | | | |
| N° | DESCRIPCION DE LA MUESTRA | PESO (g) | DIAMETRO ϕ | ALTURA | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | $f'c$ DISEÑO | EDAD (días) | LECTURA (KN) | TIPO DE FALLA | ESFUERZO kg/cm^2 |
| 1 | DISEÑO PATRON N° 01 | 12308 | 14.80 | 30.5 | 28/07/22 | 21/07/22 | 210 | 7 | 268.4 | 2 | 159.09 |
| 2 | DISEÑO PATRON N° 02 | 11987 | 15.00 | 30.0 | 14/07/22 | 22/07/22 | 210 | 7 | 221.6 | 2 | 127.87 |
| 3 | DISEÑO PATRON N° 03 | 12243 | 15.00 | 30.5 | 14/07/22 | 23/07/22 | 210 | 7 | 294.3 | 2 | 169.82 |
| 4 | DISEÑO 01 N° 01 | 11951 | 15.00 | 30.0 | 19/07/22 | 24/07/22 | 210 | 7 | 273.1 | 5 | 157.59 |
| 5 | DISEÑO 01 N° 02 | 11711 | 14.90 | 29.9 | 19/07/22 | 23/07/22 | 210 | 7 | 290.6 | 2 | 169.94 |
| 6 | DISEÑO 01 N° 03 | 11960 | 15.00 | 30.3 | 19/07/22 | 26/07/22 | 210 | 7 | 252.8 | 2 | 145.87 |
| 7 | DISEÑO 02 N° 03 | 12009 | 15.30 | 30.2 | 21/07/22 | 27/07/22 | 210 | 7 | 322.1 | 2 | 178.63 |
| 8 | DISEÑO 02 N° 02 | 11977 | 15.00 | 30.2 | 21/07/22 | 23/07/22 | 210 | 7 | 268.6 | 1 | 154.99 |
| 9 | DISEÑO 02 N° 03 | 11846 | 14.90 | 30.0 | 21/07/22 | 23/07/22 | 210 | 7 | 244.2 | 2 | 142.81 |
| 10 | DISEÑO 03 N° 01 | 11861 | 14.80 | 30.0 | 28/07/22 | 30/07/22 | 210 | 7 | 194.8 | 2 | 115.46 |
| 11 | DISEÑO 03 N° 02 | 11708 | 15.30 | 30.1 | 28/07/22 | 31/07/22 | 210 | 7 | 184.4 | 2 | 105.00 |
| 12 | DISEÑO 03 N° 03 | 11941 | 14.90 | 29.9 | 28/07/22 | 03/08/22 | 210 | 7 | 196.5 | 5 | 114.80 |
| 13 | DISEÑO PATRON N° 01 | 12068 | 14.80 | 30.2 | 14/07/22 | 07/08/22 | 210 | 28 | 303.6 | 2 | 234.49 |
| 14 | DISEÑO PATRON N° 02 | 12365 | 15.00 | 30.1 | 14/07/22 | 03/08/22 | 210 | 28 | 306.9 | 2 | 177.09 |
| 15 | DISEÑO PATRON N° 03 | 12261 | 14.90 | 30.2 | 14/07/22 | 04/08/22 | 210 | 28 | 388.1 | 1 | 226.90 |
| 16 | DISEÑO 01 N° 01 | 11566 | 15.30 | 28.7 | 19/07/22 | 06/08/22 | 210 | 28 | 389.7 | 2 | 216.14 |
| 17 | DISEÑO 01 N° 02 | 11647 | 15.20 | 29.9 | 19/07/22 | 06/08/22 | 210 | 28 | 353.3 | 2 | 198.54 |
| 18 | DISEÑO 01 N° 03 | 12069 | 15.00 | 30.1 | 19/07/22 | 07/08/22 | 210 | 28 | 346.60 | 2 | 315.41 |
| 19 | DISEÑO 02 N° 03 | 12135 | 15.00 | 29.9 | 21/07/22 | 08/08/22 | 210 | 28 | 454.5 | 5 | 262.26 |
| 20 | DISEÑO 02 N° 02 | 12013 | 14.40 | 30.1 | 21/07/22 | 09/08/22 | 210 | 28 | 516.5 | 2 | 523.59 |
| 21 | DISEÑO 02 N° 03 | 12184 | 14.90 | 30.0 | 21/07/22 | 10/08/22 | 210 | 28 | 356.8 | 2 | 208.66 |
| 22 | DISEÑO 03 N° 01 | 11925 | 15.20 | 30.0 | 28/07/22 | 11/08/22 | 210 | 28 | 309.1 | 2 | 173.70 |
| 23 | DISEÑO 03 N° 02 | 11980 | 14.90 | 30.0 | 28/07/22 | 12/08/22 | 210 | 28 | 317.3 | 5 | 185.56 |
| 24 | DISEÑO 03 N° 03 | 12051 | 15.30 | 30.1 | 28/07/22 | 13/08/22 | 210 | 28 | 300.7 | 2 | 171.22 |

| TIPOS DE FRACTURA | |
|-------------------|--|
| | TIPO 01: Cono razonablemente bien formado en ambos extremos, menos de 1 pulgada (25 mm) de grietas a través de las capas. |
| | TIPO 02: Cono bien formado sobre una base, desplazamiento de grietas verticales a través de las capas, cono no bien definido en la otra base. |
| | TIPO 03: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas por ligeras desviaciones en el centro del espécimen con respecto al eje de carga de la máquina. |
| | TIPO 04: Fractura diagonal sin grietas en las bases, golpear con martillo para diferencias del tipo 1. |
| | TIPO 05: Grietas verticales columnares en ambas bases, conos no bien formados. |
| | TIPO 06: Similar al tipo 05 pero el extremo del cilindro es puntiagudo. |



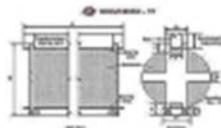
| INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|------------------|-------------------------|--|
| AUTORES : JOSE ANTONIO ALLCCA QUISPE Y PACHECO AVILA, KATIUSKA | | | | | | | | | | | | | |
| TESIS : Adición de concreto reciclado y vidrio molido para las propiedades del concreto $F_c=210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones, Huanta - Ayacucho 2022 | | | | | | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO : AYACUCHO | | TIPO DE ENSAYO : Flexión | | | | | | | | | | | |
| PROVINCIA : HUANTA | | FECHA : | | | | | | | | | | | |
| DISTRITO : HUANTA | | HORA : | | | | | | | | | | | |
| N° | DESCRIPCION DE LA MUESTRA | PESO (kg) | L LONGITUD PROM (mm) | H ALTURA PROM (mm) | B BASE PROM (mm) | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | F_c DISEÑO | EDAD (días) | LECTURA (KN) | TIPO DE FRACTURA | LONGITUD DEL TRAMO (mm) | RESISTENCIA A FLEXION (MODULO RUPTURA) |
| 01 | DISEÑO PATRON N° 01 | 23350 | 499 | 149 | 150 | 14/07/22 | 21/07/22 | 210 | 7 | 23.9 | SERCCO central | 449 | 3.56 |
| 02 | DISEÑO PATRON N° 02 | 26214 | 498 | 152 | 150 | 14/07/22 | 21/07/22 | 210 | 7 | 15.4 | SERCCO central | 448 | 2.24 |
| 03 | DISEÑO PATRON N° 03 | 27086 | 499 | 151 | 148 | 15/07/22 | 22/07/22 | 210 | 7 | 22.1 | SERCCO central | 449 | 3.33 |
| 04 | DISEÑO 01 N° 01 | 23977 | 500 | 155 | 152 | 19/07/22 | 26/07/22 | 210 | 7 | 19.8 | SERCCO central | 450 | 2.80 |
| 05 | DISEÑO 01 N° 02 | 26203 | 499 | 152 | 150 | 19/07/22 | 26/07/22 | 210 | 7 | 20.7 | SERCCO central | 449 | 3.02 |
| 06 | DISEÑO 01 N° 03 | 25822 | 496 | 152 | 150 | 20/07/22 | 27/07/22 | 210 | 7 | 21.5 | SERCCO central | 446 | 3.12 |
| 07 | DISEÑO 02 N° 01 | 26005 | 499 | 150 | 153 | 21/07/22 | 28/07/22 | 210 | 7 | 17.1 | SERCCO central | 449 | 2.43 |
| 08 | DISEÑO 02 N° 02 | 26495 | 497 | 149 | 151 | 21/07/22 | 28/07/22 | 210 | 7 | 22.5 | SERCCO central | 447 | 3.29 |
| 09 | DISEÑO 02 N° 03 | 26115 | 499 | 151 | 151 | 22/07/22 | 29/07/22 | 210 | 7 | 23.2 | SERCCO central | 449 | 3.56 |
| 10 | DISEÑO 03 N° 01 | 23538 | 501 | 150 | 150 | 28/07/22 | 04/08/22 | 210 | 7 | 15.5 | SERCCO central | 451 | 2.27 |
| 11 | DISEÑO 03 N° 02 | 26687 | 500 | 149 | 148 | 28/07/22 | 04/08/22 | 210 | 7 | 18.6 | SERCCO central | 450 | 2.85 |
| 12 | DISEÑO 03 N° 03 | 27235 | 501 | 147 | 150 | 30/07/22 | 06/08/22 | 210 | 7 | 20.9 | SERCCO central | 451 | 3.17 |
| 13 | DISEÑO PATRON N° 01 | 26216 | 498 | 150 | 153 | 14/07/22 | 11/08/22 | 210 | 28 | 19.4 | SERCCO central | 448 | 2.73 |
| 14 | DISEÑO PATRON N° 02 | 27209 | 494 | 152 | 155 | 14/07/22 | 11/08/22 | 210 | 28 | 21.9 | SERCCO central | 444 | 3.23 |
| 15 | DISEÑO PATRON N° 03 | 25860 | 496 | 152 | 152 | 15/07/22 | 12/08/22 | 210 | 28 | 23.8 | SERCCO central | 446 | 3.56 |
| 16 | DISEÑO 01 N° 01 | 25835 | 499 | 152 | 151 | 19/07/22 | 16/08/22 | 210 | 28 | 17 | SERCCO central | 449 | 2.43 |
| 17 | DISEÑO 01 N° 02 | 25702 | 498 | 155 | 154 | 19/07/22 | 16/08/22 | 210 | 28 | 15.9 | SERCCO central | 448 | 2.18 |
| 18 | DISEÑO 01 N° 03 | 25812 | 499 | 151 | 150 | 20/07/22 | 17/08/22 | 210 | 28 | 14.7 | SERCCO central | 449 | 2.16 |
| 19 | DISEÑO 02 N° 01 | 25850 | 499 | 154 | 154 | 21/07/22 | 18/08/22 | 210 | 28 | 20.2 | SERCCO central | 449 | 2.76 |
| 20 | DISEÑO 02 N° 02 | 26058 | 497 | 152 | 153 | 21/07/22 | 18/08/22 | 210 | 28 | 18.6 | SERCCO central | 447 | 2.60 |
| 21 | DISEÑO 02 N° 03 | 25873 | 498 | 152 | 153 | 22/07/22 | 19/08/22 | 210 | 28 | 20.4 | SERCCO central | 448 | 2.78 |
| 22 | DISEÑO 03 N° 01 | 26123 | 498 | 151 | 151 | 28/07/22 | 23/08/22 | 210 | 28 | 14.9 | SERCCO central | 448 | 2.16 |
| 23 | DISEÑO 03 N° 02 | 26334 | 499 | 155 | 151 | 28/07/22 | 23/08/22 | 210 | 28 | 17.7 | SERCCO central | 449 | 2.53 |
| 24 | DISEÑO 03 N° 03 | 26400 | 500 | 150 | 153 | 30/07/22 | 27/08/22 | 210 | 28 | 20.1 | SERCCO central | 450 | 2.79 |
| 25 | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | |





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

| INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------|-----------------------|---------------|------------------|-----------------|------------|-------------|--------------|------------------|------------------------------|--|
| AUTORES : JOSE ANTONIO ALLCCA QUISPE Y PACHECO AVILA, KATIUSKA | | | | | | | | | | | | |
| TESIS : Adición de concreto reciclado y vidrio molido para las propiedades del concreto $f'c > 210 \text{ kg/cm}^2$ en elementos estructurales de edificaciones, Huanta - Ayacucho 2022 | | | | | | | | | | | | |
| DEPARTAMENTO : AYACUCHO | | | TIPO DE ENSAYO : | | | | | | | | | |
| PROVINCIA : HUANTA | | | FECHA : | | | | | | | | | |
| DISTRITO : HUANTA | | | HORA : | | | | | | | | | |
| N° | DESCRIPCION DE LA MUESTRA | PESO (E.) | DIAMETRO PROMEDIO (Ø) | LONGITUD (mm) | FECHA DE VACIADO | FECHA DE ROTURA | f'c DISEÑO | EDAD (días) | LECTURA (KN) | TIPO DE FRACTURA | RESIST. A TRACCIÓN INDIRECTA | |
| 01 | DISEÑO PATRON N° 01 | 11953 | 145 | 298 | 28/07/22 | 21/07/22 | 210 | 7 | 118.50 | Diametral | 1.75 | |
| 02 | DISEÑO PATRON N° 02 | 12141 | 150 | 301 | 14/07/22 | 22/07/22 | 210 | 7 | 106.70 | Diametral | 1.50 | |
| 03 | DISEÑO PATRON N° 03 | 11757 | 150 | 300 | 14/07/22 | 23/07/22 | 210 | 7 | 87.10 | Diametral | 1.23 | |
| 04 | DISEÑO 01 N° 01 | 12151 | 151 | 303 | 19/07/22 | 24/07/22 | 210 | 7 | 79.90 | Diametral | 1.11 | |
| 05 | DISEÑO 01 N° 02 | 12074 | 149 | 301 | 19/07/22 | 25/07/22 | 210 | 7 | 104.20 | Diametral | 1.48 | |
| 06 | DISEÑO 01 N° 03 | 12082 | 154 | 302 | 19/07/22 | 26/07/22 | 210 | 7 | 82.30 | Diametral | 1.13 | |
| 07 | DISEÑO 02 N° 01 | 11801 | 149 | 302 | 21/07/22 | 27/07/22 | 210 | 7 | 70.70 | Diametral | 1.00 | |
| 08 | DISEÑO 02 N° 02 | 11948 | 151 | 302 | 21/07/22 | 28/07/22 | 210 | 7 | 100.50 | Diametral | 1.40 | |
| 09 | DISEÑO 02 N° 03 | 11704 | 147 | 305 | 21/07/22 | 29/07/22 | 210 | 7 | 87.10 | Diametral | 1.24 | |
| 10 | DISEÑO 03 N° 01 | 11735 | 150 | 303 | 28/07/22 | 30/07/22 | 210 | 7 | 72.50 | Diametral | 1.02 | |
| 11 | DISEÑO 03 N° 02 | 11714 | 152 | 301 | 28/07/22 | 31/07/22 | 210 | 7 | 59.20 | Diametral | 0.55 | |
| 12 | DISEÑO 03 N° 03 | 11751 | 155 | 299 | 28/07/22 | 01/08/22 | 210 | 7 | 56.90 | Diametral | 0.79 | |
| 13 | DISEÑO PATRON N° 01 | 12125 | 149 | 302 | 14/07/22 | 02/08/22 | 210 | 28 | 143.50 | Diametral | 2.03 | |
| 14 | DISEÑO PATRON N° 02 | 12166 | 150 | 300 | 14/07/22 | 03/08/22 | 210 | 28 | 225.10 | Diametral | 3.18 | |
| 15 | DISEÑO PATRON N° 03 | 12459 | 149 | 302 | 14/07/22 | 04/08/22 | 210 | 28 | 150.50 | Diametral | 1.84 | |
| 16 | DISEÑO 01 N° 01 | 12119 | 148 | 299 | 19/07/22 | 05/08/22 | 210 | 28 | 182.80 | Diametral | 2.63 | |
| 17 | DISEÑO 01 N° 02 | 11879 | 148 | 299 | 19/07/22 | 06/08/22 | 210 | 28 | 116.90 | Diametral | 1.68 | |
| 18 | DISEÑO 01 N° 03 | 11956 | 150 | 301 | 19/07/22 | 07/08/22 | 210 | 28 | 115.50 | Diametral | 1.63 | |
| 19 | DISEÑO 02 N° 01 | 11697 | 145 | 299 | 21/07/22 | 08/08/22 | 210 | 28 | 150.00 | Diametral | 1.91 | |
| 20 | DISEÑO 02 N° 02 | 11841 | 149 | 300 | 21/07/22 | 09/08/22 | 210 | 28 | 110.50 | Diametral | 1.57 | |
| 21 | DISEÑO 02 N° 03 | 11951 | 153 | 300 | 21/07/22 | 10/08/22 | 210 | 28 | 104.50 | Diametral | 1.45 | |
| 22 | DISEÑO 03 N° 01 | 12154 | 150 | 299 | 28/07/22 | 11/08/22 | 210 | 28 | 141.60 | Diametral | 2.01 | |
| 23 | DISEÑO 03 N° 02 | 12307 | 151 | 299 | 28/07/22 | 12/08/22 | 210 | 28 | 166.40 | Diametral | 2.35 | |
| 24 | DISEÑO 03 N° 03 | 11983 | 148 | 302 | 28/07/22 | 13/08/22 | 210 | 28 | 128.80 | Diametral | 1.83 | |



Anexo 6. Panel fotográfico



Figura 01: Preparación de la prueba de slump de concreto para el patrón $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.



Figura 02: Elaboración de la prueba de slump de concreto patrón para $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ es 7.88cm.



Figura 03: Preparación de los moldes para la elaboración del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.



Figura 04: Elaboración de las probetas y vigas de concreto patrón para $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ en resistencias compresión, tracción y flexión



Figura 05: desmolde del concreto y vigas



Figura 06: curado de concreto y vigas por sumergido



Figura 07: elaboración de la prueba de slump de la adición A. Fino(5%V.M) + A. Grueso (15% CR) para concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 08: resultado del asentamiento de la adición A. Fino(5%V.M) + A. Grueso (15% CR) 8.88 cm.



Figura 09: Elaboración de probetas y de vigas de concreto con adición A. Fino(5%V.M) + A. Grueso (15% CR) en $f'c=210$



Figura 10: curado sumergido de probetas y vigas de concreto con adición A. Fino(5%V.M) + A. Grueso (15% CR) en $f'c=210$ Kg/cm²



Figura 11: elaboración de la prueba de slump de la adición A. Fino(10%V.M) + A. Grueso (25% CR) para concreto $f'c=210$ Kg/cm²

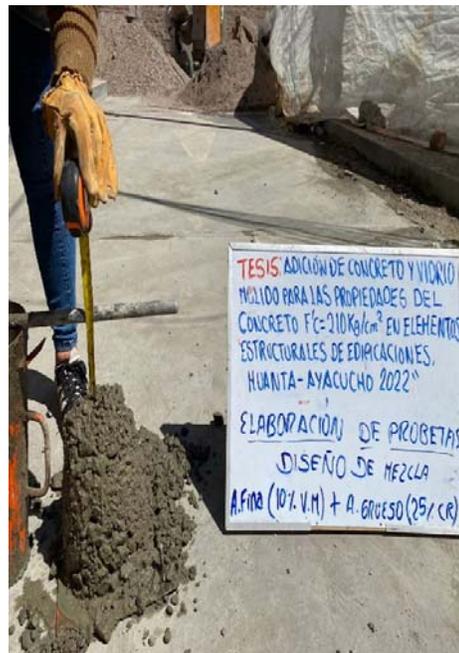


Figura 12: resultado del asentamiento de la adición A. Fino(10%V.M) + A. Grueso (25% CR) es 8.5cm



Figura 13: Elaboración de probetas y de vigas de concreto con adición A. Fino(10%V.M) + A. Grueso (25% CR) en $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 14: curado sumergido de probetas y vigas de concreto con adición A. Fino(10%V.M) + A. Grueso (25% CR) en $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 15. elaboración de la prueba de slump de la adición A. Fino(20%V.M) + A. Grueso (35% CR) para concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 16: resultado del asentamiento de la adición A. Fino(20%V.M) + A. Grueso (35% CR) es 8.75 cm.



Figura 17: Elaboración de probetas y de vigas de concreto con adición A. Fino(20%V.M) + A. Grueso (35% CR) en $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 18: curado sumergido de probetas y vigas de concreto con adición A. Fino(20%V.M) + A. Grueso (35% CR) en $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 19: ensayo de la resistencia patrón a compresión $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 20: Ensayo de la resistencia a la Tracción de concreto patrón



Figura 17: Ensayo de la resistencia a la flexión patrón



Figura 18: ensayo a la resistencia a la compresión con adición A. Fino(5%V.M) + A. Grueso (15% CR) para concreto $f'c=210 \text{ Ka/cm}^2$



Figura 19: ensayo a la resistencia tracción con adición A. Fino(5%V.M) + A. Grueso (15%



Figura 20: ensayo a la resistencia a la flexión con adición A. Fino(5%V.M) + A. Grueso (15% CR) .



Figura 17: ensayo a la resistencia a la compresión con adición A. Fino(10%V.M) + A. Grueso (25% CR) $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 18: ensayo a la resistencia a la tracción con adición A. Fino(10%V.M) + A. Grueso (25% CR)



Figura 19: ensayo a la resistencia a la flexión con adición A. Fino(10%V.M) + A. Grueso (25% CR)



Figura 20: ensayo a la resistencia a la compresión con adición A. Fino(20%V.M) + A. Grueso (35% CR) $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



Figura 20: ensayo a la resistencia a la tracción con adición A. Fino(20%V.M) + A. Grueso (35% CR) $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$



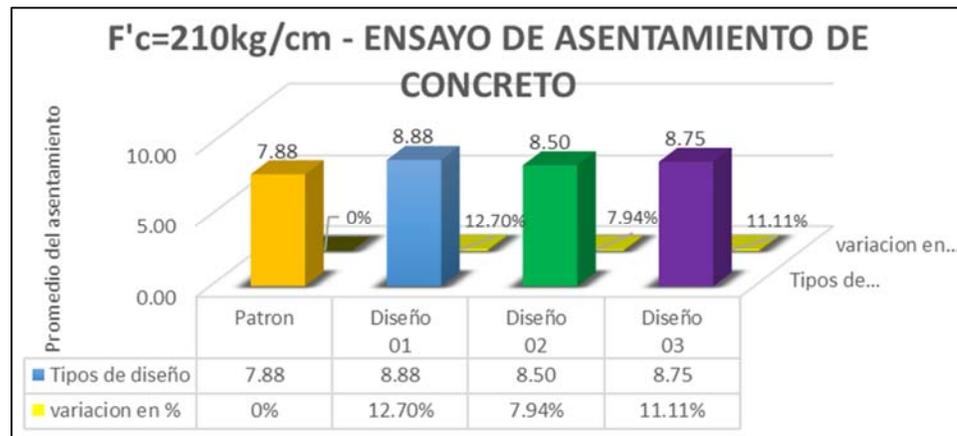
Figura 20: ensayo a la resistencia a la tracción con adición A. Fino(20%V.M) + A. Grueso (35% CR) $f'c=210 \text{ Ka/cm}^2$

Anexo 7. Hoja de cálculos

Anexo 7.1. Registro de asentamiento de concreto.

| Tipo de ensayo | Tipos de diseño | Concreto $f_c=210$ kg/cm ² | Numero de repeticiones | | | | Promedio del asentamiento (cm) | variacion en % |
|------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|------|------|-------|--------------------------------|----------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Ensayo de asentamiento | Patron | 210 | 8 | 7.5 | 7 | 9 | 7.88 | 0% |
| | Diseño 01 | | 8.50 | 9.00 | 8.00 | 10.00 | 8.88 | 12.70% |
| | Diseño 02 | | 9.50 | 9.00 | 7.50 | 8.00 | 8.50 | 7.94% |
| | Diseño 03 | | 8.50 | 8.00 | 8.00 | 10.50 | 8.75 | 11.11% |

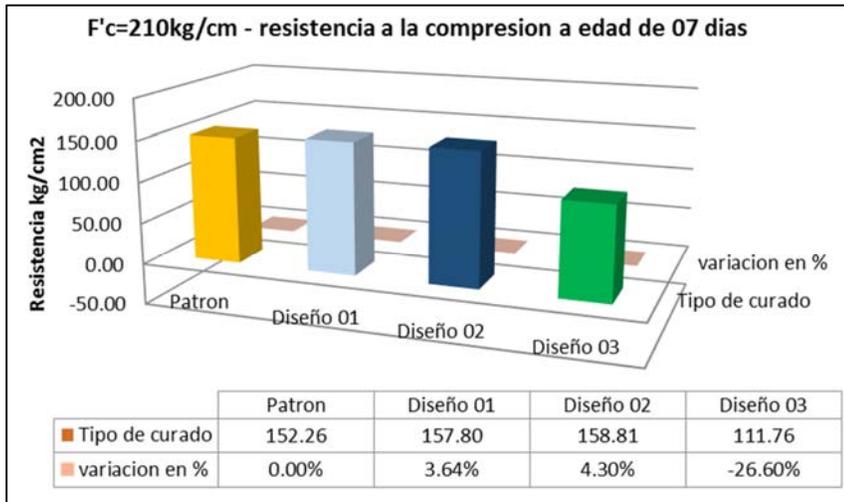
Anexo 7.2. Cuadro de ensayo de asentamiento de concreto.



Anexo 7.3. Registro de los datos de la resistencia a la compresión a los 07 días.

| f' _c =210/cm ² - Resistencia a la compresion | | | | | | | | |
|--|----------------|---------------------------------------|-------------|------------------------|--------|--------|---|----------------|
| Tipo de ensayo | Tipo de curado | Concreto $f_c=210$ kg/cm ² | Edad (días) | Numero de repeticiones | | | Promedio de la resistencia kg/cm ² | variacion en % |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Ensayo la Compresion | Patron | 210 | 7 | 159.09 | 127.87 | 169.82 | 152.26 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 7 | 157.59 | 169.95 | 145.88 | 157.80 | 3.64% |
| | Diseño 02 | | 7 | 178.64 | 154.99 | 142.81 | 158.81 | 4.30% |
| | Diseño 03 | | 7 | 115.47 | 105.00 | 114.80 | 111.76 | -26.60% |

Anexo 7.4. Cuadro de los datos de la resistencia a la compresión a los 28 días.

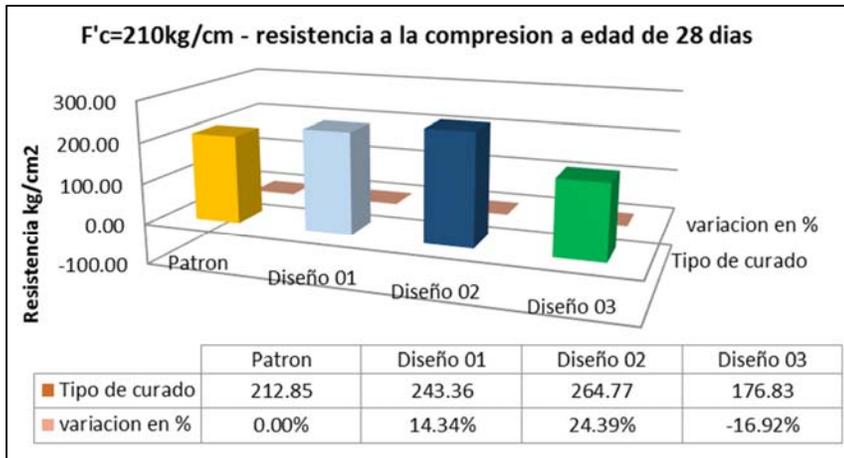


Anexo 7.5. Registro de los datos de la resistencia a la compresión a los 28 días.

f'c=210/cm2 - Resistencia a la compresion

| Tipo de ensayo | Tipo de curado | Concreto fc=210 kg/cm2 | Edad (días) | Numero de repeticiones | | | Promedio de la resistencia kg/cm2 | variacion en % |
|----------------------|----------------|------------------------|-------------|------------------------|--------|--------|-----------------------------------|----------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Ensayo la Compresion | Patron | 210 | 28 | 234.49 | 177.09 | 226.97 | 212.85 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 28 | 216.14 | 198.54 | 315.41 | 243.36 | 14.34% |
| | Diseño 02 | | 28 | 262.27 | 323.40 | 208.66 | 264.77 | 24.39% |
| | Diseño 03 | | 28 | 173.70 | 185.56 | 171.23 | 176.83 | -16.92% |

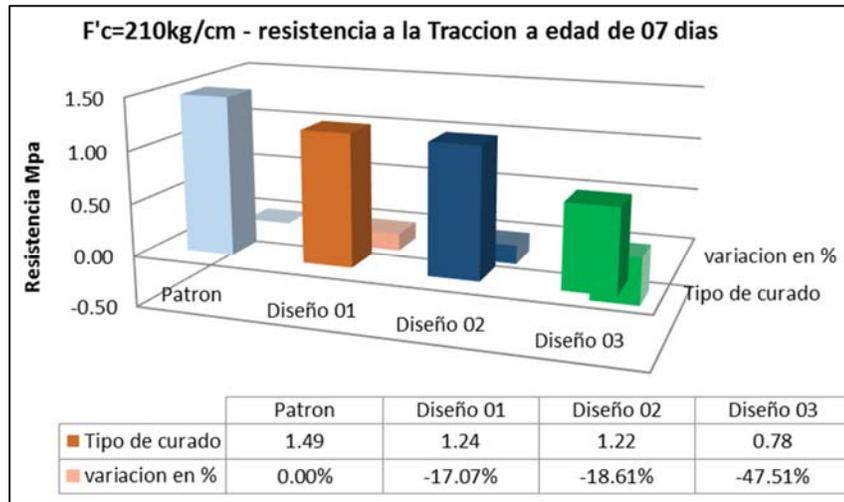
Anexo 7.6. Cuadro de los datos de la resistencia a la compresión a los 28 días.



Anexo 7.7. Registro de los datos de la resistencia a la tracción a los 07 días.

| f'c=210/cm2 - Resistencia a la Traccion | | | | | | | | |
|---|----------------|---------------------------|----------------|------------------------|------|------|-----------------------------------|-------------------|
| Tipo de ensayo | Tipo de curado | Concreto fc=210 kg/cm2 | Edad (dias) | Numero de repeticiones | | | Promedio de la resistencia Mpa | variacion en % |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Ensayo la Traccion | Patron | 210 | 7 | 1.75 | 1.50 | 1.23 | 1.49 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 7 | 1.11 | 1.48 | 1.13 | 1.24 | -17.07% |
| | Diseño 02 | | 7 | 1.00 | 1.40 | 1.24 | 1.22 | -18.61% |
| | Diseño 03 | | 7 | 1.02 | 0.55 | 0.79 | 0.78 | -47.51% |

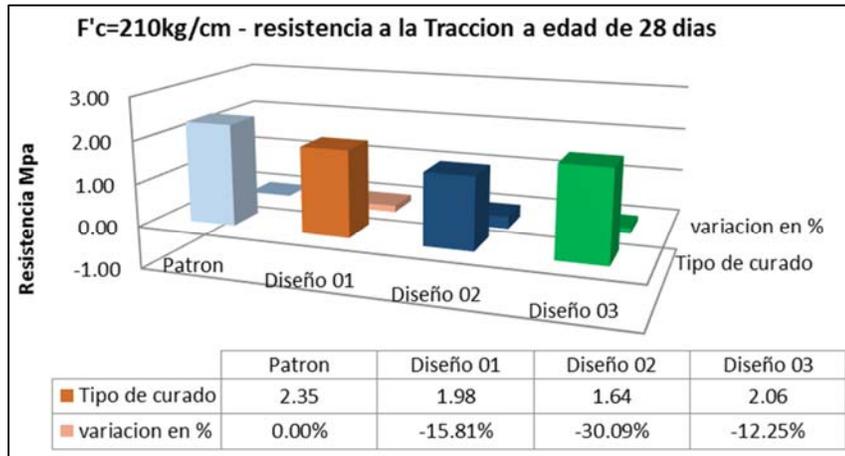
Anexo 7.8. Cuadro de los datos de la resistencia a la tracción a los 07 días.



Anexo 7.9. Registro de los datos de la resistencia a la tracción a los 28 días.

| f'c=210/cm2 - Resistencia a la Traccion | | | | | | | | |
|---|----------------|---------------------------|----------------|------------------------|------|------|--|-------------------|
| Tipo de ensayo | Tipo de curado | Concreto fc=210 kg/cm2 | Edad (dias) | Numero de repeticiones | | | Promedio de la resistencia (Mpa) | variacion en % |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Ensayo la Traccion | Patron | 210 | 28 | 2.03 | 3.18 | 1.84 | 2.35 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 28 | 2.63 | 1.68 | 1.63 | 1.98 | -15.81% |
| | Diseño 02 | | 28 | 1.91 | 1.57 | 1.45 | 1.64 | -30.09% |
| | Diseño 03 | | 28 | 2.01 | 2.35 | 1.83 | 2.06 | -12.25% |

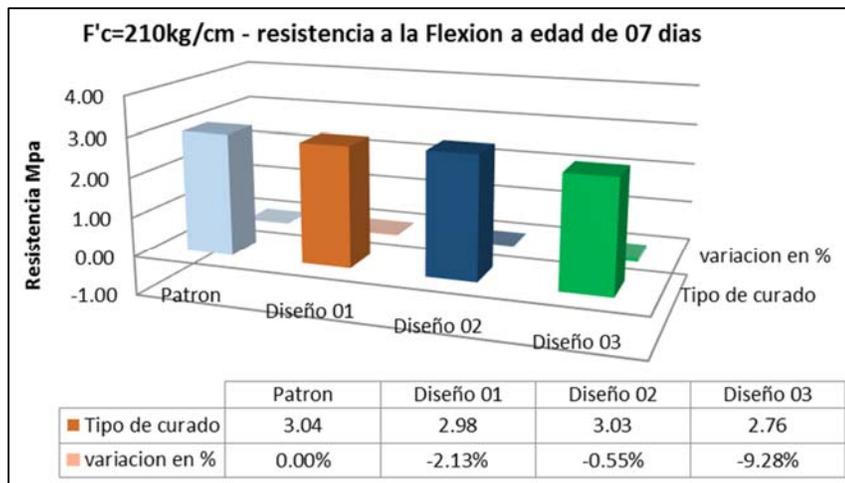
Anexo 7.10. Cuadro de los datos de la resistencia a la tracción a los 28 días.



Anexo 7.11. Registro de los datos de la resistencia a la flexión a los 07 días.

| f'c=210/cm2 - Resistencia a la Flexion | | | | | | | | |
|--|----------------|------------------------|-------------|------------------------|------|------|----------------------------------|----------------|
| Tipo de ensayo | Tipo de curado | Concreto fc=210 kg/cm2 | Edad (dias) | Numero de repeticiones | | | Promedio de la resistencia (Mpa) | variacion en % |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Ensayo la Flexion | Patron | 210 | 7 | 3.56 | 2.24 | 3.33 | 3.04 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 7 | 2.80 | 3.02 | 3.12 | 2.98 | -2.13% |
| | Diseño 02 | | 7 | 2.43 | 3.29 | 3.36 | 3.03 | -0.55% |
| | Diseño 03 | | 7 | 2.27 | 2.85 | 3.17 | 2.76 | -9.28% |

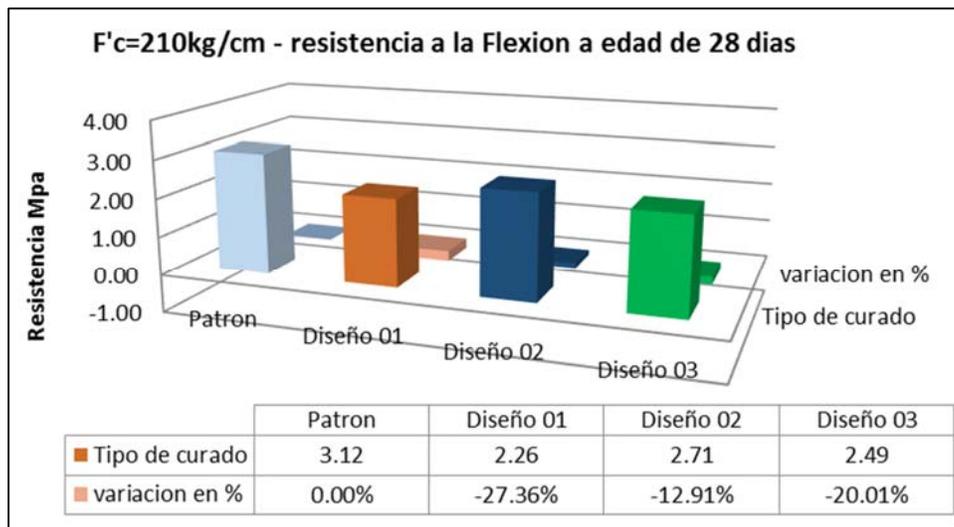
Anexo 7.12. Cuadro de los datos de la resistencia a la flexión a los 07 días.



Anexo 7.13. Registro de los datos de la resistencia a la flexión a los 28 días.

| f'c=210/cm2 - Resistencia a la Flexion | | | | | | | | |
|--|----------------|------------------------|-------------|------------------------|------|------|--------------------------------|----------------|
| Tipo de ensayo | Tipo de curado | Concreto fc=210 kg/cm2 | Edad (días) | Numero de repeticiones | | | Promedio de la resistencia Mpa | variacion en % |
| | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| Ensayo la Flexion | Patron | 210 | 28 | 2.75 | 3.23 | 3.36 | 3.12 | 0.00% |
| | Diseño 01 | | 28 | 2.45 | 2.18 | 2.16 | 2.26 | -27.36% |
| | Diseño 02 | | 28 | 2.76 | 2.60 | 2.78 | 2.71 | -12.91% |
| | Diseño 03 | | 28 | 2.16 | 2.53 | 2.79 | 2.49 | -20.01% |

Anexo 7.14. Cuadro de los datos de la resistencia a la flexión a los 28 días.



Anexo 7.15. Pruebas de normalidad.

| Diseño del concreto | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|---------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| SLUMP | Diseño patrón | ,192 | 4 | . | ,971 | 4 | ,850 |
| | Diseño 01 | ,192 | 4 | . | ,971 | 4 | ,850 |
| | Diseño 02 | ,208 | 4 | . | ,950 | 4 | ,714 |
| | Diseño 03 | ,333 | 4 | . | ,763 | 4 | ,051 |

Anexo 7.16. Prueba de homogeneidad de varianzas.

| | | Estadístico de Levene | gl 1 | gl2 | Sig. |
|-----------|--|-----------------------|------|-----------|------|
| SLU MP | Basándose en la media | ,256 | 3 | 12 | ,856 |
| | Basándose en la mediana. | ,054 | 3 | 12 | ,983 |
| | Basándose en la mediana y con gl corregido | ,054 | 3 | 6,4 12 | ,982 |
| | Basándose en la media recortada | ,193 | 3 | 12 | ,899 |

Anexo 7.17. Prueba estadística Anova.

SLUMP

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|----|------------------|------|------|
| Inter-grupos | 2,375 | 3 | ,792 | ,854 | ,491 |
| Intra-grupos | 11,125 | 12 | ,927 | | |
| Total | 13,500 | 15 | | | |

Anexo 7.18. Prueba de Tukey.

Variable dependiente: SLUMP

HSD de Tukey

| (I) Diseño del concreto | (J) Diseño del concreto | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|----------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Diseño Patrón | Diseño 01 | -1,00000 | ,6808 4 | ,48 4 | -3,0213 | 1,0213 |
| | Diseño 02 | -,62500 | ,6808 4 | ,79 6 | -2,6463 | 1,3963 |
| | Diseño 03 | -,87500 | ,6808 4 | ,58 9 | -2,8963 | 1,1463 |
| Diseño 01 | Diseño Patrón | 1,00000 | ,6808 4 | ,48 4 | -1,0213 | 3,0213 |
| | Diseño 02 | ,37500 | ,6808 4 | ,94 5 | -1,6463 | 2,3963 |
| | Diseño 03 | ,12500 | ,6808 4 | ,99 8 | -1,8963 | 2,1463 |
| Diseño 02 | Diseño Patrón | ,62500 | ,6808 4 | ,79 6 | -1,3963 | 2,6463 |
| | Diseño 01 | -,37500 | ,6808 4 | ,94 5 | -2,3963 | 1,6463 |
| | Diseño 03 | -,25000 | ,6808 4 | ,98 2 | -2,2713 | 1,7713 |
| Diseño 03 | Diseño Patrón | ,87500 | ,6808 4 | ,58 9 | -1,1463 | 2,8963 |
| | Diseño 01 | -,12500 | ,6808 4 | ,99 8 | -2,1463 | 1,8963 |
| | Diseño 02 | ,25000 | ,6808 4 | ,98 2 | -1,7713 | 2,2713 |

Fuente: Redacción propia del SPSS.

Anexo 7.19. Medias de los asentamientos del concreto a las edades de 07 y 28 días.

SLUMP

HSD de Tukey^a

| Diseño del concreto | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|---------------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| Diseño Patrón | 4 | 7,8750 |
| Diseño 02 | 4 | 8,5000 |
| Diseño 03 | 4 | 8,7500 |
| Diseño 01 | 4 | 8,8750 |
| Sig. | | ,484 |

Anexo 7.20. Pruebas de normalidad

| Diseño del concreto | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | | |
|---------------------|---------------------------------|------|------|--------------|------|------|------|
| | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. | |
| F'C=21 0 | Diseño Patrón | ,220 | 6 | ,200* | ,927 | 6 | ,556 |
| | Diseño 01 | ,234 | 6 | ,200* | ,852 | 6 | ,164 |
| | Diseño 02 | ,185 | 6 | ,200* | ,920 | 6 | ,504 |
| | Diseño 03 | ,287 | 6 | ,133 | ,821 | 6 | ,090 |

Anexo 7.21. Prueba de homogeneidad de varianzas.

| | | Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|-------------|--|-----------------------|-----|--------|------|
| F'C=21 0 | Basándose en la media | ,772 | 3 | 20 | ,523 |
| | Basándose en la mediana. | ,575 | 3 | 20 | ,638 |
| | Basándose en la mediana y con gl corregido | ,575 | 3 | 13,258 | ,641 |
| | Basándose en la media recortada | ,674 | 3 | 20 | ,578 |

Anexo 7.22. Prueba estadística Anova.

SLUMP

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|----|------------------|-------|------|
| Inter-grupos | 15742,357 | 3 | 5247,452 | 1,802 | ,179 |
| Intra-grupos | 58249,773 | 20 | 2912,489 | | |
| Total | 73992,129 | 23 | | | |

Anexo 7.23. Prueba de Tukey.

Variable dependiente: F'C=210

HSD de Tukey

| (I) Diseño del concreto | (J) Diseño del concreto | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Diseño Patrón | Diseño 01 | -18,03000 | 31,15814 | ,937 | -105,2396 | 69,1796 |
| | Diseño 02 | -29,24000 | 31,15814 | ,785 | -116,4496 | 57,9696 |
| | Diseño 03 | 38,26167 | 31,15814 | ,617 | -48,9480 | 125,4713 |
| Diseño 01 | Diseño Patrón | 18,03000 | 31,15814 | ,937 | -69,1796 | 105,2396 |
| | Diseño 02 | -11,21000 | 31,15814 | ,984 | -98,4196 | 75,9996 |
| | Diseño 03 | 56,29167 | 31,15814 | ,299 | -30,9180 | 143,5013 |
| Diseño 02 | Diseño Patrón | 29,24000 | 31,15814 | ,785 | -57,9696 | 116,4496 |
| | Diseño 01 | 11,21000 | 31,15814 | ,984 | -75,9996 | 98,4196 |
| | Diseño 03 | 67,50167 | 31,15814 | ,167 | -19,7080 | 154,7113 |
| Diseño 03 | Diseño Patrón | -38,26167 | 31,15814 | ,617 | -125,4713 | 48,9480 |

| | | | | | |
|-----------|-----------|--------------|----------|-----------|---------|
| Diseño 01 | -56,29167 | 31,158 14 | ,29 9 | -143,5013 | 30,9180 |
| Diseño 02 | -67,50167 | 31,158 14 | ,16 7 | -154,7113 | 19,7080 |

Anexo 7.24. Medias de los asentamientos del concreto a las edades de 07 y 28 días.

F´C=210

HSD de Tukey^a

| Diseño del concreto | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|---------------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| Diseño 03 | 6 | 144,2933 |
| Diseño patrón | 6 | 182,5550 |
| Diseño 01 | 6 | 200,5850 |
| Diseño 02 | 6 | 211,7950 |
| Sig. | | ,167 |

Anexo 7.25. Pruebas de normalidad.

Pruebas de normalidad

| Diseño del concreto | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|---------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
| | | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| F´C=210 | Diseño Patrón | ,270 | 6 | ,197 | ,870 | 6 | ,225 |
| | Diseño 01 | ,283 | 6 | ,144 | ,850 | 6 | ,156 |
| | Diseño 02 | ,156 | 6 | ,200 [*] | ,985 | 6 | ,975 |
| | Diseño 03 | ,209 | 6 | ,200 [*] | ,916 | 6 | ,479 |

Anexo 7.26. Prueba de homogeneidad de varianzas.

| | | Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|----------|--|-----------------------|-----|--------|------|
| F' C=210 | Basándose en la media | 1,692 | 3 | 20 | ,201 |
| | Basándose en la mediana. | 1,492 | 3 | 20 | ,247 |
| | Basándose en la mediana y con gl corregido | 1,492 | 3 | 13,274 | ,262 |
| | Basándose en la media recortada | 1,630 | 3 | 20 | ,214 |

Anexo 7.27. Prueba estadística Anova.

F' C=210

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|----|------------------|------|------|
| Inter-grupos | ,982 | 3 | ,327 | ,935 | ,442 |
| Intra-grupos | 6,998 | 20 | ,350 | | |
| Total | 7,979 | 23 | | | |

Anexo 7.28. Prueba de Tukey.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: F' C=210

HSD de Tukey

| (I) Diseño del concreto | (J) Diseño del concreto | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Diseño Patrón | Diseño 01 | ,31167 | ,34150 | ,798 | -,6442 | 1,2675 |
| | Diseño 02 | ,49333 | ,34150 | ,488 | -,4625 | 1,4492 |

| | | | | | | |
|-----------|---------------|---------|--------|------|-------|-------|
| Diseño 01 | Diseño 03 | ,49667 | ,34150 | ,482 | - | 1,452 |
| | | | | | ,4592 | 5 |
| Diseño 01 | Diseño Patrón | -,31167 | ,34150 | ,798 | - | ,6442 |
| | | | | | 1,267 | 5 |
| Diseño 02 | Diseño 02 | ,18167 | ,34150 | ,950 | - | 1,137 |
| | | | | | ,7742 | 5 |
| Diseño 02 | Diseño 03 | ,18500 | ,34150 | ,948 | - | 1,140 |
| | | | | | ,7708 | 8 |
| Diseño 02 | Diseño Patrón | -,49333 | ,34150 | ,488 | - | ,4625 |
| | | | | | 1,449 | 2 |
| Diseño 03 | Diseño 01 | -,18167 | ,34150 | ,950 | - | ,7742 |
| | | | | | 1,137 | 5 |
| Diseño 03 | Diseño 03 | ,00333 | ,34150 | 1,00 | - | ,9592 |
| | | | | 0 | ,9525 | |
| Diseño 03 | Diseño Patrón | -,49667 | ,34150 | ,482 | - | ,4592 |
| | | | | | 1,452 | 5 |
| Diseño 03 | Diseño 01 | -,18500 | ,34150 | ,948 | - | ,7708 |
| | | | | | 1,140 | 8 |
| Diseño 03 | Diseño 02 | -,00333 | ,34150 | 1,00 | - | ,9525 |
| | | | | 0 | ,9592 | |

Anexo 7.29. Medias de los asentamientos del concreto a las edades de 07 y 28 días.

F'C=210

HSD de Tukey^a

| Diseño del concreto | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|---------------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| Diseño 03 | 6 | 1,4250 |
| Diseño 02 | 6 | 1,4283 |
| Diseño 01 | 6 | 1,6100 |
| Diseño Patrón | 6 | 1,9217 |
| Sig. | | ,482 |

Anexo 7.30. Pruebas de normalidad.

| Diseño del concreto | | Pruebas de normalidad | | | | | |
|---------------------|---------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
| | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | | Estadístico | gl | Sig. | Estadístico | gl | Sig. |
| F' C=21 0 | Diseño Patrón | ,288 | 6 | ,131 | ,876 | 6 | ,251 |
| | Diseño 01 | ,188 | 6 | ,200 [*] | ,891 | 6 | ,326 |
| | Diseño 02 | ,261 | 6 | ,200 [*] | ,895 | 6 | ,346 |
| | Diseño 03 | ,164 | 6 | ,200 [*] | ,961 | 6 | ,825 |

Anexo 7.31. Prueba de homogeneidad de varianzas.

| | | Estadístico de Levene | gl1 | gl2 | Sig. |
|--------------|--|-----------------------|-----|--------|------|
| F' C=21 0 | Basándose en la media | ,284 | 3 | 20 | ,836 |
| | Basándose en la mediana. | ,122 | 3 | 20 | ,946 |
| | Basándose en la mediana y con gl corregido | ,122 | 3 | 12,579 | ,945 |
| | Basándose en la media recortada | ,241 | 3 | 20 | ,867 |

Anexo 7.32. Prueba estadística Anova.

F' C=210

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|--------------|-------------------|----|------------------|-------|------|
| Inter-grupos | ,862 | 3 | ,287 | 1,635 | ,213 |

| | | | | | |
|--------------|-------|----|------|--|--|
| Intra-grupos | 3,514 | 20 | ,176 | | |
| Total | 4,376 | 23 | | | |

Anexo 7.33. Prueba de Tukey.

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: F°C=210

HSD de Tukey

| (I) Diseño del concreto | (J) Diseño del concreto | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Diseño Patrón | Diseño 01 | ,45667 | ,24201 | ,265 | -,2207 | 1,1340 |
| | Diseño 02 | ,20833 | ,24201 | ,825 | -,4690 | ,8857 |
| | Diseño 03 | ,45000 | ,24201 | ,276 | -,2274 | 1,1274 |
| Diseño 01 | Diseño Patrón | -,45667 | ,24201 | ,265 | 1,1340 | -,2207 |
| | Diseño 02 | -,24833 | ,24201 | ,736 | -,9257 | ,4290 |
| | Diseño 03 | -,00667 | ,24201 | 1,000 | -,6840 | ,6707 |
| Diseño 02 | Diseño Patrón | -,20833 | ,24201 | ,825 | -,8857 | ,4690 |
| | Diseño 01 | -,24833 | ,24201 | ,736 | -,4290 | ,9257 |
| | Diseño 03 | -,24167 | ,24201 | ,752 | -,4357 | ,9190 |
| Diseño 03 | Diseño Patrón | -,45000 | ,24201 | ,276 | 1,1274 | -,2274 |
| | Diseño 01 | -,00667 | ,24201 | 1,000 | -,6707 | ,6840 |
| | Diseño 02 | -,24167 | ,24201 | ,752 | -,9190 | ,4357 |

Anexo 7.34. Medias de los asentamientos del concreto a las edades de 07 y 28 días.

F'C=210

HSD de Tukey^a

| Diseño del concreto | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |
|---------------------|---|------------------------------|
| | | 1 |
| Diseño 01 | 6 | 2,6217 |
| Diseño 03 | 6 | 2,6283 |
| Diseño 02 | 6 | 2,8700 |
| Diseño Patrón | 6 | 3,0783 |
| Sig. | | ,265 |

Anexo 8. Certificados de laboratorio de los ensayos



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO FINO
ASTM C-136

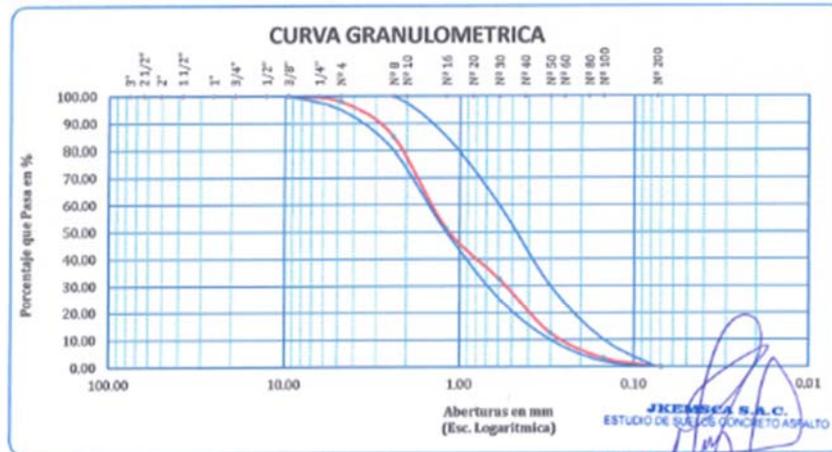
PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATRUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (100 % PIEDRA CHANCADA Y ARENA)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

AGREGADO FINO

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. ASTM | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|---|
| 3" | 76.200 | | | | | | P.L. 1485.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | | P.S. 1340.05 |
| 2" | 50.600 | | | | | | Cont. de Humedad : 7.09 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Peso unitario suelto : 1192 kg/m3 |
| 1" | 25.400 | | | | | | peso unit. Compactado: 1442 kg/m3 |
| 3/4" | 19.050 | | | | | 100 | CARACT. GRANULOMETRICAS: |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | |
| 3/8" | 9.525 | | | | | | D30= 0.553 Cc= 0.786 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | D60= 1.498 |
| No8 | 4.760 | 64.00 | 4.78 | 4.78 | 95.22 | 95 100 | MODULO DE FINEZA : 2.99 |
| No8 | 2.380 | 307.00 | 22.91 | 27.69 | 72.31 | 80 100 | |
| No10 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 27.69 | 72.31 | | OBSERVACIONES: El modulo de fineza debe de estar dentro de los limites de 2.35 - 3.15, no debiendo excederse el limite en mas o menos 0.2 .. Max 3.35 |
| No16 | 1.190 | 282.00 | 21.04 | 48.73 | 51.27 | 50 85 | |
| No20 | 0.840 | 0.00 | 0.00 | 48.73 | 51.27 | | |
| No30 | 0.590 | 251.00 | 18.73 | 67.46 | 32.54 | 25 60 | |
| No40 | 0.420 | 0.00 | 0.00 | 67.46 | 32.54 | | |
| No50 | 0.300 | 269.00 | 20.07 | 87.53 | 12.47 | 10 30 | |
| No60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 87.53 | 12.47 | | |
| No80 | 0.180 | 0.00 | 0.00 | 87.53 | 12.47 | | |
| No100 | 0.149 | 125.00 | 9.33 | 96.86 | 3.14 | 2 10 | |
| No200 | 0.074 | 42.00 | 3.13 | 100.00 | 0.00 | | |
| BASE | | 0.05 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | | |
| TOTAL | | 1340.05 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | | | | | | |



JKEMSCA S.A.C.
ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Carlos Huamán Quiroga
Ingeniero Civil
CIP 10000
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO GRUESO
ASTM C-136

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSKA PACHECO AVILA

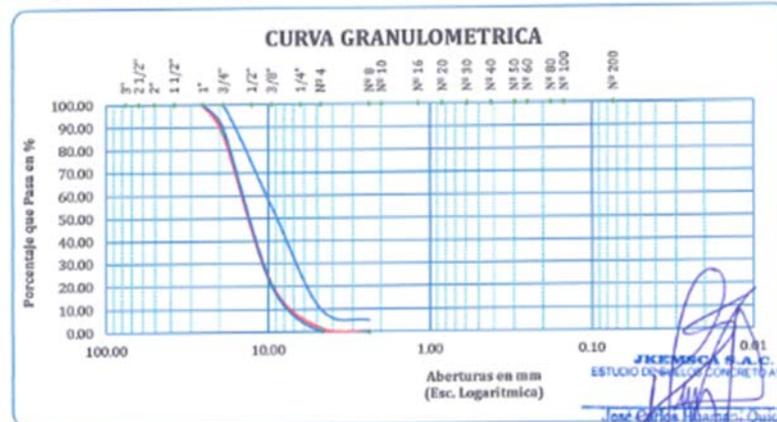
MUESTRA : AGREGADOS (100 % PIEDRA CHANCADA Y ARENA)

FECHA : JULIO DEL 2022

CANTERA : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

AGREGADO GRUESO

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. 3/4" ASTM C-33-54 | TAMANO MAXIMO: 3/4" DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|----------------------------|---|
| 3" | 76.200 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | P.M 1233.01 |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | Contenido de Humedad : 2.31 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100 100 | |
| 3/4" | 19.050 | 150.00 | 12.17 | 12.17 | 87.83 | 90 100 | Peso unitario suelto : 1323 kg/m3 |
| 1/2" | 12.700 | 520.00 | 42.17 | 54.34 | 45.66 | | peso unit. Compactado: 1476 kg/m3 |
| 3/8" | 9.525 | 309.00 | 25.06 | 79.40 | 20.60 | 20 55 | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | 0.00 | 79.40 | 20.60 | | |
| No4 | 4.760 | 236.00 | 19.14 | 98.54 | 1.46 | 0 10 | CARACT. GRANULOMETRICAS: |
| No8 | 2.380 | 18.00 | 1.46 | 100.00 | 0.00 | 0 5 | D10= 6.99 Cu= 2.19 |
| No10 | 2.000 | | | | | | D30= 10.86 Ccu= 1.13 |
| No16 | 1.190 | | | | | | D60= 15.11 |
| No20 | 0.840 | | | | | | |
| No30 | 0.590 | | | | | | MODULO DE FINEZA : 6.90 |
| No40 | 0.420 | | | | | | |
| No50 | 0.300 | | | | | | OBSERVACIONES: |
| No60 | 0.250 | | | | | | |
| No80 | 0.180 | | | | | | |
| No100 | 0.149 | | | | | | |
| No200 | 0.074 | | | | | | |
| BASE | | 0.01 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | | |
| TOTAL | | 1233.01 | 100.00 | | | | MUESTREO POR EL SOLICITANTE |
| % PERDIDA | | | | | | | |



CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
 ASTM D 2216

PROYECTO DE TESIS : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATHUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (100 % PIEDRA CHANCADA Y ARENA)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

| N° De Tara | | | |
|---------------------------|--------|--------|--|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 | |
| Peso de Tara + M. Humedo | 600.00 | 623.00 | |
| Peso de Tara + M. Seco | 560.00 | 582.00 | |
| Peso de Agua | 40.00 | 41.00 | |
| Peso Muestra Seca | 560.00 | 582.00 | |
| Contenido de Humedad W% | 7.14 | 7.04 | |
| Promedio Cont. Humedad W% | | 7.09 | |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

| N° De Tara | | | |
|---------------------------|--------|--------|--|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 | |
| Peso de Tara + M. Humedo | 600.00 | 675.00 | |
| Peso de Tara + M. Seco | 588.00 | 658.00 | |
| Peso de Agua | 12.00 | 17.00 | |
| Peso Muestra Seca | 588.00 | 658.00 | |
| Contenido de humedad W% | 2.04 | 2.58 | |
| Promedio cont. Humedad W% | | 2.31 | |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamán Quirobo
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
ASTM C-127 Y ASTM C-128

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA

MUESTRA : AGREGADOS (100 % PIEDRA CHANCADA Y ARENA)

FECHA : JULIO DEL 2022

CANTERA : ALLCOMACHAY

UBICACIÓN : RIO WARPA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO

| I.- DATOS | |
|-----------------|---|
| 1 | Peso de la muestra secada al horno (gr) 484.00 |
| 2 | Peso del frasco (picnometro)+agua (gr) 676.00 |
| 3 | Peso del frasco+Agua+Muestra hasta la marca de calibración (gr) 982.00 |
| 4 | Peso de arena sss. (gr) 500.00 |
| | |
| II.- RESULTADOS | |
| 1 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. (gr/cm ³) 2.49 |
| 2 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca : P.E.M.S.S.S. 2.81 |
| 3 | Peso Especifico Aparente P.E.A. 2.72 |
| 4 | Porcentaje de Absorción: %ABS 1.06 |

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO

| I.- DATOS | |
|-----------------|---|
| 1 | Peso de la Muestra Secada al Horno(gr) 960.00 |
| 2 | Peso de la Muestra Saturada Superficialmente Seca(gr) 1,000.00 |
| 3 | Peso de la Muestra Sumergida (gr) 600.00 |
| II.- RESULTADOS | |
| 4 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. 1/(2-3)-(gr/cm ³) 2.40 |
| 5 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca P.E.M.S.S.S (2/(2-3)) 2.50 |
| 6 | Peso Especifico Aparente P.E.A. : 1/(1-3) 2.67 |
| 7 | Porcentaje de Absorción: %ABS((2-1)/1)*100 0.75 |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO
 Jose Carlos Huamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 12728
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PESO UNITARIO DE AGREGADOS
ASTM C- 29

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA

MUESTRA : AGREGADOS (100 % PIEDRA CHANCADA Y ARENA)

FECHA : JULIO DEL 2022

CANTERA : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

PESO UNITARIO SUELTO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,498.0 | 12,459.0 | 12,539.0 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,029.00 | 3,990.00 | 4,070.00 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,276.71 | 1,264.35 | 1,289.70 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | | 1,277 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | | 1,192 | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,315.0 | 13,345.0 | 13,370.0 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,846.00 | 4,876.00 | 4,901.00 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,535.60 | 1,545.11 | 1,553.03 |
| Peso Unitario Humedo (kg/m3) | | 1,545 | |
| Peso Unitario Seco (kg/m3) | | 1,442 | |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

PESO UNITARIO SUELTO

| MOLDE N°. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,728.0 | 12,788.0 | 12,702.0 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,259.00 | 4,319.00 | 4,233.00 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,349.59 | 1,368.60 | 1,341.35 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | | 1,353 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | | 1,323 | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,548.0 | 13,562.0 | 12,595.0 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 5,079.00 | 5,093.00 | 4,126.00 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,609.43 | 1,613.87 | 1,307.45 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | | 1,510 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | | 1,476 | |

JKEMSCA S.A.
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
Jose Katiusca Pacheco Avila
Ingeniero Civil
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
 METODOLOGIA MODULO DE FINEZA

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f_c=210 \text{ KG/CM}^2$ EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : RATIUSCA PACHECO AVILA

MUESTRA : AGREGADOS (100 % PIEDRA CHANCADA Y ARENA)

FECHA : JULIO DEL 2022

CANTERA : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CEMENTO PORTLAND TIPO I | AGREGADOS | |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|-----------|--------|
| | | | FINO | GRUESO |
| CANTERA PROCEDENCIA : | Pulg | | | 3/4" |
| TAMAÑO MAXIMO | | | 2.49 | 2.40 |
| PESO ESPECIFICO | gr/cc | 3.15 | 1.192 | 1.323 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | 1442 | 1476 |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | Kg/m ³ | | 7.09 | 2.31 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | 1.06 | 0.75 |
| ABSORCION | % | | 2.99 | 6.90 |
| MODULO DE FINEZA | | | | |

DOSIFICACION

CONCRETO: Sin aire incorporado

| TMN (pulg) | SLUMP (pulg) | AGUA (lit/m ³) | AIRE (%) | Agua/cem A/C | Factor cem. FC (Kg/m ³) | Factor cem. FC (bol/m ³) | mf Comb. De Agreg. | f _c PROM. f _c (Kg/m ²) |
|------------|--------------|----------------------------|----------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--|
| 3/4" | 3" - 4" | 200 | 2.0 | 0.56 | 357.14 | 8.40 | 5.142 | 294 |

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

| | |
|-----------------------------------|-------|
| CALCULO DE RF | 44.96 |
| VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS | 0.667 |

a/c Resistencia = 0.56 , f_{cr}=294 Kg/cm²
 a/c Durabilidad = 0.50 , Exposición Moderada a Soluciones de Sulfato
 Slump = 3-4" Consistencia Plastica

DOSIFICACION EN PESO

| DESCRIPCION | VOLUM. ABSOLUTOS | PESOS SECOS/M3 | HUMEDAD | PESOS KG/M3 | PROPORCION |
|-----------------|------------------|----------------|---------|-------------|------------|
| CEMENTO | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 0.300 | 747.000 | 45.0 | 799.96 | 2.01 |
| AGREGADO GRUESO | 0.367 | 880.800 | 13.7 | 901.15 | 2.27 |
| AGUA | 0.200 | 200.000 | 58.8 | 141.22 | 15.10 |
| AIRE | 0.020 | | | | |

Rel A/C Efectiva = 0.36

DOSIFICACION EN VOLUMEN

| DESCRIPCION | EN Pie ³ | PROPORCION |
|-----------------|---------------------|------------|
| CEMENTO | 9.353 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 23.690 | 2.53 |
| AGREGADO GRUESO | 24.058 | 2.57 |
| AGUA | 15.099 | 15.10 |

LA NORMA ITINTEC 400.037 RECOMIENDA QUE EL AGREGADO FINO DEBE DE ESTAR LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE PIZARRAS, HACIENDO LIMITADO SU USO.


 Jose Carlos Huancayo Quijada
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN INGENIERIA DE CONCRETO Y ASFALTO

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO FINO
 ASTM C-136

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSKA PACHECO AVILA

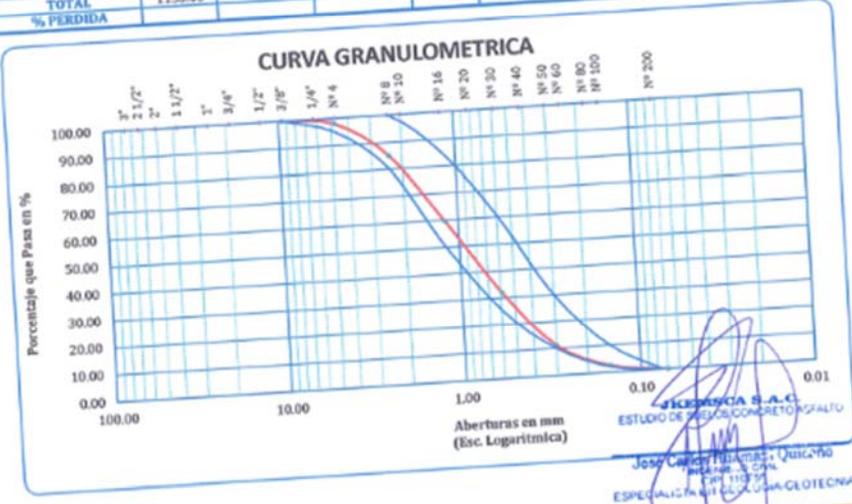
FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA : AGREGADOS (5 % VIDRIO RECICLADO Y 15 % CONCRETO RECICLADO)

CANTERA UBICACIÓN : ALLCOMACHAY
 RIO WARPA

AGREGADO FINO

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. ASTM | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|---|
| 3" | 76.200 | | | | | | P.L. 1485.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | | P.S. 1153.05 |
| 2" | 50.600 | | | | | | Cont. de Humedad : 7.09 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Peso unitario suelto : 1180 kg/m3 |
| 1" | 25.400 | | | | | | Peso unit. Compactado: 1422 kg/m3 |
| 3/4" | 19.050 | | | | | 100 | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | CARACT. GRANULOMETRICAS: |
| 3/8" | 9.525 | | | | | | D10= 0.281 C _u = 4.293 |
| 1/4" | 6.350 | 93.00 | 8.07 | 8.07 | 91.93 | 95 100 | D30= 0.563 C _c = 0.937 |
| No4 | 4.760 | 214.00 | 18.56 | 26.63 | 73.37 | 80 100 | D60= 1.205 |
| No8 | 2.380 | 0.00 | 0.00 | 26.63 | 73.37 | | MODULO DE FINEZA : 2.92 |
| No10 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 40.33 | 59.67 | 50 85 | |
| No16 | 1.190 | 158.00 | 13.70 | 40.33 | 59.67 | | |
| No20 | 0.840 | 0.00 | 0.00 | 68.08 | 31.92 | 25 60 | |
| No30 | 0.590 | 320.00 | 27.75 | 68.08 | 31.92 | | |
| No40 | 0.420 | 0.00 | 0.00 | 88.89 | 11.11 | 10 30 | |
| No50 | 0.300 | 240.00 | 20.81 | 88.89 | 11.11 | | |
| No60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 88.89 | 11.11 | | |
| No80 | 0.180 | 0.00 | 0.00 | 97.57 | 2.43 | 2 10 | |
| No100 | 0.149 | 100.00 | 8.67 | 100.00 | 0.00 | | OBSERVACIONES: |
| No200 | 0.074 | 28.00 | 2.43 | 100.00 | 0.00 | | El modulo de fineza debe de estar dentro de los limites de 2.35 - 3.15, no debiendo excederse el limite en mas o menos 0.2 - Max 3.35 |
| BASE | | 0.05 | 0.00 | | | | |
| TOTAL | | 1153.05 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | | | | | | |



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO GRUESO
 ASTM C-136

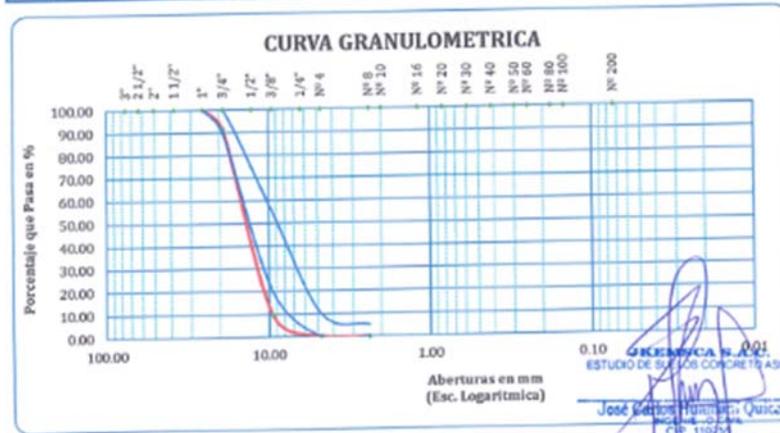
PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHEGO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (5 % VIDRIO RECICLADO Y 15 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

AGREGADO GRUESO

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. 3/4" ASTM C-33-54 | TAMANO MAXIMO: 3/4" DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|------------------|-------------|----------------|-------------------|---------------------|-------------|----------------------------|---|
| 3" | 76.200 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | P.M 1340.01 |
| 2" | 50.800 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | Contenido de Humedad : 2.37 |
| 1" | 25.400 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100 100 | |
| 3/4" | 19.050 | 111.00 | 8.28 | 8.28 | 91.72 | 90 100 | Peso unitario suelto : 1283 kg/m3 |
| 1/2" | 12.700 | 849.00 | 63.36 | 71.64 | 28.36 | | |
| 3/8" | 9.525 | 252.00 | 18.81 | 90.45 | 9.55 | 20 55 | Peso unit. Compactado: 1456 kg/m3 |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | 0.00 | 90.45 | 9.55 | | CARACT. GRANULOMETRICAS: |
| No4 | 4.760 | 125.00 | 9.33 | 99.78 | 0.22 | 0 10 | D10= 9.58 Cu= 1.61 |
| No8 | 2.380 | 3.00 | 0.22 | 100.00 | 0.00 | 0 5 | D30= 11.90 Cc= 0.96 |
| No10 | 2.000 | | | | | | D60= 15.37 |
| No16 | 1.190 | | | | | | |
| No20 | 0.840 | | | | | | |
| No30 | 0.590 | | | | | | |
| No40 | 0.420 | | | | | | |
| No50 | 0.300 | | | | | | |
| No60 | 0.250 | | | | | | |
| No80 | 0.180 | | | | | | |
| No100 | 0.149 | | | | | | |
| No200 | 0.074 | | | | | | |
| BASE | | 0.01 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | | |
| TOTAL | | 1340.01 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | | | | | | |



CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
ASTM D 2216

PROYECTO DE TESIS : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA

FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA : AGREGADOS (5 % VIDRIO RECICLADO Y 15 % CONCRETO RECICLADO)

CANTERA UBICACIÓN : ALLCOMACHAY : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

| N° De Tara | | |
|---------------------------|--------|--------|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 |
| Peso de Tara + M. Humedo | 600.00 | 623.00 |
| Peso de Tara + M. Seco | 560.00 | 582.00 |
| Peso de Agua | 40.00 | 41.00 |
| Peso Muestra Seca | 560.00 | 582.00 |
| Contenido de Humedad W% | 7.14 | 7.04 |
| Promedio Cont. Humedad W% | | 7.09 |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

| N° De Tara | | |
|---------------------------|--------|--------|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 |
| Peso de Tara + M. Humedo | 675.00 | 575.00 |
| Peso de Tara + M. Seco | 659.00 | 562.00 |
| Peso de Agua | 16.00 | 13.00 |
| Peso Muestra Seca | 659.00 | 562.00 |
| Contenido de humedad W% | 2.43 | 2.31 |
| Promedio cont. Humedad W% | | 2.37 |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Pacheco Avila, Quiccho
 Calle 1500
 ESPECIALISTA EN GEOLOGIA-GEOTECNIA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
 ASTM C-127 Y ASTM C-128

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F^c>210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATHUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (5 % VIDRIO RECICLADO Y 15 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

| PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO | | |
|--|---|--------|
| I- DATOS | | |
| 1 | Peso de la muestra secada al horno (gr) | 469.00 |
| 2 | Peso del frasco (picnometro)+agua (gr) | 670.00 |
| 3 | Peso del frasco+Agua+Muestra hasta la marca de calibración (gr) | 980.00 |
| 4 | Peso de arena sss. (gr) | 500.00 |
| II- RESULTADOS | | |
| 1 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. (gr/cm ³) | 2.47 |
| 2 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca : P.E.M.S.S.S. | 3.14 |
| 3 | Peso Especifico Aparente P.E.A. | 2.95 |
| 4 | Porcentaje de Absorción: %ABS | 2.12 |

| PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO | | |
|--|--|----------|
| I- DATOS | | |
| 1 | Peso de la Muestra Secada al Horno(gr) | 965.00 |
| 2 | Peso de la Muestra Saturada Superficialmente Seca(gr) | 1,000.00 |
| 3 | Peso de la Muestra Sumergida (gr) | 603.00 |
| II- RESULTADOS | | |
| 4 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. 1/(2-3)-(gr/cm ³) | 2.43 |
| 5 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca P.E.M.S.S.S.(2/(2-3))- | 2.52 |
| 6 | Peso Especifico Aparente P.E.A. : 1/(1-3)- | 2.67 |
| 7 | Porcentaje de Absorción: %ABS((2-1)/1)*100 | 0.65 |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamán Quiroz
 RUC N° 2011197241
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA GEOTECNICA

PESO UNITARIO DE AGREGADOS
ASTM C- 29

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (5 % VIDRIO RECICLADO Y 15 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA UBICACIÓN** : ALLCOMACHAY : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

| PESO UNITARIO SUELTO | | | |
|---|----------|----------|----------|
| MOLDE NRO. | I | II | III |
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,488.0 | 12,399.0 | 12,479.0 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,019.00 | 3,930.00 | 4,010.00 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m ³) | 1,273.54 | 1,245.34 | 1,270.69 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m ³) | | 1,263 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m ³) | | 1,180 | |

| PESO UNITARIO COMPACTADO | | | |
|---|----------|----------|----------|
| MOLDE NRO. | I | II | III |
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,247.2 | 13,277.2 | 13,302.2 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,778.20 | 4,808.20 | 4,833.20 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m ³) | 1,514.12 | 1,523.62 | 1,531.54 |
| Peso Unitario Humedo (kg/m ³) | | 1,523 | |
| Peso Unitario Seco (kg/m ³) | | 1,422 | |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

| PESO UNITARIO SUELTO | | | |
|---|----------|----------|----------|
| MOLDE N°. | I | II | III |
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,612.0 | 12,622.0 | 12,606.0 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,143.00 | 4,153.00 | 4,137.00 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m ³) | 1,312.83 | 1,316.00 | 1,310.93 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m ³) | | 1,313 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m ³) | | 1,283 | |

| PESO UNITARIO COMPACTADO | | | |
|---|----------|----------|----------|
| MOLDE NRO. | I | II | III |
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,486.7 | 13,500.7 | 12,533.7 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 5,017.66 | 5,031.66 | 4,064.66 |
| Volumen del Molde (cm ³) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m ³) | 1,590.00 | 1,594.43 | 1,288.01 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m ³) | | 1,491 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m ³) | | 1,456 | |

JKEMSCA S.A.C.
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

[Firma]
KATIUSCA PACHECO AVILA
INGENIERA DE GEOTECA

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c=210$ Kg/cm²
METODOLOGIA MODULO DE FINEZA

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM² EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATUSCA PACHECO AVILA

FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA : AGREGADOS (5 % VIDRIO RECICLADO Y 15 % CONCRETO RECICLADO)

CANTERA : ALLCOMACHAY

UBICACIÓN : RIO WARPA

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CONCRETO PORTLAND TIPO I | AGREGADOS | |
|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------|--------|
| | | | FINO | GRUESO |
| CANTERA PROCEDENCIA : | Pulg | | | 3/4" |
| TAMAÑO MAXIMO | gr/cc | 3.15 | 2.47 | 2.43 |
| PESO ESPESIFICICO | Kg/m ³ | | 1180 | 1283 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | 1422 | 1456 |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | % | | 7.09 | 2.37 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | 2.12 | 0.65 |
| ABSORCION | % | | 2.92 | 6.99 |
| MODULO DE FINEZA | | | | |

DOSIFICACION

CONCRETO: Sin aire incorporado

| TMN (pulg) | SLUMP (pulg) | AGUA (lit/m ³) | AIRE (%) | Agua/cem A/C | Factor cem. FC (Kg/m ³) | Factor cem. FC (bol/m ³) | mf Comb. De Agreg. | $f'c$ PROM. $f'c$ (Kg/m ²) |
|------------|--------------|----------------------------|----------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--|
| 3/4" | 3" - 4" | 200 | 2.0 | 0.56 | 357.14 | 8.40 | 5.142 | 294 |

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

| | |
|-----------------------------------|-------|
| CALCULO DE RF | 45.41 |
| VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS | 0.667 |

a/c Resistencia = 0.56 , $f'c=294$ Kg/cm²
a/c Durabilidad = 0.50 , Exposición Moderada a Soluciones de Sulfato
Slump = 3-4" Consistencia Plastica

DOSIFICACION EN PESO

| DESCRIPCION | VOLUM. ABSOLUTOS | PESOS SECOS/M ³ | HUMEDAD | PESOS KG/M ³ | PROPORCION |
|-----------------|------------------|----------------------------|---------|-------------------------|------------|
| CEMENTO | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 0.303 | 748.410 | 37.2 | 801.47 | 2.02 |
| AGREGADO GRUESO | 0.364 | 884.520 | 15.2 | 905.48 | 2.28 |
| AGUA | 0.200 | 200.000 | 52.4 | 147.59 | 15.78 |
| AIRE | 0.020 | | | | |

| | |
|------------------|------|
| Rel A/C Efectiva | 0.37 |
|------------------|------|

DOSIFICACION EN VOLUMEN

| DESCRIPCION | EN Pie ³ | PROPORCION |
|-----------------|---------------------|------------|
| CEMENTO | 9.353 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 23.993 | 2.57 |
| AGREGADO GRUESO | 24.923 | 2.66 |
| AGUA | 15.780 | 15.78 |

LA NORMA ITINTEC 400.037 RECOMIENDA QUE EL AGREGADO FINO DEBE DE ESTAR LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE PIZARRAS, HACIENDO LIMITADO SU USO.


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Huamanchi Quispe
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN MECANICA DE SUELOS Y GEOTECNIA



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO FINO ASTM C-136

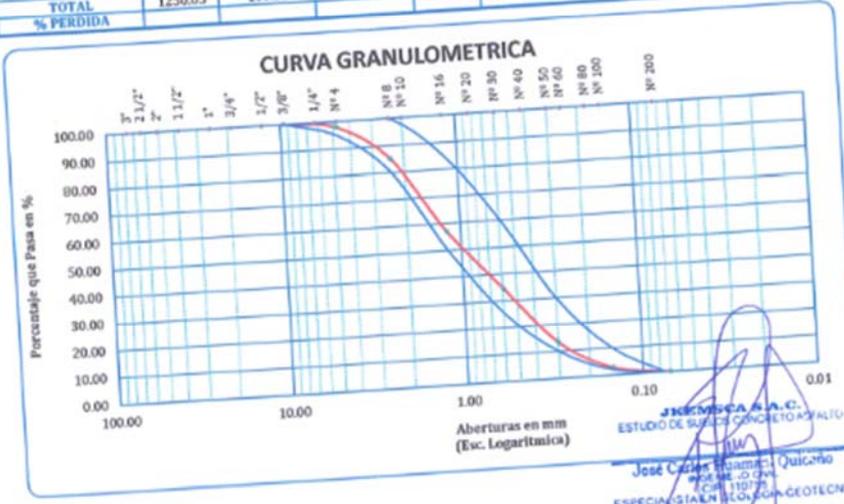
PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSKA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (10 % VIDRIO RECICLADO Y 25 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA UBICACIÓN** : ALLCOMACHAY RÍO WARPA

AGREGADO FINO

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. ASTM | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | | | | | | P.L. 1485.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | | P.S. 1250.05 |
| 2" | 50.600 | | | | | | Cont. de Humedad : 7.09 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Peso unitario suelto : 1170 kg/m3 |
| 1" | 25.400 | | | | | | peso unit. Compactado: 1412 kg/m3 |
| 3/4" | 19.050 | | | | | 100 | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | CARACT. GRANULOMÉTRICAS: |
| 3/8" | 9.525 | | | | | | D10= 0.253 C _u = 5.224 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | D30= 0.529 C _c = 0.836 |
| No4 | 4.760 | 105.00 | 8.40 | 8.40 | 91.60 | 95 100 | |
| No8 | 2.380 | 291.00 | 23.28 | 31.68 | 68.32 | 80 100 | |
| No10 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 31.68 | 68.32 | 50 85 | |
| No16 | 1.190 | 143.00 | 11.44 | 43.12 | 56.88 | | |
| No20 | 0.840 | 0.00 | 0.00 | 43.12 | 56.88 | 25 60 | |
| No30 | 0.590 | 280.00 | 22.40 | 65.52 | 34.48 | | |
| No40 | 0.420 | 0.00 | 0.00 | 65.52 | 34.48 | 10 30 | |
| No50 | 0.300 | 265.00 | 21.20 | 86.72 | 13.28 | | |
| No60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 86.72 | 13.28 | | |
| No80 | 0.180 | 0.00 | 0.00 | 86.72 | 13.28 | 2 10 | |
| No100 | 0.149 | 132.00 | 10.56 | 97.28 | 2.72 | | |
| No200 | 0.074 | 34.00 | 2.72 | 100.00 | 0.00 | | |
| BASE | | 0.05 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | | |
| TOTAL | | 1250.05 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | | | | | | |



Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM #954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com

CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
 ASTM D 2216

PROYECTO DE TESIS : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA

FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA : AGREGADOS (10 % VIDRIO RECICLADO Y 25 % CONCRETO RECICLADO)

CANTERA : ALLCOMACHAY

UBICACIÓN : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

| N° De Tara | | |
|---------------------------|--------|--------|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 |
| Peso de Tara + M. Humedo | 600.00 | 623.00 |
| Peso de Tara + M. Seco | 560.00 | 582.00 |
| Peso de Agua | 40.00 | 41.00 |
| Peso Muestra Seca | 560.00 | 582.00 |
| Contenido de Humedad W% | 7.14 | 7.04 |
| Promedio Cont. Humedad W% | | 7.09 |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

| N° De Tara | | |
|---------------------------|--------|--------|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 |
| Peso de Tara + M. Humedo | 765.00 | 734.00 |
| Peso de Tara + M. Seco | 753.00 | 722.00 |
| Peso de Agua | 12.00 | 12.00 |
| Peso Muestra Seca | 753.00 | 722.00 |
| Contenido de humedad W% | 1.59 | 1.66 |
| Promedio cont. Humedad W% | | 1.63 |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Quicano
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
ASTM C-127 Y ASTM C-128

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (10 % VIDRIO RECICLADO Y 25 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO

| I- DATOS | |
|----------------|---|
| 1 | Peso de la muestra secada al horno (gr) 491.00 |
| 2 | Peso del frasco (picnometro)+agua (gr) 670.00 |
| 3 | Peso del frasco+Agua+Muestra hasta la marca de calibración (gr) 972.00 |
| 4 | Peso de arena sss. (gr) 500.00 |
| | |
| II- RESULTADOS | |
| 1 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. (gr/cm3) 2.48 |
| 2 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca: P.E.M.S.S.S. 2.65 |
| 3 | Peso Especifico Aparente P.E.A. 2.60 |
| 4 | Porcentaje de Absorcion: %ABS 0.59 |

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO

| I- DATOS | |
|----------------|--|
| 1 | Peso de la Muestra Secada al Horno(gr) 961.00 |
| 2 | Peso de la Muestra Saturada Superficialmente Seca(gr) 1,000.00 |
| 3 | Peso de la Muestra Sumergida (gr) 603.00 |
| II- RESULTADOS | |
| 4 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. $1/(2-3)$ -(gr/cm3) 2.42 |
| 5 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca P.E.M.S.S.S. $(2/(2-3))$ 2.52 |
| 6 | Peso Especifico Aparente P.E.A. : $1/(1-3)$ 2.68 |
| 7 | Porcentaje de Absorcion: %ABS $((2-1)/1)*100$ 0.73 |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 Jose Carlos Huamán, Quicaco
 RUC N° 20574756183
 ESPECIALIDAD: INGENIERIA GEOTECNICA

PESO UNITARIO DE AGREGADOS

ASTM C- 29

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (10 % VIDRIO RECICLADO Y 25 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

PESO UNITARIO SUELTO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,454.5 | 12,365.5 | 12,445.5 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 3,985.50 | 3,896.50 | 3,976.50 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,262.92 | 1,234.72 | 1,260.07 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | | 1,253 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | | 1,170 | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,212.3 | 13,242.3 | 13,267.3 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,743.30 | 4,773.30 | 4,798.30 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,503.06 | 1,512.56 | 1,520.48 |
| Peso Unitario Humedo (kg/m3) | | 1,512 | |
| Peso Unitario Seco (kg/m3) | | 1,412 | |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

PESO UNITARIO SUELTO

| MOLDE N°. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,616.6 | 12,622.6 | 12,624.6 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,147.60 | 4,153.60 | 4,155.60 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,314.29 | 1,316.19 | 1,316.83 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | | 1,316 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | | 1,295 | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,450.3 | 13,464.3 | 12,497.3 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,981.30 | 4,995.30 | 4,028.30 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,578.47 | 1,582.91 | 1,276.49 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | | 1,479 | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | | 1,456 | |

JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 JAC Yanina Yamirani Quispeño
 JAC Yanina Yamirani Quispeño
 JAC Yanina Yamirani Quispeño
 ESP/CP/CEB/EP/CCO/OMA/GR/OTE/CHA

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

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA

MUESTRA : AGREGADOS (10 % VIDRIO RECICLADO Y 25 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022

CANTERA : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CEMENTO PORTLAND TYP 01 | AGREGADOS | |
|--------------------------|--------|-------------------------|-----------|--------|
| | | | FINO | GRUESO |
| CANTERA PROCEDENCIA : | | | | |
| TAMAÑO MAXIMO | Pulg | | | 3/4" |
| PESO ESPCFICO | gr/cc | 3.15 | 2.48 | 2.42 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m3 | | 1170 | 1295 |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | Kg/m3 | | 1412 | 1456 |
| COHENTIDO DE HUMEDAD | % | | 7.09 | 1.63 |
| ABSORCION | % | | 0.59 | 0.73 |
| MODULO DE FINEZA | | | 2.93 | 6.85 |

DOSIFICACION

CONCRETO: Sin aire incorporado

| TMN (pulg) | SLUMP (pulg) | AGUA (lit/m3) | AIRE (%) | Agua/cem A/C | Factor cem. FC (Kg/m3) | Factor cem. FC (bol/m3) | mf Comb. De Agreg. | f'c PROM. f'cr (Kg/m2) |
|------------|--------------|---------------|----------|--------------|------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------|
| 3/4" | 3" - 4" | 200 | 2.0 | 0.56 | 357.14 | 8.40 | 5.142 | 294 |

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

| | |
|-----------------------------------|-------|
| CALCULO DE RF | 43.57 |
| VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS | 0.667 |

a/c Resistencia = 0.56 , $f'c=294 \text{ Kg/cm}^2$
 a/c Durabilidad = 0.50 , Exposición Moderada a Soluciones de Sulfato
 Slump = 3-4" Consistencia Plastica

DOSIFICACION EN PESO

| DESCRIPCION | VOLUM. ABSOLUTOS | PESOS SECOS/M3 | HUMEDAD | PESOS KG/M3 | PROPORCION |
|-----------------|------------------|----------------|---------|-------------|------------|
| CEMENTO | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 0.291 | 721.680 | 46.9 | 772.85 | 1.94 |
| AGREGADO GRUESO | 0.376 | 909.920 | 8.2 | 924.75 | 2.33 |
| AGUA | 0.200 | 200.000 | 55.1 | 144.90 | 15.49 |
| AIRE | 0.020 | | | | |

Rel A/C Efectiva = 0.36

DOSIFICACION EN VOLUMEN

| DESCRIPCION | EN Pie3 | PROPORCION |
|-----------------|---------|------------|
| CEMENTO | 9.353 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 23.332 | 2.49 |
| AGREGADO GRUESO | 25.221 | 2.70 |
| AGUA | 15.493 | 15.49 |

LA NORMA ITINTEC 400.037 RECOMIENDA QUE EL AGREGADO FINO DEBE DE ESTAR LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE PIZARRAS, HACIENDO LIMITADO SU USO.

ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Ramírez Quijano
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO FINO
ASTM C-136

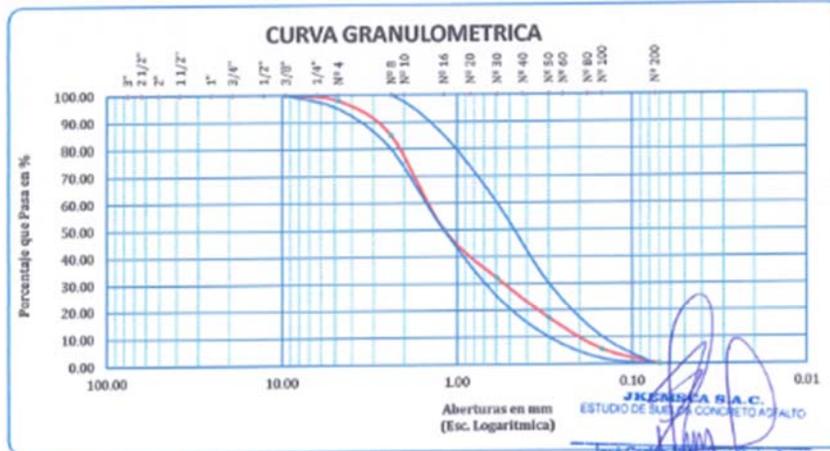
PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $F'_{c}=210$ KG/CM² EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSKA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (20 % VIDRIO RECICLADO Y 35 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA UBICACIÓN** : ALLCOMACHAY : RIO WARPA

AGREGADO FINO

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. ASTM | DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|---|
| 3" | 76.200 | | | | | | P.L. 1485.00 |
| 2 1/2" | 63.500 | | | | | | P.S. 2490.05 |
| 2" | 50.600 | | | | | | Cont. de Humedad : 7.09 |
| 1 1/2" | 38.100 | | | | | | Peso unitario suelto : 1171 kg/m ³ |
| 1" | 25.400 | | | | | | peso unit. Compactado: 1399 kg/m ³ |
| 3/4" | 19.050 | | | | | | CARACT. GRANULOMÉTRICAS: |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | |
| 3/8" | 9.525 | 9.00 | 0.36 | 0.36 | 99.64 | 100 | D30= 0.551 Cc= 0.956 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | D60= 1.526 |
| No4 | 4.760 | 515.00 | 20.68 | 21.04 | 78.96 | 95 100 | MÓDULO DE FINEZA : 3.07 |
| No8 | 2.380 | 420.00 | 16.87 | 37.91 | 62.09 | 80 100 | |
| No10 | 2.000 | 0.00 | 0.00 | 37.91 | 62.09 | | OBSERVACIONES: |
| No16 | 1.190 | 297.00 | 11.93 | 49.84 | 50.16 | 50 85 | |
| No20 | 0.840 | 0.00 | 0.00 | 49.84 | 50.16 | | |
| No30 | 0.590 | 452.00 | 18.15 | 67.99 | 32.01 | 25 60 | |
| No40 | 0.420 | 0.00 | 0.00 | 67.99 | 32.01 | | |
| No50 | 0.300 | 370.00 | 14.86 | 82.85 | 17.15 | 10 30 | |
| No60 | 0.250 | 0.00 | 0.00 | 82.85 | 17.15 | | |
| No80 | 0.180 | 0.00 | 0.00 | 82.85 | 17.15 | | |
| No100 | 0.149 | 292.00 | 11.73 | 94.58 | 5.42 | 2 10 | |
| No200 | 0.074 | 135.00 | 5.42 | 100.00 | 0.00 | | |
| BASE | | 0.05 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | | |
| TOTAL | | 2490.05 | 100.00 | | | | |
| % PERDIDA | | | | | | | |



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO DE AGREGADO GRUESO
 ASTM C-136

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATRISCA PACHECO AVILA

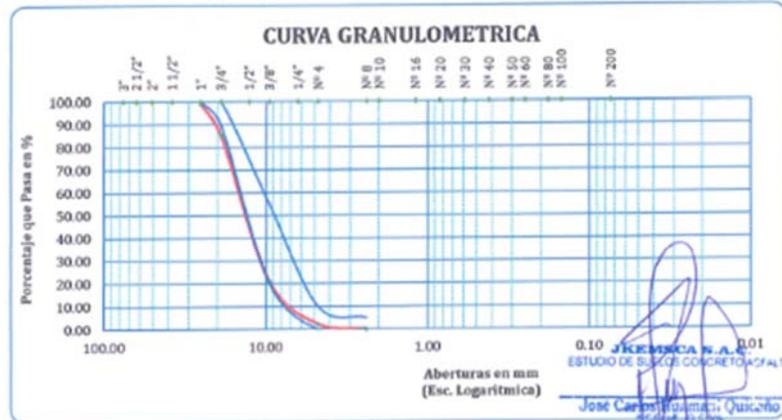
MUESTRA : AGREGADOS (20 % VIDRIO RECICLADO Y 35 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022

CANTERA : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

AGREGADO GRUESO

| TAMICES ASTM | ABERTURA mm | PESO RETENIDO | %RETENIDO PARCIAL | %RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA | ESPECIF. 3/4" ASTM C-33-54 | TAMANO MAXIMO: 3/4" | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| 3" | 76.200 | | | | | | | |
| 2 1/2" | 63.500 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | | P.M 1550.01 |
| 2" | 50.600 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | | |
| 1 1/2" | 38.100 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | | | Contenido de Humedad : 1.78 |
| 1" | 25.400 | 12.00 | 0.77 | 0.77 | 99.23 | 100 | 100 | |
| 3/4" | 19.050 | 213.00 | 13.74 | 14.52 | 85.48 | 90 | 100 | Peso unitario suelto : 1280 kg/m3 |
| 1/2" | 12.700 | 715.00 | 46.13 | 60.64 | 39.36 | | | peso unit. Compactado: 1441 kg/m3 |
| 3/8" | 9.525 | 287.00 | 18.52 | 79.16 | 20.84 | 20 | 55 | |
| 1/4" | 6.350 | 0.00 | 0.00 | 79.16 | 20.84 | | | |
| No4 | 4.760 | 208.00 | 18.58 | 97.74 | 2.26 | 0 | 10 | CARACT. GRANULOMETRICAS: |
| No8 | 2.380 | 35.00 | 2.26 | 100.00 | 0.00 | 0 | 5 | D10= 6.75 Cw= 2.27 |
| No10 | 2.000 | | | | | | | D30= 10.87 Cc= 1.15 |
| No16 | 1.190 | | | | | | | D60= 15.30 |
| No20 | 0.840 | | | | | | | |
| No30 | 0.590 | | | | | | | |
| No40 | 0.420 | | | | | | | |
| No50 | 0.300 | | | | | | | |
| No60 | 0.250 | | | | | | | |
| No80 | 0.180 | | | | | | | |
| No100 | 0.149 | | | | | | | |
| No200 | 0.074 | | | | | | | |
| BASE | | 0.01 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | | | |
| TOTAL | | 1550.01 | 100.00 | | | | | |
| % PERDIDA | | | | | | | | |



CONTENIDO DE HUMEDAD DE AGREGADOS
 ASTM D 2216

PROYECTO DE TESIS : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (20 % VIDRIO RECICLADO Y 35 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

| N° De Tara | | |
|---------------------------|--------|--------|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 |
| Peso de Tara + M. Humedo | 600.00 | 623.00 |
| Peso de Tara + M. Seco | 560.00 | 582.00 |
| Peso de Agua | 40.00 | 41.00 |
| Peso Muestra Seca | 560.00 | 582.00 |
| Contenido de Humedad W% | 7.14 | 7.04 |
| Promedio Cont. Humedad W% | | 7.09 |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

| N° De Tara | | |
|---------------------------|--------|--------|
| Peso de Tara | 0.00 | 0.00 |
| Peso de Tara + M. Humedo | 675.00 | 645.00 |
| Peso de Tara + M. Seco | 664.00 | 633.00 |
| Peso de Agua | 11.00 | 12.00 |
| Peso Muestra Seca | 664.00 | 633.00 |
| Contenido de humedad W% | 1.66 | 1.90 |
| Promedio cont. Humedad W% | | 1.78 |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 Jose Carlos Alameda, Quilcaño
INGENIERO EN A
 S.P. 10088
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y GEOTECNIA

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS
ASTM C-127 Y ASTM C-128

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (20 % VIDRIO RECICLADO Y 35 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

| PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO | | |
|--|---|--------|
| L- DATOS | | |
| 1 | Peso de la muestra secada al horno (gr) | 495.00 |
| 2 | Peso del frasco (picnometro)+agua (gr) | 672.00 |
| 3 | Peso del frasco+Agua+Muestra hasta la marca de calibración (gr) | 969.00 |
| 4 | Peso de arena sss. (gr) | 500.00 |
| II- RESULTADOS | | |
| 1 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. (gr/cm3) | 2.44 |
| 2 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca : P.E.M.S.S.S. | 2.53 |
| 3 | Peso Especifico Aparente P.E.A. | 2.50 |
| 4 | Porcentaje de Absorcion: %ABS | 0.32 |

| PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO | | |
|--|--|----------|
| L- DATOS | | |
| 1 | Peso de la Muestra Secada al Horno (gr) | 953.00 |
| 2 | Peso de la Muestra Saturada Superficialmente Seca (gr) | 1,000.00 |
| 3 | Peso de la Muestra Sumergida (gr) | 604.00 |
| II- RESULTADOS | | |
| 4 | Peso Especifico de Masa: P.E.M. $1/(2-3)$ (gr/cm3) | 2.41 |
| 5 | P.E. de Masa Saturada Superficialmente Seca P.E.M.S.S.S. $(2/(2-3))$ | 2.53 |
| 6 | Peso Especifico Aparente P.E.A. : $1/(1-3)$ | 2.73 |
| 7 | Porcentaje de Absorcion: %ABS $((2-1)/1)*100$ | 0.89 |


JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Quispe Quispe
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PESO UNITARIO DE AGREGADOS
 ASTM C- 29

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSKA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (20 % VIDRIO RECICLADO Y 35 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

ARENA GRUESA (AGREGADO FINO)

PESO UNITARIO SUELTO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,451.0 | 12,362.0 | 12,462.0 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 3,982.00 | 3,893.00 | 3,993.00 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,261.82 | 1,233.61 | 1,265.30 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | 1,254 | | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | 1,171 | | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,170.4 | 13,200.4 | 13,225.4 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,701.40 | 4,731.40 | 4,756.40 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,489.78 | 1,499.29 | 1,507.21 |
| Peso Unitario Humedo (kg/m3) | 1,499 | | |
| Peso Unitario Seco (kg/m3) | 1,399 | | |

PIEDRA CHANCADA (AGREGADO GRUESO)

PESO UNITARIO SUELTO

| MOLDE N°. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 12,574.1 | 12,580.1 | 12,582.1 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,105.10 | 4,111.10 | 4,113.10 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,300.82 | 1,302.72 | 1,303.36 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | 1,302 | | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | 1,280 | | |

PESO UNITARIO COMPACTADO

| MOLDE NRO. | I | II | III |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| Peso del Molde (gr.) | 8,469.0 | 8,469.0 | 8,469.0 |
| Peso Molde + Muestra (gr.) | 13,410.8 | 13,424.8 | 12,457.8 |
| Peso de la Muestra (gr.) | 4,941.80 | 4,955.80 | 3,988.80 |
| Volumen del Molde (cm3) | 3,155.8 | 3,155.8 | 3,155.8 |
| Peso Unitario (Kg/m3) | 1,565.96 | 1,570.39 | 1,263.97 |
| Peso Unitario Humedo (Kg/m3) | 1,467 | | |
| Peso Unitario Seco (Kg/m3) | 1,441 | | |


JKEMSCA S.R.L.C
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

José Carlos Ramírez Quijano
 INGENIERO CIVIL
 CUI 110778
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

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

PROYECTO : ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022

SOLICITADO POR : KATIUSCA PACHECO AVILA **MUESTRA** : AGREGADOS (20 % VIDRIO RECICLADO Y 35 % CONCRETO RECICLADO)

FECHA : JULIO DEL 2022 **CANTERA** : ALLCOMACHAY
UBICACIÓN : RIO WARPA

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

| DESCRIPCION | UNIDAD | CEMENTO PORTLAND TIPO I | AGREGADOS | |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|-----------|--------|
| | | | FINO | GRUESO |
| CANTERA PROCEDENCIA : | | | | |
| TAMAÑO MAXIMO | Pulg | | 3/4" | |
| PESO ESPECIFICO | gr/cc | 3.15 | 2.44 | 2.41 |
| PESO UNITARIO SUELTO | Kg/m ³ | | 1171 | 1200 |
| PESO UNITARIO COMPACTADO | Kg/m ³ | | 1399 | 1441 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | % | | 7.09 | 1.78 |
| ABSORCION | % | | 0.32 | 0.89 |
| MODULO DE FINEZA | | | 3.07 | 6.91 |

DOSIFICACION

CONCRETO: Sin aire incorporado

| TMN (pulg) | SLUMP (pulg) | AGUA (lit/m ³) | AIRE (%) | Agua/cem A/C | Factor cem. FC (Kg/m ³) | Factor cem. FC (bol/m ³) | mf Comb. De Agreg. | f'c PROM. f'cr (Kg/m ²) |
|------------|--------------|----------------------------|----------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 3/4" | 3" - 4" | 200 | 2.0 | 0.56 | 357.14 | 8.40 | 5.142 | 294 |

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

| | |
|-----------------------------------|-------|
| CALCULO DE RF | 46.04 |
| VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS | 0.667 |

a/c Resistencia = 0.56 , $f'c=294 \text{ Kg/cm}^2$
 a/c Durabilidad = 0.50 , Exposición Moderada a Soluciones de Sulfato
 Slump = 3-4" Consistencia Plastica

DOSIFICACION EN PESO

| DESCRIPCION | VOLUM. ABSOLUTOS | PESOS SECOS/M ³ | HUMEDAD | PESOS KG/M ³ | PROPORCION |
|-----------------|------------------|----------------------------|---------|-------------------------|------------|
| CEMENTO | 0.113 | 397.497 | | 397.50 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 0.307 | 749.080 | 50.7 | 802.19 | 2.02 |
| AGREGADO GRUESO | 0.360 | 867.600 | 7.7 | 883.04 | 2.22 |
| AGUA | 0.200 | 200.000 | 58.4 | 141.57 | 15.14 |
| AIRE | 0.020 | | | | |

| | |
|------------------|------|
| Rel A/C Efectiva | 0.36 |
|------------------|------|

DOSIFICACION EN VOLUMEN

| DESCRIPCION | EN Pie ³ | PROPORCION |
|-----------------|---------------------|------------|
| CEMENTO | 9.353 | 1.00 |
| AGREGADO FINO | 24.199 | 2.59 |
| AGREGADO GRUESO | 24.368 | 2.61 |
| AGUA | 15.137 | 15.14 |

LA NORMA ITINTEC 400.037 RECOMIENDA QUE EL AGREGADO FINO DEBE DE ESTAR LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE PIZARRAS, HACIENDO LIMITADO SU USO.


 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 José Carlos Huamán Pacheco
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL
NTP 339.078**

OBRA : "ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022"
 SOLICITANTE : KATIUSCA PACHECO AVILA
 ESTRUCTURA : INDICADA
 LUGAR : HUANTA
 FECHA : 13/09/2022

| N° | ESPECIMEN | DISEÑO (f'c) Kg/cm2 | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | PESO (gr) | ANCHO (mm) | ALTURA (mm) | ALTURA (mm) | AREA cm2 | VOLUMEN (cm3) | PESO VOLUM (g/cm3) | LECTURA (KN) | LECTURA (Kg-f) | RESISTENCIA kg/cm2 | CURADO |
|----|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------|
| 01 | DISEÑO PATRON (N° 01) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 25350 | 149.00 | 150.00 | 499.00 | 223.50 | 11152.65 | 2.27 | 23.90 | 23900 | 3.56 | EN LAB. |
| 02 | DISEÑO PATRON (N° 02) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 26214 | 152.00 | 150.00 | 498.00 | 228.00 | 11354.40 | 2.31 | 15.40 | 15400 | 2.24 | EN LAB. |
| 03 | DISEÑO PATRON (N° 03) | 210 | 15/07/2022 | 22/07/2022 | 07 | 27086 | 151.00 | 148.00 | 499.00 | 223.48 | 11151.65 | 2.43 | 22.10 | 22100 | 3.33 | EN LAB. |
| 04 | DISEÑO 01 (N° 01) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 25977 | 153.00 | 152.00 | 500.00 | 232.56 | 11628.00 | 2.23 | 19.80 | 19800 | 2.80 | EN LAB. |
| 05 | DISEÑO 01 (N° 02) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 26203 | 152.00 | 150.00 | 499.00 | 228.00 | 11377.20 | 2.30 | 20.70 | 20700 | 3.02 | EN LAB. |
| 06 | DISEÑO 01 (N° 03) | 210 | 20/07/2022 | 27/07/2022 | 07 | 25822 | 152.00 | 150.00 | 496.00 | 228.00 | 11308.80 | 2.28 | 21.50 | 21500 | 3.12 | EN LAB. |
| 07 | DISEÑO 02 (N° 01) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 26005 | 150.00 | 153.00 | 499.00 | 229.50 | 11452.05 | 2.27 | 17.10 | 17100 | 2.43 | EN LAB. |
| 08 | DISEÑO 02 (N° 02) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 26495 | 149.00 | 151.00 | 497.00 | 224.99 | 11182.00 | 2.37 | 22.50 | 22500 | 3.29 | EN LAB. |
| 09 | DISEÑO 02 (N° 03) | 210 | 22/07/2022 | 29/07/2022 | 07 | 26115 | 151.00 | 151.00 | 499.00 | 228.01 | 11377.70 | 2.30 | 23.20 | 23200 | 3.36 | EN LAB. |
| 10 | DISEÑO 03 (N° 01) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 25538 | 150.00 | 150.00 | 501.00 | 225.00 | 11272.50 | 2.27 | 15.30 | 15300 | 2.27 | EN LAB. |
| 11 | DISEÑO 03 (N° 02) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 26687 | 149.00 | 148.00 | 500.00 | 220.52 | 11026.00 | 2.42 | 18.60 | 18600 | 2.85 | EN LAB. |
| 12 | DISEÑO 03 (N° 03) | 210 | 30/07/2022 | 06/08/2022 | 07 | 27235 | 149.00 | 148.00 | 501.00 | 220.50 | 11047.05 | 2.47 | 20.90 | 20900 | 3.17 | EN LAB. |

José Carlos Huamani Quicoña
 INGENIERO MECÁNICO
 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM # 954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DE VIGAS DE CONCRETO EN EL TERCIO CENTRAL
NTP 339.078**

OBRA : "ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022"
SOLICITANTE : KATIUSCA PACHECO AVILA
ESTRUCTURA : INDICADA
LUGAR : HUANTA
FECHA : 13/09/2022

| N° | ESPECIMEN | DISEÑO (F'c) Kg/cm2 | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | PESO (gr) | ANCHO (mm) | ALTURA (mm) | ALTURA (mm) | AREA cm2 | VOLUMEN (cm3) | PESO VOLUM (g/cm3) | LECTURA (KN) | LECTURA (Kg-f) | RESISTENCIA kg/cm2 | CURADO |
|----|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------|
| 13 | DISEÑO PATRON (N° 01) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 26216 | 150.00 | 153.00 | 498.00 | 229.50 | 11429.10 | 2.29 | 19.40 | 19400 | 2.75 | EN LAB. |
| 14 | DISEÑO PATRON (N° 02) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 27169 | 152.00 | 155.00 | 494.00 | 235.60 | 11638.64 | 2.33 | 23.90 | 23900 | 3.23 | EN LAB. |
| 15 | DISEÑO PATRON (N° 03) | 210 | 15/07/2022 | 12/08/2022 | 28 | 25860 | 152.00 | 152.00 | 496.00 | 231.04 | 11459.58 | 2.26 | 23.80 | 23800 | 3.36 | EN LAB. |
| 16 | DISEÑO 01 (N° 01) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 25813 | 152.00 | 151.00 | 499.00 | 229.52 | 11453.05 | 2.25 | 17.00 | 17000 | 2.45 | EN LAB. |
| 17 | DISEÑO 01 (N° 02) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 25702 | 153.00 | 154.00 | 498.00 | 235.62 | 11733.88 | 2.19 | 15.90 | 15900 | 2.18 | EN LAB. |
| 18 | DISEÑO 01 (N° 03) | 210 | 20/07/2022 | 17/08/2022 | 28 | 25812 | 151.00 | 150.00 | 499.00 | 226.50 | 11302.35 | 2.28 | 14.70 | 14700 | 2.16 | EN LAB. |
| 19 | DISEÑO 02 (N° 01) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 25850 | 154.00 | 154.00 | 499.00 | 237.16 | 11834.28 | 2.18 | 20.20 | 20200 | 2.76 | EN LAB. |
| 20 | DISEÑO 02 (N° 02) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 26058 | 152.00 | 153.00 | 497.00 | 232.56 | 11558.23 | 2.25 | 18.60 | 18600 | 2.60 | EN LAB. |
| 21 | DISEÑO 02 (N° 03) | 210 | 22/07/2022 | 19/08/2022 | 28 | 25873 | 152.00 | 155.00 | 498.00 | 235.60 | 11732.88 | 2.21 | 20.40 | 20400 | 2.78 | EN LAB. |
| 22 | DISEÑO 03 (N° 01) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 26123 | 151.00 | 151.00 | 498.00 | 228.01 | 11354.90 | 2.30 | 14.90 | 14900 | 2.16 | EN LAB. |
| 23 | DISEÑO 03 (N° 02) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 26534 | 153.00 | 151.00 | 499.00 | 231.03 | 11528.40 | 2.30 | 17.70 | 17700 | 2.53 | EN LAB. |
| 24 | DISEÑO 03 (N° 03) | 210 | 30/07/2022 | 27/08/2022 | 28 | 26400 | 150.00 | 155.00 | 500.00 | 232.50 | 11625.00 | 2.27 | 20.10 | 20100 | 2.79 | EN LAB. |

JKEMSCA S.A.
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

José Carlos Huamani Quispe
Ingeniero Civil

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM # 954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
 NTP 339.084**

OBRA : "ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022"
SOLICITANTE : KATIUSCA PACHECO AVILA
ESTRUCTURA : INDICADA
LUGAR : HUANTA
FECHA : 13/09/2022

| N° | ESPECIMEN | DISEÑO (F'c) Kg/cm2 | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | PESO (gr) | DIAMETRO (mm) | ALTURA (mm) | AREA cm2 | VOLUMEN (cm3) | PESO VOLUM (g/cm3) | LECTURA (KN) | LECTURA (N) | RESISTENCIA kg/cm2 | CURADO |
|----|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|------------------|----------------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-----------------------|---------|
| 13 | DISEÑO PATRON (N° 01) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 12125 | 149 | 302 | 17436.62 | 5265.86 | 2.30 | 143.30 | 143300 | 2.03 | EN LAB. |
| 14 | DISEÑO PATRON (N° 02) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 12166 | 150 | 300 | 17671.46 | 5301.44 | 2.29 | 225.10 | 225100 | 3.18 | EN LAB. |
| 15 | DISEÑO PATRON (N° 03) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 12459 | 149 | 302 | 17436.62 | 5265.86 | 2.37 | 130.30 | 130300 | 1.84 | EN LAB. |
| 16 | DISEÑO 01 (N° 01) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 12119 | 148 | 299 | 17203.36 | 5143.81 | 2.36 | 182.80 | 182800 | 2.63 | EN LAB. |
| 17 | DISEÑO 01 (N° 02) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 11879 | 148 | 299 | 17203.36 | 5143.81 | 2.31 | 116.90 | 116900 | 1.68 | EN LAB. |
| 18 | DISEÑO 01 (N° 03) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 11956 | 150 | 301 | 17671.46 | 5319.11 | 2.25 | 115.50 | 115500 | 1.63 | EN LAB. |
| 19 | DISEÑO 02 (N° 01) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 11697 | 145 | 299 | 16513.00 | 4937.39 | 2.37 | 130.00 | 130000 | 1.91 | EN LAB. |
| 20 | DISEÑO 02 (N° 02) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 11841 | 149 | 300 | 17436.62 | 5230.99 | 2.26 | 110.50 | 110500 | 1.57 | EN LAB. |
| 21 | DISEÑO 02 (N° 03) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 11951 | 153 | 300 | 18385.39 | 5515.62 | 2.17 | 104.50 | 104500 | 1.45 | EN LAB. |
| 22 | DISEÑO 03 (N° 01) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 12134 | 150 | 299 | 17671.46 | 5283.77 | 2.30 | 141.60 | 141600 | 2.01 | EN LAB. |
| 23 | DISEÑO 03 (N° 02) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 12307 | 151 | 299 | 17907.86 | 5354.45 | 2.30 | 166.40 | 166400 | 2.35 | EN LAB. |
| 24 | DISEÑO 03 (N° 03) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 11983 | 148 | 302 | 17203.36 | 5195.42 | 2.31 | 128.80 | 128800 | 1.83 | EN LAB. |


 JKEMSCA S.R.L.
 ESTUDIO DE SUELOS, CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Huamani Quispe
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN GEOTECNIA



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 339.034**

OBRA : "ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022"
SOLICITANTE : KATIUSCA PACHECO AVILA
ESTRUCTURA : INDICADA
LUGAR : HUANTA **FECHA** 13/09/2022

| N° | ESPECIMEN | DISEÑO (F'c) Kg/cm ² | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | PESO (gr) | DIAMETRO (cm) | ALTURA (CM) | AREA cm ² | VOLUMEN (cm ³) | PESO VOLUM (g/cm ³) | LECTURA (KN) | LECTURA (Kg-f) | RESISTENCIA | | CURADO |
|----|-----------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|------------------|----------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------------|------|---------|
| | | | | | | | | | | | | | | kg/cm ² | % | |
| 01 | DISEÑO PATRON (N° 01) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 12308 | 14.80 | 30.50 | 172.03 | 5247.03 | 2.35 | 268.40 | 27368.7 | 159.09 | 0.76 | EN LAB. |
| 02 | DISEÑO PATRON (N° 02) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 11987 | 15.00 | 30.00 | 176.71 | 5301.44 | 2.26 | 221.60 | 22596.6 | 127.87 | 0.61 | EN LAB. |
| 03 | DISEÑO PATRON (N° 03) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 12243 | 15.00 | 30.50 | 176.71 | 5389.79 | 2.27 | 294.30 | 30009.8 | 169.82 | 0.81 | EN LAB. |
| 04 | DISEÑO 01 (N° 01) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 11951 | 15.00 | 30.00 | 176.71 | 5301.44 | 2.25 | 273.10 | 27848.0 | 157.59 | 0.75 | EN LAB. |
| 05 | DISEÑO 01 (N° 02) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 11711 | 14.90 | 29.90 | 174.37 | 5213.55 | 2.25 | 290.60 | 29632.5 | 169.94 | 0.81 | EN LAB. |
| 06 | DISEÑO 01 (N° 03) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 11960 | 15.00 | 30.30 | 176.71 | 5354.45 | 2.23 | 252.80 | 25778.0 | 145.87 | 0.69 | EN LAB. |
| 07 | DISEÑO 02 (N° 01) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 12009 | 15.30 | 30.20 | 183.85 | 5552.39 | 2.16 | 322.08 | 32842.5 | 178.63 | 0.85 | EN LAB. |
| 08 | DISEÑO 02 (N° 02) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 11977 | 15.00 | 30.20 | 176.71 | 5336.78 | 2.24 | 268.60 | 27389.1 | 154.99 | 0.74 | EN LAB. |
| 09 | DISEÑO 02 (N° 03) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 11844 | 14.90 | 30.00 | 174.37 | 5230.99 | 2.26 | 244.20 | 24901.1 | 142.81 | 0.68 | EN LAB. |
| 10 | DISEÑO 03 (N° 01) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 11861 | 14.80 | 30.00 | 172.03 | 5161.01 | 2.30 | 194.80 | 19863.8 | 115.46 | 0.55 | EN LAB. |
| 11 | DISEÑO 03 (N° 02) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 11703 | 15.10 | 30.10 | 179.08 | 5390.27 | 2.17 | 184.40 | 18803.3 | 105.00 | 0.50 | EN LAB. |
| 12 | DISEÑO 03 (N° 03) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 11941 | 14.90 | 29.90 | 174.37 | 5213.55 | 2.29 | 196.30 | 20016.7 | 114.80 | 0.55 | EN LAB. |

ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Hernández Quicóbo
 INGENIERO CIVIL
 ESPECIALIDAD EN SOLUCIONES GEOTECNICAS



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE
NTP 339.034**

OBRA : "ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022"
SOLICITANTE : KATIUSCA PACHECO AVILA
ESTRUCTURA : INDICADA
LUGAR : HUANTA **FECHA** 13/09/2022

| N° | ESPECIMEN | DISEÑO (F'c) Kg/cm2 | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | PESO (gr) | DIAMETRO (cm) | ALTURA (CM) | AREA cm2 | VOLUMEN (cm3) | PESO VOLUM (g/cm3) | LECTURA (KN) | LECTURA (Kg-f) | RESISTENCIA | | CURADO |
|----|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|------------------|----------------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|-------------|------|---------|
| | | | | | | | | | | | | | | kg/cm2 | % | |
| 13 | DISEÑO PATRON (N° 01) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 12098 | 14.80 | 30.20 | 172.03 | 5195.42 | 2.33 | 395.60 | 40339.3 | 234.49 | 1.12 | EN LAB. |
| 14 | DISEÑO PATRON (N° 02) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 12365 | 15.00 | 30.10 | 176.71 | 5319.11 | 2.32 | 306.90 | 31294.6 | 177.09 | 0.84 | EN LAB. |
| 15 | DISEÑO PATRON (N° 03) | 210 | 14/07/2022 | 11/08/2022 | 28 | 12261 | 14.90 | 30.20 | 174.37 | 5265.86 | 2.33 | 388.10 | 39574.6 | 226.96 | 1.08 | EN LAB. |
| 16 | DISEÑO 01 (N° 01) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 11566 | 15.30 | 29.70 | 183.85 | 5460.46 | 2.12 | 389.70 | 39737.7 | 216.14 | 1.03 | EN LAB. |
| 17 | DISEÑO 01 (N° 02) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 11647 | 15.20 | 29.90 | 181.46 | 5425.61 | 2.15 | 353.30 | 36026.0 | 198.54 | 0.95 | EN LAB. |
| 18 | DISEÑO 01 (N° 03) | 210 | 19/07/2022 | 16/08/2022 | 28 | 12069 | 15.00 | 30.10 | 176.71 | 5319.11 | 2.27 | 546.60 | 55736.8 | 315.41 | 1.50 | EN LAB. |
| 19 | DISEÑO 02 (N° 01) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 12135 | 15.00 | 29.90 | 176.71 | 5283.77 | 2.30 | 454.50 | 46345.4 | 262.26 | 1.25 | EN LAB. |
| 20 | DISEÑO 02 (N° 02) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 12013 | 14.40 | 30.10 | 162.86 | 4902.09 | 2.45 | 516.50 | 52667.5 | 323.39 | 1.54 | EN LAB. |
| 21 | DISEÑO 02 (N° 03) | 210 | 21/07/2022 | 18/08/2022 | 28 | 12184 | 14.90 | 30.00 | 174.37 | 5230.99 | 2.33 | 356.80 | 36382.9 | 208.66 | 0.99 | EN LAB. |
| 22 | DISEÑO 03 (N° 01) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 11925 | 15.20 | 30.00 | 181.46 | 5443.75 | 2.19 | 309.10 | 31518.9 | 173.70 | 0.83 | EN LAB. |
| 23 | DISEÑO 03 (N° 02) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 11980 | 14.90 | 30.00 | 174.37 | 5230.99 | 2.29 | 317.30 | 32355.1 | 185.56 | 0.88 | EN LAB. |
| 24 | DISEÑO 03 (N° 03) | 210 | 28/07/2022 | 25/08/2022 | 28 | 12051 | 15.10 | 30.10 | 179.08 | 5390.27 | 2.24 | 300.70 | 30662.4 | 171.22 | 0.82 | EN LAB. |

JKEMSCA S.A.C.
 ESTUDIO DE SUELOS CONCRETO ASFALTO

 José Carlos Yamamoto Quicano
 INGENIERO CIVIL
 CIP 110756
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA-GEOTECNIA

Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
Cel. 954000684 - RPM # 954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com



**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
 NTP 339.084**

OBRA : "ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA - AYACUCHO 2022"
SOLICITANTE : KATIUSCA PACHECO AVILA
ESTRUCTURA : INDICADA
LUGAR : HUANTA
FECHA : 13/09/2022

| N° | ESPECIMEN | DISEÑO (F'c) Kg/cm2 | FECHA DE MOLDEO | FECHA DE ROTURA | EDAD DIAS | PESO (gr) | DIAMETRO (mm) | ALTURA (mm) | AREA cm2 | VOLUMEN (cm3) | PESO VOLUM (g/cm3) | LECTURA (KN) | LECTURA (N) | RESISTENCIA kg/cm2 | CURADO |
|----|-----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------|--------------|------------------|----------------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-----------------------|---------|
| 01 | DISEÑO PATRON (N° 01) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 11953 | 145 | 298 | 16513.00 | 4920.87 | 2.43 | 118.50 | 118500 | 1.75 | EN LAB. |
| 02 | DISEÑO PATRON (N° 02) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 12141 | 150 | 301 | 17671.46 | 5319.11 | 2.28 | 106.70 | 106700 | 1.50 | EN LAB. |
| 03 | DISEÑO PATRON (N° 03) | 210 | 14/07/2022 | 21/07/2022 | 07 | 11757 | 150 | 300 | 17671.46 | 5301.44 | 2.22 | 87.10 | 87100 | 1.23 | EN LAB. |
| 04 | DISEÑO 01 (N° 01) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 12131 | 151 | 303 | 17907.86 | 5426.08 | 2.24 | 79.90 | 79900 | 1.11 | EN LAB. |
| 05 | DISEÑO 01 (N° 02) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 12074 | 149 | 301 | 17436.62 | 5248.42 | 2.30 | 104.20 | 104200 | 1.48 | EN LAB. |
| 06 | DISEÑO 01 (N° 03) | 210 | 19/07/2022 | 26/07/2022 | 07 | 12082 | 154 | 302 | 18626.50 | 5625.20 | 2.15 | 82.30 | 82300 | 1.13 | EN LAB. |
| 07 | DISEÑO 02 (N° 01) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 11801 | 149 | 302 | 17436.62 | 5265.86 | 2.24 | 70.70 | 70700 | 1.00 | EN LAB. |
| 08 | DISEÑO 02 (N° 02) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 11948 | 151 | 302 | 17907.86 | 5408.17 | 2.21 | 100.50 | 100500 | 1.40 | EN LAB. |
| 09 | DISEÑO 02 (N° 03) | 210 | 21/07/2022 | 28/07/2022 | 07 | 11704 | 147 | 303 | 16971.67 | 5142.42 | 2.28 | 87.10 | 87100 | 1.24 | EN LAB. |
| 10 | DISEÑO 03 (N° 01) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 11755 | 150 | 303 | 17671.46 | 5354.45 | 2.20 | 72.50 | 72500 | 1.02 | EN LAB. |
| 11 | DISEÑO 03 (N° 02) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 11714 | 152 | 301 | 18145.84 | 5461.90 | 2.14 | 39.20 | 39200 | 0.55 | EN LAB. |
| 12 | DISEÑO 03 (N° 03) | 210 | 28/07/2022 | 04/08/2022 | 07 | 11731 | 153 | 299 | 18385.39 | 5497.23 | 2.13 | 56.90 | 56900 | 0.79 | EN LAB. |

JKEMSCA S.R.L.
 ESTUDIO DE SUELOS-CONCRETO ASFALTO
 José Carlos Mamani Quichano
 INGENIERO CIVIL
 N° 110756
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

**Asociación Miraflores Mz. N1 Lote 02 - San Juan Bautista - Ayacucho
 Cel. 954000684 - RPM # 954000684 E-mail: jkemsca@hotmail.com**

Anexo 9. Certificado de calibración del equipo



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-174-2022

Pág. 1 de 3

OBJETO DE PRUEBA: MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETOS

Rangos 100 000 kgf
Dirección de carga Ascendente
FABRICANTE METROTEST
Modelo MC-160
Serie 233
Indicador de Fuerza (Modelo/Serie) MCIL-1 / C-1016
Transductor de Presión 160429031
Ubicación Lab. Fuerza de Metrotest E.I.R.L.

Código Identificación NO INDICA
Norma utilizada ASTM E4; ISO 7500-1
Intervalo calibrado Escala (s) 100 000 kgf
De 10 000 a 100 000 kgf 1% A 50%
Temperatura de prueba °C Inicial 19,8 Final 20,1
Inspección general La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento
Solicitante JKEMSCA S.A.C.
Dirección MZA. N1 LOTE. 02 ASOC. MIRAFLORES ALTA - AYACUCHO - HUAMANGA - SAN JUAN BAUTISTA
Ciudad AYACUCHO
PATRON(ES) UTILIZADO(S) Tipo / Modelo BOTELLA
Código MF-02
Certif. de calibr. INF-LE-381-21B PUCP
Unidades de medida Sistema Internacional de Unidades (SI)
FECHA DE CALIBRACION 2022/03/11
FECHA DE EMISION 2022/03/11
FIRMAS AUTORIZADAS



Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.



Metrotest

E.I.R.L.
LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-174-2022

Pág. 2 de 3

Método de calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE

DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA: 981 kN Resolución: 0,05 kN Dirección de la carga: Ascendente
100 000 kgf 0 005 kgf Factor de conversión: 0,00 98 kN/kgf

| Indicación de la máquina (Fi) | | | Indicaciones del patrón (series de mediciones) | | | | |
|-------------------------------|--------|--------|--|--------|-----------|--------|------------|
| % | kN | kgf | 0° | 120° | No aplica | 240° | Accesorios |
| | | | kN | kN | kN | kN | kN |
| 10 | 100,00 | 10 197 | 99,71 | 99,60 | No aplica | 99,71 | No aplica |
| 20 | 200,00 | 20 394 | 200,26 | 200,40 | No aplica | 200,01 | No aplica |
| 30 | 300,00 | 30 591 | 300,50 | 300,19 | No aplica | 300,10 | No aplica |
| 40 | 400,00 | 40 789 | 400,97 | 400,94 | No aplica | 400,80 | No aplica |
| 50 | 500,00 | 50 986 | 500,09 | 500,24 | No aplica | 500,14 | No aplica |
| 60 | 600,00 | 61 183 | 600,37 | 601,39 | No aplica | 601,38 | No aplica |
| 70 | 700,00 | 71 380 | 700,70 | 699,84 | No aplica | 699,84 | No aplica |
| 80 | 800,00 | 81 577 | 800,42 | 799,50 | No aplica | 800,52 | No aplica |
| Indicación después de carga | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | No aplica |

ESCALA: 980,67 kN Incertidumbre del patrón: ± 0,086 %

| Indicación de la máquina (Fi) | | | Cálculo de errores relativos | | | | Resolución |
|-------------------------------|--------|--------|------------------------------|---------------|----------------|------------|--------------------|
| % | kN | kgf | Exactitud | Repetibilidad | Reversibilidad | Accesorios | |
| | | | q (%) | b (%) | v (%) | Acces. (%) | a (%) |
| 10 | 100,00 | 10 197 | 0,33 | 0,11 | No aplica | No aplica | 0,05 |
| 20 | 200,00 | 20 394 | -0,11 | 0,19 | No aplica | No aplica | 0,02 |
| 30 | 300,00 | 30 591 | -0,09 | 0,13 | No aplica | No aplica | 0,02 |
| 40 | 400,00 | 40 789 | -0,22 | 0,04 | No aplica | No aplica | 0,01 |
| 50 | 500,00 | 50 986 | -0,03 | 0,03 | No aplica | No aplica | 0,01 |
| 60 | 600,00 | 61 183 | -0,17 | 0,17 | No aplica | No aplica | 0,01 |
| 70 | 700,00 | 71 380 | -0,02 | 0,12 | No aplica | No aplica | 0,01 |
| 80 | 800,00 | 81 577 | -0,02 | 0,13 | No aplica | No aplica | 0,01 |
| Error de cero fo (%) | | | 0 000 | 0 000 | 0 000 | No aplica | Err máx.(0) = 0,00 |

FIRMAS AUTORIZADAS

Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.





Metrotest

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-174-2022

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MAQUINA PARA ENSAYOS DE CONCRETOS

Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA 100 000 kgf

Error de exactitud 0,33 %

Error de repetibilidad 0,19 %

Error de Reversibilidad No aplica

Error de cero 0

Error por accesorio 0 %

Resolución 0,02 En el 20 %

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica:

ESCALA 100 000 kgf Ascendente

TRAZABILIDAD

METROTEST EIRL, asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados y certificados por la Pontificia Universidad Católica de Perú y la SNM INDECOPI.

OBSERVACIONES.

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

FIRMAS AUTORIZADAS

Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.



Anexo 10. Boleta de ensayos de laboratorio

| LAB. DE SUELOS Y CONCRETO JKEMSCA S.A.C. ASOC. MIRAFLORES ALTA MZA. N1 LOTE. 02 PSJE NIÑO JESUS COSTADO DE INST HUAPAYA SAN JUAN BAUTISTA - HUAMANGA - AYACUCHO | | FACTURA ELECTRONICA RUC: 20574756503 E001-85 | | | |
|---|---|---|---|--|--------|
| Fecha de Emisión : | 17/09/2022 | Forma de pago: Contado | | | |
| Señor(es) : | PACHECO AVILA KATIUSCA | | | | |
| RUC : | 10731940652 | | | | |
| Dirección del Cliente : | BARRIO NAHUINPUQUIO - AYACUCHO-HUANTA-HUANTA | | | | |
| Tipo de Moneda : | SOLES | | | | |
| Observación : | | | | | |
| Cantidad | Unidad Medida | Código | Descripción | Valor Unitario | ICBPER |
| 1.00 | UNIDAD | T | 4 DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO 210KG/CM2 Y 72 UND RÓTURA DE CONCRETO DE PROYECTO DE TESIS ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO FC 210KG/CM2 EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES HUANTA-AYACUCHO 2022 | 1700.00 | 0.00 |
| Valor de Venta de Operaciones Gratuitas : S/ 0.00 | | | | Sub Total Ventas : S/ 1,700.00 Anticipos : S/ 0.00 Descuentos : S/ 0.00 Valor Venta : S/ 1,700.00 ISC : S/ 0.00 IGV : S/ 306.00 ICBPER : S/ 0.00 Otros Cargos : S/ 0.00 Otros Tributos : S/ 0.00 Monto de redondeo : S/ 0.00 Importe Total : S/ 2,006.00 | |
| SON: DOS MIL SEIS Y 00/100 SOLES | | | | | |
| Esta es una representación impresa de la factura electrónica, generada en el Sistema de SUNAT. Puede verificarla utilizando su clave SOL. | | | | | |



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "ADICIÓN DE CONCRETO RECICLADO Y VIDRIO MOLIDO PARA LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210$ KG/CM² EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE EDIFICACIONES, HUANTA – AYACUCHO 2022", cuyo autor es PACHECO AVILA KATIUSCA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 29 de Setiembre del 2022

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|---|--|
| BENITES ZUÑIGA JOSE LUIS DNI: 42414842 ORCID: 0000-0003-4459-494X | Firmado electrónicamente por: JBENITESZL el 06- 10-2022 10:31:52 |

Código documento Trilce: TRI - 0431776