



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado para
mejorar las propiedades del concreto $f'c=210$ kg/cm² en
pavimentos rígidos, Puno, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Ancco Ortega, Juan Diego ([ORCID: 0000-0001-5904-4700](https://orcid.org/0000-0001-5904-4700))

ASESOR:

Dr. Benites Zúñiga, José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Esta investigación es dedicada a Dios quien estuvo siempre conmigo, a mis Padre por su guía, apoyo incondicional y más, a mis hermanos que pese a todo ayudaron que esto sea posible a mi compañera incondicional que me apoyo paso a paso y siempre estuvo a mi lado apoyándome, a mi Asesor por guiarme en este camino y a mi cuñado quien me brindo su apoyo al realizar esta investigación, este logro va dedicado a cada una de estas personas que pese a todo me brindaron su ayuda incondicional y más.

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios, por dame la fuerza voluntad y sabiduría y permitirme seguir día con día este proyecto de investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo que gracias a ello me brindaron los valiosos conocimientos que me fortalecieron e hicieron que día a día pueda crecer profesionalmente; a mi asesor quien me ayudo en el camino, el culmino y comprensión este proyecto y último, pero no menos importante a las personas que estuvieron apoyándome día a día.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice de tablas.....	iv
Índice de figuras.....	v
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos.....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	21
3.7. Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	43
VI. CONCLUSIONES.....	47
VII. RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS.....	56

Índice de tablas

Tabla 1. Características físicas de los agregados fino y grueso.....	16
Tabla 2. Diseño de mezcla patrón - dosificación	18
Tabla 3. Cantidades de materiales a utilizar en las mezclas de concreto	18
Tabla 4. Medición de la exudación del concreto.....	23
Tabla 5. Asentamiento del concreto.....	24
Tabla 6. Medición del peso unitario del concreto	26
Tabla 7. Medición del contenido de aire en el concreto.....	28
Tabla 8. Resistencia a la compresión del concreto.....	30
Tabla 9. Prueba de normalidad de la variable exudación.....	32
Tabla 10. Prueba de correlación de la variable exudación.....	33
Tabla 11. Prueba de normalidad de la variable asentamiento del concreto.....	34
Tabla 12. Prueba de correlación del asentamiento del concreto.....	35
Tabla 13. Prueba de normalidad de la variable pesos unitarios del concreto.....	36
Tabla 14. Prueba de correlación de la variable pesos unitarios del concreto...	37
Tabla 15. Prueba de normalidad de la variable aire atrapado del concreto.....	38
Tabla 16. Prueba de correlación de la variable aire atrapado del concreto.....	39
Tabla 17. Prueba de normalidad de la variable resistencia a la compresión del concreto.....	40
Tabla 18. Prueba de correlación de la variable resistencia a la compresión del concreto.....	42

Índice de figuras

Figura 1. Concreto triturado.....	8
Figura 2. Residuos de la construcción y demolición.....	9
Figura 3. Agregado fino cantera Yocara	15
Figura 4. Agregado grueso cantera Yocara	15
Figura 5. Concreto reciclado	17
Figura 6. Cerámico reciclado	17
Figura 7. Concreto reciclado triturado.....	17
Figura 8. Cerámico reciclado triturado	17
Figura 9. Cuarteo de los materiales reciclados	17
Figura 10. Materiales para las mezclas de concreto.....	19
Figura 11. Mezcla de materiales.....	19
Figura 12. Ensayo de asentamiento cono de abrams	19
Figura 13. Probetas de concreto.....	19
Figura 14. Curado de las probetas de concreto.....	20
Figura 15. Ensayo de compresión del concreto	20
Figura 16. Ensayo de contenido de aire en concreto fresco	20
Figura 17. Ensayo de exudación del concreto	20
Figura 18. Ensayo de pesos unitarios	20
Figura 19. Mapa político del Perú.....	21
Figura 20. Mapa político del Departamento de Puno	21
Figura 21. Mapa de la provincia de Puno	22
Figura 22. Mapa del distrito de Puno	22
Figura 23. Ensayo de exudación	23
Figura 24. Grafica de resultados de exudación del concreto	23
Figura 25. Medición del sentamiento del concreto.....	24
Figura 26. Grafica del asentamiento del concreto	25
Figura 27. Peso del concreto fresco para pesos unitarios.....	26
Figura 28. Grafica de resultados de pesos unitarios	27
Figura 29. Medición del contenido de aire.....	28
Figura 30. Grafica de resultados del contenido de aire atrapado en el concreto ..	28

Figura 31. Ensayo de compresión del concreto.....	29
Figura 32. Grafica de resultados a la compresión del concreto.....	31

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo general demostrar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022, en la metodología se tuvo un enfoque de investigación cuantitativo, un diseño experimental – cuasiexperimental, el nivel de investigación fue explicativo así mismo se tuvo una población de 48 briquetas de concreto donde la muestra fue de 36 de estas briquetas de concreto y las técnicas e instrumentos fueron las guías de observación de campo.

Esta investigación tuvo como resultado final que la prueba de calidad del concreto que fue el ensayo resistencia a la compresión del concreto en una edad de 28 días solo pudo llegar a $f'c=201.17\text{kg/cm}^2$ esto de la mezcla modificada 1 que utiliza concreto reciclado 15% y cerámico reciclado 20%, indicándonos que este resultado está por debajo de la resistencia máxima de diseño requerida de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en un 95.80% de variación. Es así que concluimos que ya no se pueden llegar a la resistencia máxima requerida en ninguna de las mezclas de concreto modificadas pese a tener buenos resultados en otros ensayos no es adecuada su diseño y elaboración.

Palabras clave: Concreto, cerámico, reciclado, resistencia, propiedades.

Abstract

The general objective of this research was to demonstrate the influence of the application and reuse of concrete and recycled ceramic in the improvement of the properties of concrete in rigid pavements, Puno - 2022, in the methodology a quantitative research approach, an experimental design - quasi-experimental, the level of investigation was explanatory, likewise there was a population of 48 concrete briquettes where the sample was 36 of these concrete briquettes and the techniques and instruments were the field observation guides.

The final result of this investigation was that the concrete quality test, which was the compressive strength test of the concrete at an age of 28 days, could only reach $f'c=201.17\text{kg/cm}^2$, this of the modified mixture 1 that uses concrete. recycled 15% and recycled ceramic 20%, indicating that this result is below the maximum design resistance required of $f'c=210\text{kg/cm}^2$ in a 95.80% variation. Thus, we conclude that it is no longer possible to reach the maximum resistance required in any of the modified concrete mixtures, despite having good results in other tests, its design and elaboration are not adequate.

Keywords: Concrete, ceramic, recycled, resistance, properties.

I. INTRODUCCIÓN

El concreto es un material que se encuentra en todas partes del mundo y podemos encontrarlo casi en todos los entornos, el concreto tiene muchas cualidades, pero el más significativo es su duración ya que puede conservarse cientos de años. Como se sabe las necesidades humanas van en crecimiento y eso también genera mayores desechos y solo en residuos de concreto encontramos más de 900 millones de toneladas anuales eso es en Europa, Estados Unidos y Japón entre otros, pero se sabe que el concreto puede ser reciclado al triturarse y reutilizarse como agregado para nuevas obras de concreto esto como parte de una iniciativa de sostenibilidad del cemento y así la industria del cemento viene considerando este método de sostenibilidad reciclaje del concreto, en algunos países ya se está logrando el reciclaje del concreto casi al 100% pero en otros el reciclaje de este material es ignorado, termina como residuo de desecho y acumulado en los diferentes basurero, a pesar de ser un material de desecho inofensivo las diferentes industrias de cemento y de conservación ambiental apoyan las iniciativas de reciclaje así poder generar sostenibilidad, reducción de recursos y minimizar costos económicos [1].

En el Perú existe la mala gestión e ineficiencia al momento de tratar los residuos sólidos de construcción y demolición (R-C-D) y al no contar con instituciones, infraestructura y personas dispuestas a tratar este tema presenta graves problemas ambientales, sociales y económicos para las distintas ciudades del país. Pese que existen 12 rellenos sanitarios permitidos para los 1800 distritos del Perú ello también provoca el uso indiscriminado de botaderos informales, canteras entre otros que no cuentan con un tipo de control técnico adecuado para la gestión de los RCD. También se sabe que la mayoría de las empresas constructoras disponen grandes cantidades de dinero para poder desechar sus RCD, una pequeña parte de gestiona para rellenos sanitarios pero la mayor parte termina en botaderos, ríos, playas y espacios públicos así generando malestar social, ambiental y económico [2].

En la ciudad de Puno se viene generando a diario residuos de la construcción y demolición y la inadecuada gestión de esta genera problemas en el aspecto ambiental, social y económico, ya que en dicha ciudad no cuenta con un centro de tratamiento y reciclaje de los residuos de las construcciones y demoliciones, y además como se tiene insuficiente información sobre el reciclaje y reutilización de estos materiales genera que su uso sea muy poco utilizado y aprovechado, generando la escases de botaderos, fomenta la aparición y uso indiscriminado de botaderos informales, así de este modo tomando en cuenta lo mencionado planteamos una solución de reciclar y reutilizar estos materiales como son el concreto y cerámico para luego de ser tratados adecuadamente podamos aplicar y reutilizar este material a fin de elaborar nuevos concretos, mejorar sus propiedades físicas – mecánicas y de este manera poder solucionar los problemas que se generan en la ciudad de Puno y contribuir con una nueva elaboración de concreto adicionando materiales reciclados como agregados.

Dicha investigación plantea como problema general, ¿De qué manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?, así como también se planteó los problemas específicos: ¿De qué manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en la exudación del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?, ¿De qué manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en la trabajabilidad del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?, ¿De qué manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en el peso unitario del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022?, ¿De qué manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022? y ¿De qué manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?.

Esta investigación podrá generar un fuente de información confiable y segura donde se podrá encontrar el uso correcto y la buena gestión de estos materiales reciclados como son el concreto y el cerámico, así como también poder llegar a tener un

concreto sostenible, resistente y duradero es por tal motivo que esta investigación tiene como propósito cubrir todos estos puntos y generar una fuente de información confiable, un adecuado procedimiento de elaboración practica donde podamos ver la manera de tratar y elaborar este concreto modificado a base de materiales reciclados y sustituirlos en diversas cantidades a los agregados.

En el aspecto social – económico esta investigación podrá resolver problemas sociales que se generan por la mala gestión de los residuos de construcciones y demoliciones que trae como consecuencia la escases de botaderos y generando nuevos botaderos informales en lugares donde hay desarrollo social así generando paralelamente problemas económicos ya que la limpieza de estos residuos colocados en lugares informales genera gastos económicos para la población, es por ello que esta investigación tratara varios puntos empezando de el reciclaje y gestión de estos materiales y aprovechándolos adecuadamente para poder brindar una contribución de investigación donde este material reciclado como es el concreto y el cerámico servirán como agregado en la elaboración de un nuevo concreto sostenible y con una mejor resistencia.

Se considero como objetivo general demostrar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022, así mismo se considera como objetivos específicos determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la exudación del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022, determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la trabajabilidad del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022, determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en el peso unitario del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022, determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022 y determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022.

Esta investigación tiene como hipótesis general que el concreto y cerámico reciclado influyen en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos, Puno, 2022, así mismo se considera las siguientes hipótesis específicas el concreto y cerámico reciclado influye en la exudación del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022, el concreto y cerámico reciclado influye en la trabajabilidad del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022, el concreto y cerámico reciclado influye en el peso unitario del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022, el concreto y cerámico reciclado influye en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022 y el concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes nacionales, Galván (2020), tuvo como principal objetivo general, la evaluación y el uso de los agregados reciclados en las construcción de viviendas en la provincia de Huancayo – 2018, esta investigación tuvo como método de investigación científica, el tipo de investigación aplicada además de un nivel descriptivo – explicativo y finalmente un diseño experimental, el universo o la población de estudio estuvo constituida por 1026 especímenes de concreto cabe mencionar que no se utilizó la técnica de muestreo ya que aplicaron la de censo esto porque la población era pequeña, para los resultados pudieron ver que las propiedades físicas al utilizar concreto reciclado no variaban de forma significativa pero al aplicar el uso de aditivos estas pueden mejorar, para los resultados de las propiedades mecánicas con la utilización del concreto reciclado fueron menores que los del concreto convencional. En conclusión, el uso del concretó reciclado no demuestra cambios significativos a comparación del concreto convencional además de que presenta un mayor costo de elaboración y no es adecuado ni viable para el desarrollo de las viviendas básicas de Huancayo [3].

Heredia (2019), esta investigación da a conocer como objetivo principal determinar la variación de la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con la aplicación de cerámico en diferentes porcentajes 3% y 5% sustituyendo en parte al agregado grueso con una granulometría adecuada siguiendo la NTP 400.012, esta

investigación es de tipo aplicada – experimental, tiene una población y muestra de 18 probetas de concreto para las diferentes edades de 7, 14 y 28 días. En los resultados finales se determinó que con un porcentaje de 0% de cerámico se obtuvo 343.38kg/cm², con un porcentaje de 3% se obtuvo 309.74 kg/cm² y finalmente con 5% se obtuvo 317.84 kg/cm² esto a los 28 días, teniendo como conclusión que la sustitución del cerámico a cambio del agregado grueso en 3% y 5% la resistencia a la compresión es afectada en un porcentaje de 7.44% y 9.80% y el curado del concreto con la aplicación del cerámico es favorable [4].

Seguidamente los antecedentes internacionales como Fonseca (2018), esta investigación tiene como objetivo determinar un análisis comparativo basado en el estudio del ciclo de vida, si la elaboración de una mezcla a partir de agregados reciclados de concreto producidos y recolectados de la ciudad de Bogotá genera ventajas ambientales a comparación de una con agregados naturales, esta investigación adopta el enfoque cuantitativo y diseño de investigación cuasiexperimental, este estudio realiza un análisis comparativo entre una mezcla de concreto con agregados naturales con otra con agregados reciclados. Como resultados se obtuvo que al tomar un tipo de mezcla y ver si es de 16% de cemento cumplía la UF así finalmente al analizar las tres mezclas se presentaron reducciones en los indicadores de impactos y una reducción en el consumo de materia prima de 40% finalmente se concluyó que al usar agregados reciclados de concreto previamente seleccionados presentaron ventajas ambientales en la elaboración de nuevos concreto esto si se compara con un concreto convencional [5].

Carrión (2018), el objetivo general de esta investigación es plantear diversas estrategias para la gestión adecuada de los residuos sólidos de construcciones y demoliciones generados en los diversos laboratorios de la facultad de ingeniería Civil e ingeniería de Minas entre otros de la universidad UNASAM, esta investigación elaboro sensibilización de la población, estrategias y diferentes gestiones del manejo correcto y óptimo de los residuos sólidos además de hacer un análisis comparativo de resistencia con un concreto convencional y otro no convencional pero similar. Por conclusión es estudio de esta investigación pretende

implementar las diferentes propuestas para la correcta y adecuado manejo de los residuos sólidos de los laboratorios, así como también la educación sostenible de la población [6].

Los artículos de esta investigación según Gallon, Lopez y Restrepo (2018), considera que debemos tener en cuenta las industrias ladrilleras son clasificadas por aspectos económicos y técnicos, considerando lo anterior seleccionaron dos muestras de residuos cerámicos de ladrillo tecnificadas y dos artesanales, así evaluar las diferentes fases cristalinas mediante DRX y a la par analizar las propiedades físicas por medio de ensayos de granulometría con el fin de determinar su densidad, absorción de agua, masas unitarias, forma y pérdidas de calcinación todo este estudio con el fin de dar aprovechamiento a los residuos en estudio, aplicándolo como agregado grueso AG en la elaboración de nuevos concretos, esta aplicación será variando el porcentaje del agregado grueso en un 5%, 10% y 20% por agregado reciclado a fin de analizar el cambio de las propiedades del concreto. Como resultado se obtuvo que los ensayos en laboratorio son viables, la aplicación del ladrillo reciclado triturado como sustitución al agregado grueso hasta un parámetro máximo de 20% [7].

Laverde y Torres (2017), este artículo tiene como objetivo conocer la valoración de las propiedades eléctricas, mecánicas y de durabilidad del concreto reemplazando agregado grueso por agregado triturado de concreto reciclado, para los ensayos de laboratorio se ejecutaron en la escuela Colombiana de Ingeniería y se ensayaron 8 diferentes mezclas con 4 agregados reciclados entre 0%, 25 %, 50 % y 100 % así como también dos valores con relación agua/cemento de 0.5 y 0.6 como ya se mencionó esto a fin de analizar las propiedades mecánicas del concreto. Los resultados finales en los diferentes ensayos de laboratorio dieron a conocer que en las mezclas donde es mayor el porcentaje reciclado las propiedades mecánicas del concreto son bajas y la resistencia a la compresión del concreto disminuyen en 20% al 25% según agregado reciclado al 100% además que la variación de agua/cemento afecta las propiedades eléctricas mecánicas y de durabilidad del concreto [8].

Moreno, Ospina y Rodríguez (2018), el presente artículo genera una revisión del estado del arte de investigaciones que tratan de la resistencia del concreto con la elaboración de boques triturados de arcilla en reemplazo al agregado grueso, este análisis toma diferentes aspectos como la durabilidad, resistencia, porosidad, elasticidad y tensión, así también da a conocer un caso donde toman de estudio un establecimiento penitenciario y analiza la resistencia de las columnas interiores mediante ensayos por muestreo, como resultados dan a conocer que los bloques de arcilla trituradas en reemplazo al agregado grueso no difieren o muestran gran cambio en las propiedades del concreto fresco o endurecido [9].

Ribeiro, Silva y Cordeiro (2018), como objetivo este estudio elaboro varias mezclas de hormigón autocompactante con la sustitución de 25% del agregado natural por agregado fino de hormigón reciclado, este estudio elabora tres mezclas utilizando diferentes adiciones como son el Sílice Activa (AS) y Residuos de Corte de Granito y Mármol (GMCR) y el uso del aditivo modificados viscoso según lo indica los requisitos de NBR 15823: 2017. La investigación demostró que la mezcla plateada de concreto que se le aplico VMA cumplió con los requisitos para un concreto autocompactante [10].

Bernardo (2019), da a conocer un enfoque sostenible en la elaboración de hormigón autocompactante así como también tiene como objetivo reemplazar agregados naturales por agregados reciclados y analizando los cambios en las propiedades del producto, para la elaboración de esta nueva mezcla se realizó mediante el método Gomes que utiliza tres cambios de sustitución de AMN por AMRC en porcentajes igual a 10%, 20% y 30%, a fin de analizar los cambios en estado fresco y endurecido, finalmente se obtuvieron varias respuestas durante la aplicación de este estudio se puede producir concreto autocompactante con el reemplazo de ARMC hasta un 30% [11].

Mimbela, Muñoz y Rodríguez (2021), da a conocer que los ladrillos que provienen de las demoliciones pueden llegar a ser reutilizados como agregados reciclados en la elaboración de nuevos concretos a fin de contribuir el medio ambiente y reducir el uso de materias primas, su objetivo es lograr una revisión sistemática sobre la

aplicación de los ladrillos triturados para la elaboración de hormigón a fin de analizar todos los resultados y ver si existe posibilidad de la utilización de material reciclado para la construcción. analizaron 51 artículos indexados entre los años 2015 – 2021 de bases de datos como Scopus y Sciencedirect, las cuales demuestran que el ladrillo triturado influye en las propiedades del concreto y que la aplicación de esta genera deficiencia en la resistencia a la compresión del concreto además de una mayor porosidad a comparación de uno elaborado con agregados naturales [12].

El concreto reciclado proviene de la demolición de infraestructura, que corresponde a columnas, vigas, losas entre otros. Es un material compuesto principalmente de un medio aglomerante (cemento Portland y agua) y partículas o fragmentos de agregado [13].



Figura 1. Concreto triturado

El cerámico reciclado es la industria que tiene la mayor antigüedad en la humanidad este material está compuesto por diversos elementos y materias primas primordialmente de arcilla y que pueden ser fabricadas en pasta o polvo a fin de ser más trabajable, este material al ser sometido a cocción sufre cambios en sus propiedades físicas – químicas gracias a ello adquiere consistencia pétreo [14].



Figura 2. Residuos de la construcción y demolición

Las propiedades del concreto son las características o cualidades básicas. Las principales propiedades son la trabajabilidad, resistencia, cohesividad y durabilidad así mismo podemos ver tres estados del concreto como son plástico, fraguado y endurecido [15].

El concreto reciclado o residuos sólidos de concreto hidráulico, son considerados como desechos y viene convirtiéndose en un gran problema medioambiental es el material de construcción que se fabrica a base de cemento portland pero es un problema ya que para poder fabricarla se somete a altas temperaturas produciendo contaminación es por ello que el uso del concreto reciclado se puede aprovechar para generar un concreto hidráulico reciclado y a fin de reducir costos, la contaminación y generar un concreto sostenible, sin embargo para lograr un óptimo desempeño del concreto reciclado se busca poder diseñar una mezcla estable que cumpla con todas las propiedades del concreto [16].

El porcentaje de concreto reciclado es la cantidad de material que se va a sustituir por los agregados originales en diferentes porcentajes para así lograr determinar el efecto que produce el agregado de concreto reciclado en la elaboración de concreto para la construcción de viviendas [17]. El porcentaje es la cantidad de material a sustituir por algún tipo de agregado AG o AF a fin de poder mejorar las propiedades del concreto.

La granulometría distribuye los tamaños de las partículas que forman la masa de los agregados por medio de un análisis granulométrico que divide el agregado en

fracciones de partículas de igual tamaño, en el análisis granulométrico se utiliza un juego o serie de tamices por donde se hace pasar el agregado a fin de conseguir la granulometría deseada según cada agregado [18]. La granulometría es la selección y clasificación de los agregados según el tamaño de partículas por medio de un análisis granulométrico.

El cerámico reciclado son los residuos sólidos o escombros que se generan de demoliciones de construcciones este material puede ser reciclado para la fabricación de nuevos cerámicos como ladrillos, así como también como agregado en la fabricación del concreto ya que las propiedades de estas mejoran la calidad, durabilidad y trabajabilidad del concreto [19]. El cerámico reciclado es un material y/o residuo sólido proveniente de la demolición de diferentes construcciones, así mismo el cerámico reciclado porta diferentes propiedades que al utilizarlo o sustituir partes de los agregados del concreto esta mejora sus propiedades físico – mecánico.

El porcentaje de cerámico reciclado es la cantidad adecuada para sustituir el agregado del concreto a fin de poder mejorar las propiedades del nuevo concreto y reducir la contaminación ambiental [20]. El porcentaje es la cantidad de material a sustituir por algún tipo de agregado AG o AF a fin de poder mejorar las propiedades del concreto.

La granulometría es la selección de los agregados por tamaño de sus partículas mediante el análisis granulométrico que utiliza una serie normalizada de mallas que separa y distribuye el agregado en partículas iguales [21]. La granulometría es la selección y clasificación de los agregados según el tamaño de partículas por medio de un análisis granulométrico.

Las propiedades del concreto muestran el comportamiento, las características y el funcionamiento del concreto ya sea en estado fresco o endurecido algunas de las más importantes es la trabajabilidad, segregación, resistencia y la durabilidad así mismo cuentan con ensayos de laboratorio que demuestran la calidad del concreto [22]. Como se sabe las principales propiedades del concreto, así como también sus

respectivos ensayos de laboratorio nos ayudan a tener un buen control de calidad del concreto.

El ensayo de asentamiento del concreto es un método que mide el asentamiento del concreto mediante el instrumento de cono de abrams, para tener un buen resultado y una buena trabajabilidad, el procedimiento debe ser según la norma técnica peruana de dicho ensayo así también los resultados no deben superar los parámetros aceptables de dicha norma técnica peruana [23]. En este método o ensayo de asentamiento del concreto nos da a conocer el correcto procedimiento y manejo de resultados que debemos tener al momento de elaborarlo y poder tener un control de calidad del concreto sobre la trabajabilidad de esta.

El contenido de aire es un ensayo a base de presión aplicado en un sistema hidráulico que determina el contenido de aire en mezclas de concreto frescas [24]. Este ensayo nos ayuda a calcular el contenido de aire que se genera en mezclas frescas de concreto mediante los cambios de volumen de concreto por la ampliación de presión.

La resistencia a la compresión del concreto es un ensayo normalizado para determinar la resistencia máxima mediante cargas de compresión axial a las probetas cilíndricas de concreto, este ensayo es calculado por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo entre el área de la sección transversal del espécimen, así mismo este ensayo es usado como referencia para tener un óptimo control de calidad del concreto [25]. Este ensayo nos ayuda a poder calcular la resistencia a la compresión que tendrá nuestro concreto a fin de tener el resultado deseado y un correcto control de calidad antes, durante y después.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación aplicada trata en aplicar conocimientos y teorías existentes a fin de que aporte conocimientos y teorías nuevas [26]. Por lo que esta investigación es de tipo aplicada porque utilizaremos conocimientos y teorías existentes o ya planteados con el fin de demostrar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos.

Enfoque de investigación

El enfoque de investigación cuantitativo trabaja por medio de la recolección de datos e información con el objetivo de probar hipótesis basados en la estadística y la medición numérica [27]. De tal manera el enfoque de investigación de este proyecto es cuantitativo ya que trabajaremos con una serie de datos y resultados numéricos proveniente de los diferentes ensayos de laboratorio.

El diseño de la investigación

El diseño de investigación experimental es el manejo y control intencional de las variables independientes con el objetivo de analizar los efectos de la manipulación sobre las variables dependientes [28]. En ende el diseño de esta investigación será experimental porque manipularemos las variables independientes al aplicar concreto y cerámico reciclado en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos.

El diseño de investigación cuasiexperimental se aplica a sujetos que no se asignan aleatoriamente a grupos ni se emparejan ya que estos ya fueron formados antes del experimento [29]. Esta investigación también adopta el diseño cuasi experimental ya que manipularemos el concreto mediante la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la mejora de las propiedades del concreto.

El nivel de la investigación:

El nivel de investigación explicativo determina las causas y efectos de los hechos o fenómenos que se van a estudiar, así como también las condiciones en las que se manifiestan [30]. Por tanto, esta investigación es de nivel explicativo ya que explicaremos las causas y los efectos de todos los ensayos y procedimientos que se realizarán por la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la mejora de las propiedades del concreto.

3.2. Variables y operacionalización:

Son las propiedades o características cuya variación puede medirse u observarse [31].

Variable 1 : Concreto reciclado

Variable 2 : Cerámico reciclado

Variable 2 : Propiedades del concreto

La operacionalización es un conjunto de procedimientos obtenidos de las actividades que se desarrollan con el fin de medir las variables y analizar los resultados [32]. (Ver matriz de Operacionalización en anexo 1)

3.3. Población, muestra y muestreo

Población:

Llamado también universo es el conjunto de elementos que tienen concordancia entre sí con una serie de especificaciones [33]. En esta investigación tiene como población o universo de estudio un total de 48 probetas de concreto que se generaron mediante el ensayo de compresión del concreto.

Muestra:

Es un subgrupo del universo en estudio de la cual se recolectan diferentes datos donde estas deben ser representativas del universo [34]. Así mismo esta investigación tiene como muestra de estudio total de 36 probetas de concreto de las cuales 9 son de concreto patrón y 27 son de los concretos experimentales con

la aplicación y reutilización de concreto reciclado al 15%, 25% y 35% y cerámico reciclado al 20%.

Muestreo:

La muestra no probabilística o dirigida define que el subgrupo del universo en la cual los elementos no dependen de elección probabilística sino de las causas y características de la investigación [35]. Por tanto, en esta investigación aplicará el muestreo no probabilístico ya que las muestras serán tomadas a criterio del investigador según las características necesarias al momento de elaborar las pruebas correspondientes de laboratorio.

Unidad de análisis:

Indica el “que” o a “quienes” se está estudiando, es decir en los elementos participantes, objetos o sucesos de estudio [36]. Así esta investigación muestra como unidad de análisis el concreto ya que es el elemento principal de estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas

Método de observación dada por la recolección de datos en un sistema de registro válido y confiable donde muestra los comportamientos y situaciones observables [37]. Esta investigación opta por la técnica de observación ya que la compilación de datos será mediante los ensayos de laboratorio donde obtendremos diferentes tipos de resultados que serán observables y debidamente registradas.

Instrumentos de recolección de datos

Es un recurso utilizado por cada investigador donde registran todos los datos, información y resultados observables sobre las variables de la investigación [38]. Los instrumentos de recolección de datos son los formatos de laboratorio y guías de observación de campo (Ver anexo 3)

Validez

Es el grado con la que un instrumento mide la variable en estudio [39]. Para la valides de esta investigación se optó como referencia las normas y guías vigentes al momento de elaborar los ensayos de laboratorio con profesionales especialistas en el tema, así como también validar los instrumentos de recolección de datos por 3 profesionales especialistas en el tema. (Ver anexo 4)

Confiabilidad de los instrumentos.

Es el grado en que su aplicación repetida a la misma muestra u objeto muestra los mismos resultados de manera consistente y coherente [40]. De tal modo para lograr la confiabilidad requerida de los instrumentos, esta investigación presenta certificados de calibración de los diferentes equipos con los cuales se elaborarán los ensayos de laboratorio requeridos. (Ver anexo 5)

3.5. Procedimientos:

El procedimiento y elaboración de esta investigación tiene diferentes pasos a seguir de forma organizada a fin de lograr concluir satisfactoriamente el proyecto de investigación, como primer paso tendremos la recolección de los agregados en la cantera “Yocara” con el fin de analizar los agregados obtenidos y elaborar el diseño de mezcla de concreto patrón de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ en el laboratorio “Triple GEO” de la ciudad de Puno.



Figura 3. Agregado fino cantera Yocara

Figura 4. Agregado grueso cantera Yocara

Este diseño de mezcla patrón es necesario como punto de base ya que nos indicara las cantidades adecuadas de los materiales (cemento portland tipo IP - RUMI que cumple con la NTP 334.090 y ASTM C-595, agua, AG y AF) que utilizaremos en la elaboración del concreto patrón y luego poder calcular las cantidades de materiales a utilizar en las mezclas de concreto modificadas 1, 2 y 3 donde se sustituirá diferentes porciones del agregado grueso con concreto reciclado en 15%, 25% y 35% respectivamente, conjuntamente se sustituirá parte del agregado fino con cerámico reciclado en 20% en cada muestra de concreto modificada, para el diseño de mezclas se realizaron diferentes cálculos y ensayos como el de granulometría de los agregados, pesos unitarios varillado y suelto, pesos específicos, absorción, humedad, módulo de fineza y tamaño máximo nominal obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1. *Características físicas de los agregados fino y grueso*

Características físicas	Agregado grueso Grava	Agregado fino Arena
Peso específico SSS	2.58	2.26
Peso unitario varillado	1687	1746
Peso unitario suelto	1563	1683
Porcentaje de absorción	1.71	2.45
Porcentaje de humedad natural	5.62	16.59
Módulo de fineza	-	3.17
Tamaño máximo nominal	3/4"	-

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente como ya se mencionó anteriormente este proyecto aplica y reutiliza el concreto reciclado sustituyendo un porcentaje del agregado grueso en 15%, 25% y 35%, así mismo y en conjunto se aplica y reutiliza el cerámico reciclado sustituyendo un porcentaje del agregado fino en 20% por tal motivo como siguiente paso se hizo la recolección de estos materiales de las demoliciones de construcciones para luego ser tratadas adecuadamente para su uso en la elaboración de los nuevos concretos modificados.



Figura 5. Concreto reciclado



Figura 6. Cerámico reciclado

Para tratar adecuadamente el concreto y cerámico reciclado primeramente se hace la selección de los materiales libre de impurezas visibles y la limpieza de estas luego se procederá a triturar de forma manual estos materiales hasta llegar a su granulometría requerida este triturado puede ser manual o mecánico.



Figura 7. Concreto reciclado triturado



Figura 8. Cerámico reciclado triturado



Figura 9. Cuarteo de los materiales reciclados

Finalmente, una vez obtenido el diseño de mezcla patrón, los cálculos de las cantidades de materiales que se utilizaran para las mezclas de concreto modificadas 1, 2 y 3 y todos los materiales para la elaboración del concreto patrón y los concretos modificados se procederá a elaborar la muestra de estudio que consta de 36 probetas de concreto de las cuales 9 serán del concreto patrón y 27

de los concretos modificados con la aplicación y reutilización de concreto reciclado en 15%, 25% y 35% conjuntamente con el cerámico reciclado en 20%.

Tabla 2. *Diseño de mezcla patrón - dosificación*

Diseño de mezcla patrón f'c= 210 kg/cm ²			
Material	Dosificación por peso	Dosificación por tandas	Dosificación por kg/m ³
	(kg)	(pie ³)	(kg/m ³)
Cemento	1.00	1.00	373.00
Agua	0.20	8.00	205.00
Agregado grueso	2.81	2.70	983.00
Agregado fino	1.87	1.70	597.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. *Cantidades de materiales a utilizar en las mezclas de concreto*

Diseño de mezcla patrón f'c= 210 kg/cm ²						
Materiales	Unidades	Mezcla de concreto patrón	Mezcla de concreto modificado 1	Mezcla de concreto modificado 2	Mezcla de concreto modificado 3	Cantidades totales
		Concreto reciclado 0% Cerámico reciclado 0%	Concreto reciclado 15% Cerámico reciclado 20%	Concreto reciclado 25% Cerámico reciclado 20%	Concreto reciclado 35% Cerámico reciclado 20%	
Numero de probetas	Und	9	9	9	9	36.00
Cemento	Kg	17.80	17.80	17.80	17.80	71.19
Agua	L	9.78	9.78	9.78	9.78	39.12
Agregado grueso	Kg	46.90	39.87	35.18	30.49	152.43
Concreto reciclado	Kg	0.00	7.04	11.73	16.42	35.18
Agregado fino	Kg	28.48	22.79	22.79	22.79	96.85
Cerámico reciclado	Kg	0.00	5.70	5.70	5.70	17.09

Fuente: Elaboración propia.

Como ya se mencionó estos cálculos nos ayudan a tener las cantidades exactas de los materiales con el fin de elaborar la mezcla patrón y las mezclas modificadas 1, 2 y 3 y seguidamente elaborar el ensayo de asentamiento del concreto - Cono de abrams según la NTP 339.035 y ASTM C143/C143M, y finalmente pasar a los moldes metálicos donde se producirá las probetas de concreto, así como se muestra a continuación:



Figura 10. Materiales para las mezclas de concreto



Figura 11. Mezcla de materiales



Figura 12. Ensayo de asentamiento cono de abrams



Figura 13. Probetas de concreto

Para concluir la elaboración del concreto patrón y las modificados 1, 2 y 3 al cabo de las 24 horas tiempo transcurrido para el fraguado del concreto correcto, se procede a desmoldar cada probeta de concreto de forma cuidadosa para luego continuar con el curado óptimo de estas muestras de concreto con lo cual posteriormente se llevará a laboratorio y se aplicará el ensayo de compresión de concreto de los 7, 14 y 28 días a fin de saber la resistencia de compresión en cada probeta de concreto.

	
<p><i>Figura 14.</i> Curado de las probetas de concreto</p>	<p><i>Figura 15.</i> Ensayo de compresión del concreto</p>

Como paso final en laboratorio se procederá a elaborar los ensayos restantes como el ensayo de exudación del concreto según NTP 339.077 y ASTM C232/C232M, el ensayo para determinar el peso unitario y el ensayo de contenido de aire en concreto fresco según NTP 339.080 y ASTM C231/C231M con el objetivo de comparar todos los resultados obtenidos en la mezcla de concreto patrón y las mezclas de concreto modificadas 1, 2 y 3.

		
<p><i>Figura 16.</i> Ensayo de contenido de aire en concreto fresco</p>	<p><i>Figura 17.</i> Ensayo de exudación del concreto</p>	<p><i>Figura 18.</i> Ensayo de pesos unitarios</p>

3.6. Método de análisis de datos:

Esta investigación utilizará los programas de Word para la elaboración de hojas de apuntes, toma de datos entre otros y la hoja de cálculo Excel para la elaboración de tablas y procesamientos de datos, resultados de los diferentes ensayos de laboratorio, así también la utilización de los distintos formatos estandarizados por las normas técnicas peruana.

3.7. Aspectos éticos:

Esta investigación se desarrolló respetando los derechos de cada autor de las distintas tesis, artículos, libros, normas entre otros, que tomamos como fuente de información en la elaboración de este proyecto, así también la norma ISO 690:210(E) y del mismo modo se tiene en cuenta la información, formatos, guías y normas brindadas por Universidad Cesar Vallejo que de esta manera se pudo cumplir con los parámetros requeridos para este proyecto.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Ubicación política

Esta investigación está ubicada en la ciudad de Puno



Figura 19. Mapa político del Perú



Figura 20. Mapa político del Departamento de Puno.

Ubicación del proyecto

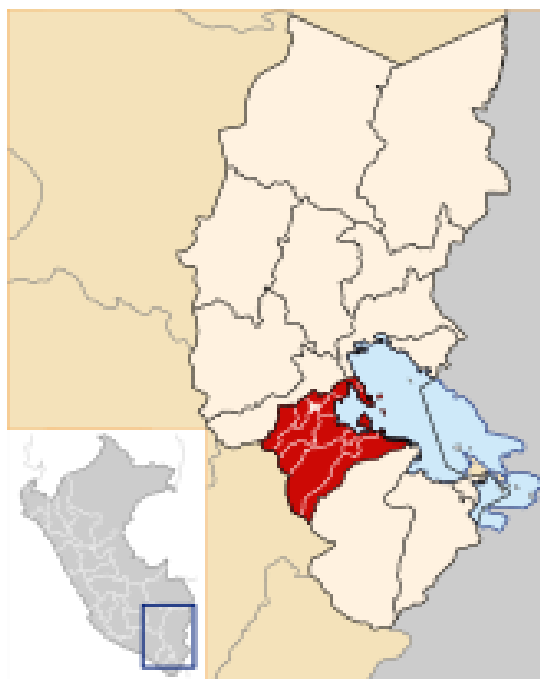


Figura 21. Mapa de la provincia de Puno.



Figura 22. Mapa del distrito de Puno.

Limites

- Norte : Provincias de Huancané y San Román
- Sur : Provincia de El Collao
- Este : Lago Titicaca
- Oeste : Departamento de Moquegua

Ubicación geográfica

Puno se ubica en la zona cierra sudeste del país en la meseta de Collao a $13^{\circ}00'66''00''$ y $17^{\circ}17'30''$ de latitud sur y los $71^{\circ}06'57''$ y $68^{\circ}48'46''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

Clima

Puno tiene un clima variado pero generalmente frío con la presencia constantes de lluvias con una amplitud térmica moderada, teniendo una media anual de temperatura entre 14.4°C como máximo y 2.7°C como mínimo y una precipitación media.

Objetivo específico 1: Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la exudación del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022.



Figura 23. Ensayo de exudación

Tabla 4. Medición de la exudación del concreto

Medición de la exudación del concreto				
Descripción	Mezcla de concreto patron Concreto reciclado 0% Cerámico reciclado 0%	Mezcla de concreto modificado 1 Concreto reciclado 15% Cerámico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 2 Concreto reciclado 25% Cerámico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 3 Concreto reciclado 35% Cerámico reciclado 20%
Exudación (%)	1.47%	1.45%	1.42%	1.30%
Porcentaje de varianza en base a la muestra patron (%)	100.00%	98.64%	96.60%	88.44%

Fuente: Elaboración propia.

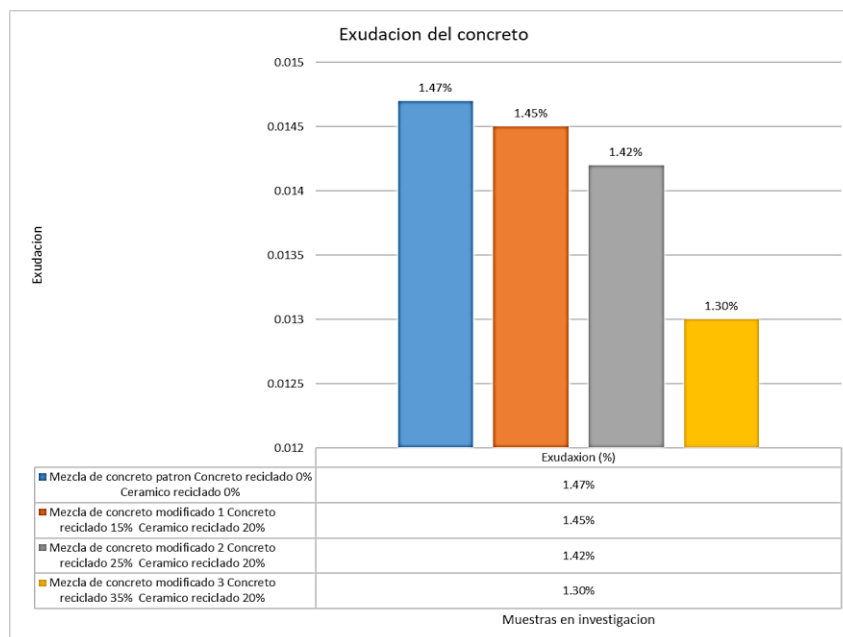


Figura 24. Grafica de exudación del concreto

Según la tabla 4 y figura 24, observamos los resultados en el ensayo de exudación en la mezcla patrón y las mezclas modificadas 1, 2 y 3 teniendo como resultado 1.74% de exudación en la mezcla patrón y en las mezclas modificadas se puede observar un claro descenso en el porcentaje de exudación de 1.45% a 1.30% indicándonos que existe mayor exudación en la mezcla de concreto modificada 1 donde la utilización de los agregados reciclados es mínimo, pero finalmente cada resultado obtenido se encuentra dentro del rango permitido de 1% a 3% que nos indica la norma NTP 339.077, por tal motivo se puede tomar por elaborar cualquiera de las mezclas de concreto.

Objetivo específico 2: Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la trabajabilidad del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022.

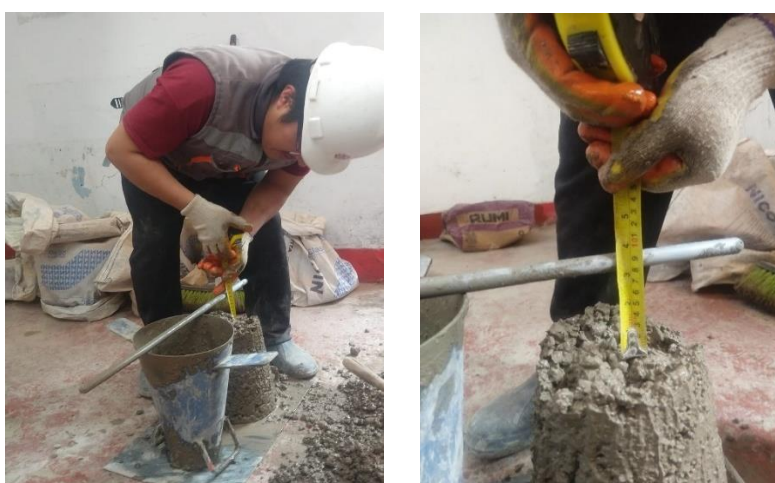


Figura 25. Medición del sentamiento del concreto.

Tabla 5. Asentamiento del concreto

Asentamiento del concreto					
Descripción	unidad	Mezcla de concreto patrón Concreto reciclado 0% Cerámico reciclado 0%	Mezcla de concreto modificado 1 Concreto reciclado 15% Cerámico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 2 Concreto reciclado 25% Cerámico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 3 Concreto reciclado 35% Cerámico reciclado 20%
Asentamiento	pulg	2.80	3.00	3.10	3.20
	mm	71.12	76.20	78.74	81.28
Porcentaje de varianza en base a la muestra patrón	%	100.00%	107.14%	110.71%	114.29%
Consistencia		Estandar	Estandar	Estandar	Estandar

Fuente: Elaboración propia.

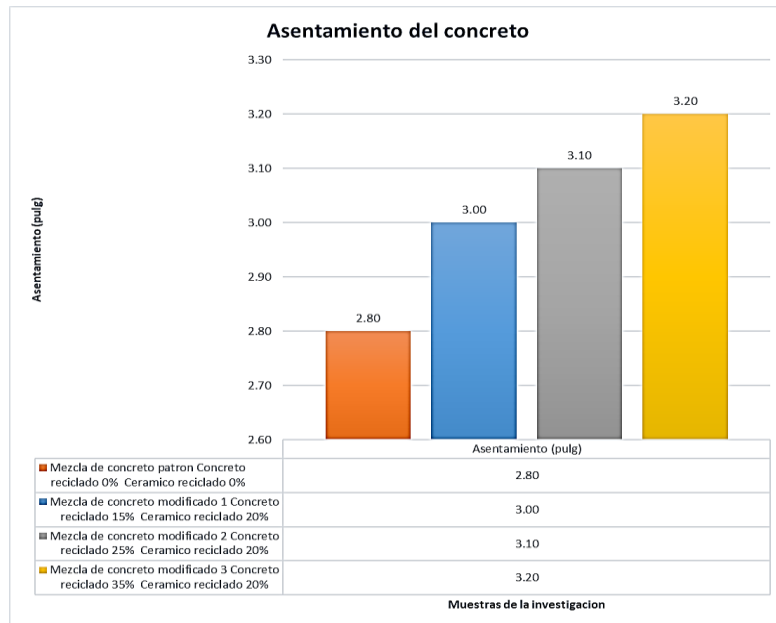


Figura 26. Grafica del asentamiento del concreto

Según la tabla 5 y figura 26, observamos los resultados del asentamiento del concreto en las diferentes mezclas de concreto patrón y modificadas 1, 2 y 3 donde la mezcla patrón tubo el menor asentamiento de 2.80 pulg. y la mezcla de concreto modificada 3 tubo el mayor asentamiento de 3.20 pulg. donde la utilización de los agregados reciclados es el mayor, además podemos observar que el asentamiento del concreto va en aumento por lo que finalmente concluimos que el asentamiento es proporcional al contenido de agregado reciclado utilizado ya que a menor agregado reciclado a utilizar el asentamiento es menor, además verificamos el procedimiento y los resultados obtenidos según nos indica la norma NTP 339.035.

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en el peso unitario del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022.



Figura 27. Peso del concreto fresco para pesos unitarios

Tabla 6. Medición del peso unitario del concreto

Medición del peso unitario del concreto					
Descripción	unidad	Mezcla de concreto patron Concreto reciclado 0% Ceramico reciclado 0%	Mezcla de concreto modificado 1 Concreto reciclado 15% Ceramico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 2 Concreto reciclado 25% Ceramico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 3 Concreto reciclado 35% Ceramico reciclado 20%
Volumen del molde	m3	0.005	0.005	0.005	0.005
Peso del concreto	Kg	12.720	12.688	12.633	12.594
Peso unitario del concreto (PUC)	Kg/m3	2,446.154	2,440.000	2,429.423	2,421.923
Porcentaje de varianza en base a la muestra patron	%	100.00%	99.75%	99.32%	99.01%

Fuente: Elaboración propia.

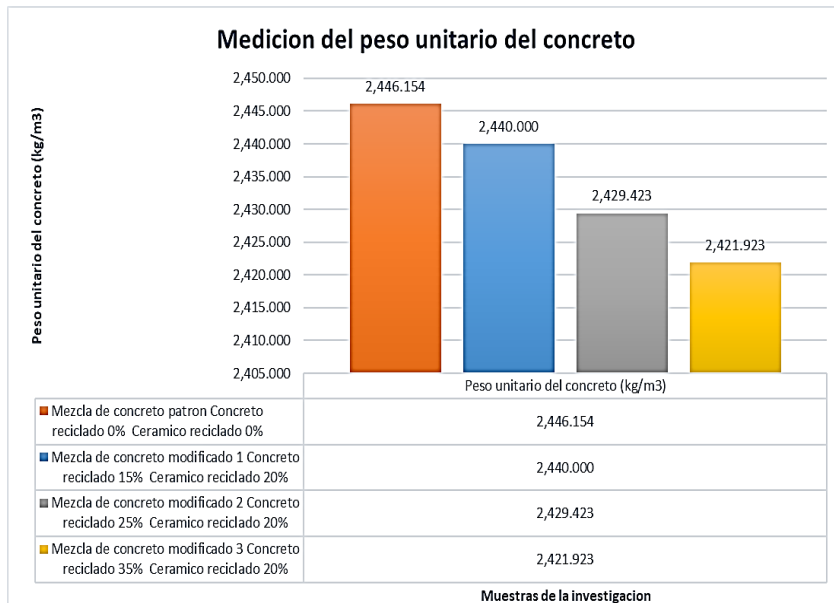


Figura 28. Gráfico de pesos unitarios

Según la tabla 6 y figura 28, observamos los resultados obtenidos del ensayo de pesos unitarios donde el mayor peso unitario obtenido es el de la mezcla de concreto patrón donde obtuvimos de resultado 2446.154 kg por 1m³ de mezcla de concreto y donde el menor peso unitario obtenido es de la mezcla de concreto modificada 3 donde obtuvimos 2421.923 kg por 1m³ de mezcla de concreto por lo que concluimos que existe una descendencia en los resultados de este ensayo.

Objetivo específico 4: Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022.



Figura 29. Medición del contenido de aire

Tabla 7. Medición del contenido de aire

Medición del contenido de aire atrapado en el concreto					
Descripción	unidad	Mezcla de concreto patron Concreto reciclado 0% Ceramico reciclado 0%	Mezcla de concreto modificado 1 Concreto reciclado 15% Ceramico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 2 Concreto reciclado 25% Ceramico reciclado 20%	Mezcla de concreto modificado 3 Concreto reciclado 35% Ceramico reciclado 20%
Aire atrapado	%	2.20	2.40	2.40	2.50
Porcentaje de varianza en base a la muestra patron	%	100.00%	109.09%	109.09%	113.64%

Fuente: Elaboración propia.

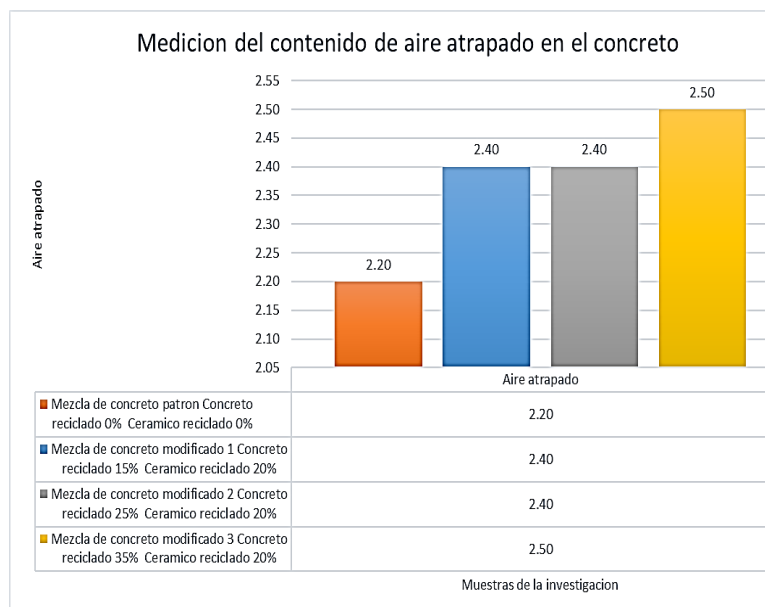


Figura 30. Resultados del contenido de aire atrapado en el concreto

Según la tabla 7 y figura 30, observamos que los resultados que obtuvimos del ensayo de aire atrapado van aumentando con respecto a la cantidad de agregados reciclados utilizados, a mayor cantidad de agregado reciclado el aire atrapado va en aumento desde 2.20% que corresponde al concreto patrón hasta 2.50% que corresponde a la mezcla de concreto modificada 3, cabe resaltar que este ensayo tanto el procedimiento como los resultados se realizaron según nos indica la norma NTP 339.080.

Objetivo específico 5: Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno – 2022.



Figura 31. Ensayo de compresión del concreto

Tabla 8. Resistencia a la compresión del concreto

Resistencia a la compresion del concreto				210	Kg/cm2
Descripcion	Edad (dias)	Resistencia a la compresion (kg/cm2)	Promedio de resistencia a la compresion (kg/cm2)	Porcentaje de resistencias en base a 210 kg/cm2 (%)	Porcentaje de varianza en base a la muestra patron
Muestra patron Concreto reciclado 0% Ceramico reciclado 0%	7 dias	150.21	152.99	72.85%	100.00%
		155.01			
		153.75			
Muestra modificada 1 Concreto reciclado 15% Ceramico reciclado 20%		143.95	139.94	66.64%	91.47%
		138.37			
		137.50			
Muestra modificada 2 Concreto reciclado 25% Ceramico reciclado 20%		127.36	128.71	61.29%	84.13%
		127.65			
		131.12			
Muestra modificada 3 Concreto reciclado 35% Ceramico reciclado 20%	116.78	117.42	55.92%	76.75%	
	114.65				
	120.84				
Muestra patron Concreto reciclado 0% Ceramico reciclado 0%	14 dias	186.27	185.70	88.43%	100.00%
		186.66			
		184.16			
Muestra modificada 1 Concreto reciclado 15% Ceramico reciclado 20%		170.85	170.01	80.96%	91.55%
		168.08			
		171.11			
Muestra modificada 2 Concreto reciclado 25% Ceramico reciclado 20%		161.90	159.08	75.75%	85.67%
		158.92			
		156.43			
Muestra modificada 3 Concreto reciclado 35% Ceramico reciclado 20%	127.21	124.29	59.18%	66.93%	
	122.70				
	122.95				
Muestra patron Concreto reciclado 0% Ceramico reciclado 0%	28 dias	233.39	229.42	109.25%	100.00%
		225.33			
		229.53			
Muestra modificada 1 Concreto reciclado 15% Ceramico reciclado 20%		200.80	201.17	95.80%	87.69%
		204.43			
		198.28			
Muestra modificada 2 Concreto reciclado 25% Ceramico reciclado 20%		187.37	185.18	88.18%	80.72%
		187.15			
		181.03			
Muestra modificada 3 Concreto reciclado 35% Ceramico reciclado 20%	165.97	164.95	78.55%	71.90%	
	165.55				
	163.32				

Fuente: Elaboración propia.

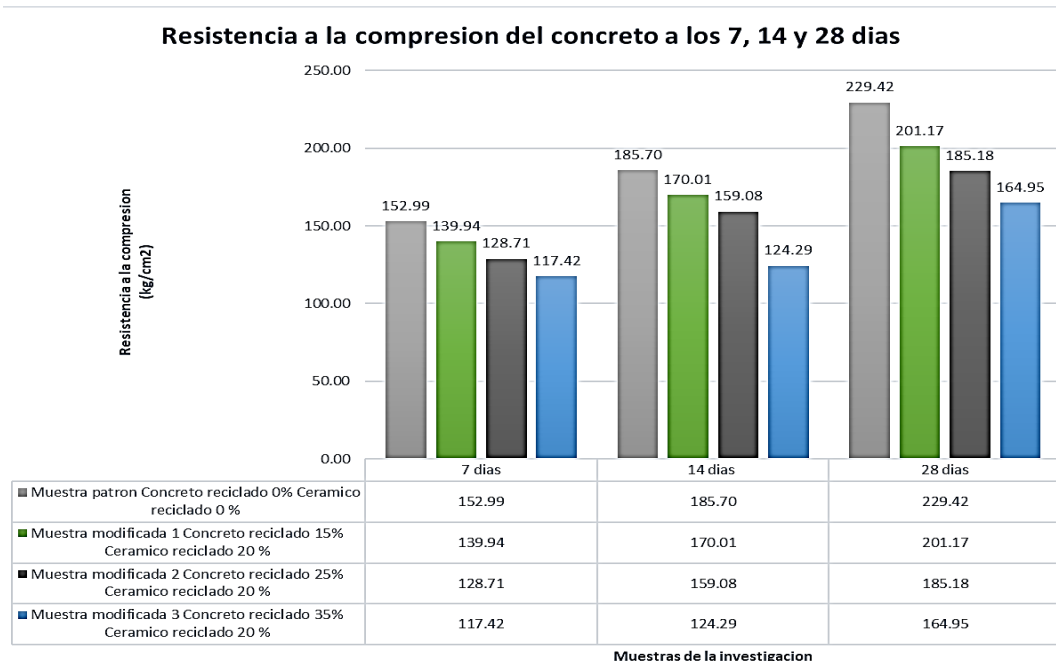


Figura 32. Grafica de resultados a la compresión del concreto

Según la tabla 8 y figura 32, observamos el ensayo de compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días, donde las resistencias a la compresión de las muestras modificadas 1, 2 y 3 no superan a la resistencia a la compresión de la muestra patrón y el máximo valor obtenido en las mezclas de concreto modificadas a los 28 días fue de 201.17 kg/cm² que alcanzo el 95.80% de resistencia respecto a la resistencia máxima diseñada esto resulta de la mezcla modificada 1 donde el porcentaje cambio de agregado original a reciclado fue el menor, también podemos ver que cada muestra tomado independientemente tiene resultados positivos a mayor edad pero ninguna muestra modificada llega a la resistencia máxima requerida o de diseño de 210 Kg/cm² a excepción de la muestra patrón llegando a los 28 días a una resistencia de 229.42 kg/cm² que supera a lo estimado en 9.25% respecto a la resistencia máxima diseñada.

Contrastación de hipótesis

1. Ensayo de exudación del concreto

Prueba de normalidad

Paso 1: Planteamiento de normalidad.

Ho: Los resultados de la variable exudación tienen normalidad

H1: Los resultados de la variable exudación no tienen normalidad

Paso 2: Nivel de significancia.

$$\alpha = 5\% = 0.05$$

Paso 3: Prueba estadística.

$n > 50$ K.S.

$n < 50$ S.W.

Tabla 9. Prueba de normalidad de la variable exudación

	Normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Exudación (%)	,302	4	.	,853	4	,236
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	,162	4	.	,989	4	,952

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05 ... rechaza la hipótesis nula

$$P \text{ valor} = 0.236$$

$$0.236 > 0.05$$

Entonces aceptamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

La variable exudación tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%. Entonces utilizamos la correlación de Pearson que nos indica que si tiene normalidad.

Correlación de Pearson

Paso 1: Formulación de normalidad.

Ho: Los datos de la variable exudación no esta relacionado con el cambio de dosificación

H1: Los datos de la variable exudación si está relacionado con el cambio de dosificación

Paso 2: Nivel de significancia.

$\alpha = 5\%$

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

$n > 50$ K.S.

$n < 50$ S.W.

Tabla 10. Prueba de correlación de la variable exudación

Correlaciones			
		Exudación (%)	Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado
Exudación (%)	Correlación de Pearson	1	-,879
	Sig. (bilateral)		,121
	N	4	4
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	Correlación de Pearson	-,879	1
	Sig. (bilateral)	,121	
	N	4	4

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05 ... rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.121

$0.121 > 0.05$

Entonces aceptamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

Los resultados de variable exudación no está relacionado con el cambio de dosificación del concreto y cerámico reciclado por lo que existe una evidencia significativa de que estas variables no estas relacionadas de manera directa y

positiva sino todo lo contrario ya que se obtuvo un P valor de 0.121 y una correlación de Pearson de ($r = -0.879$).

2. Ensayo de asentamiento del concreto

Prueba de normalidad

Paso 1: Formulación de la normalidad.

Ho: Los resultados de la variable asentamiento tienen normalidad

H1: Los resultados de la variable asentamiento no tienen normalidad

Paso 2: Nivel de significancia.

$\alpha = 5\%$

Paso 3: Prueba estadística.

$n > 50$ K.S.

$n < 50$ S.W.

Tabla 11. Prueba de normalidad de la variable asentamiento del concreto

Normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Asentamiento del concreto (pulg)	,192	4	.	,971	4	,850
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	,162	4	.	,989	4	,952

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05 ... rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.850

$0.850 > 0.05$

Entonces aceptamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

Los datos de la variable asentamiento tienen normalidad con un nivel de significancia de 5%.

Entonces utilizamos la correlación de Pearson que nos indica que si tiene normalidad.

Correlación de Pearson

Paso 1: Formulación de la normalidad.

Ho: El aumento del asentamiento no está relacionado con el cambio de dosificación

H1: El aumento del asentamiento si está relacionado con el cambio de dosificación

Paso 2: Nivel de significancia.

a = 5%

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

n > 50.... K.S.

n < 50.... S.W.

Tabla 12. Prueba de correlación del asentamiento del concreto

Correlaciones			
		Asentamiento del concreto (pulg)	Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado
Asentamiento del concreto (pulg)	Correlación de Pearson	1	,997**
	Sig. (bilateral)		,003
	N	4	4
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	Correlación de Pearson	,997**	1
	Sig. (bilateral)	,003	
	N	4	4

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05... rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.003

$$0.003 < 0.05$$

Entonces rechazamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

El aumento del asentamiento del concreto si está relacionado con el cambio de dosificación del concreto y cerámico reciclado por lo que existe una evidencia significativa de que estas variables estas relacionadas de manera directa y positiva ya que se obtuvo un P valor de 0.003 y una correlación de Pearson de ($r = 0.997$).

3. Ensayo de peso unitario del concreto

Prueba de normalidad

Paso 1: Planteamiento de normalidad.

Ho: Los resultados de la variable peso unitario tienen normalidad

H1: Los resultados de la variable peso unitario no tienen normalidad

Paso 2: Nivel de significancia.

$$\alpha = 5\%$$

Paso 3: Prueba estadística.

$n > 50$ K.S.

$n < 50$ S.W.

Tabla 13. Prueba de normalidad de la variable pesos unitarios del concreto

	Normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pesos unitarios (kg/m ³)	,199	4	.	,969	4	,834
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	,162	4	.	,989	4	,952
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05... rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.834

0.834 > 0.05

Entonces se acepta la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

Los resultados de la variable pesos unitarios tienen normalidad en un nivel de significancia de 5%.

Entonces utilizamos la correlación de Pearson que nos indica que si tiene normalidad.

Correlación de Pearson

Paso 1: Formulación de normalidad.

Ho: La disminución del peso unitario del concreto no está relacionado con el cambio de dosificación

H1: La disminución del peso unitario del concreto si está relacionado con el cambio de dosificación

Paso 2: Nivel de significancia.

a = 5%

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

n > 50.... K.S.

n < 50.... S.W.

Tabla 14. Prueba de correlación de la variable pesos unitarios del concreto

Correlaciones			
		Pesos unitarios del concreto (kg/m3)	Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado
Pesos unitarios del concreto (kg/m3)	Correlación de Pearson	1	-,982*
	Sig. (bilateral)		,018
	N	4	4
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	Correlación de Pearson	-,982*	1
	Sig. (bilateral)	,018	
	N	4	4

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si $P \text{ valor} < 0.05$... rechaza la hipótesis nula

$P \text{ valor} = 0.018$

$0.018 < 0.05$

Entonces rechazamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

La disminución del peso unitario si está relacionado con el cambio de dosificación del concreto y cerámico reciclado por lo que existe una evidencia significativa de que estas variables están relacionadas de manera directa ya que se obtuvo un P valor de 0.018 y una correlación de Pearson de ($r = -0.982$).

4. Ensayo de aire atrapado del concreto

Prueba de normalidad

Paso 1: Formulación de la normalidad.

H_0 : Los resultados de la variable aire atrapado tienen normalidad

H_1 : Los resultados de la variable aire atrapado no tienen normalidad

Paso 2: Nivel de significancia.

$\alpha = 5\%$

Paso 3: Prueba estadística.

$n > 50$ K.S.

$n < 50$ S.W.

Tabla 15. Prueba de normalidad de la variable aire atrapado del concreto

	Normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Aire atrapado del C° (%)	,329	4	.	,895	4	,406
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	,162	4	.	,989	4	,952

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si $P \text{ valor} < 0.05$... rechaza la hipótesis nula

$P \text{ valor} = 0.406$

$0.406 > 0.05$

Entonces aceptamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

Los resultados de la variable aire atrapado tienen normalidad en un nivel de significancia de 5%.

Entonces utilizamos la correlación de Pearson que nos indica que si tiene normalidad.

Correlación de Pearson

Paso 1: Formulación de la normalidad.

H_0 : El aumento del aire atrapado del concreto no está relacionado con el cambio de dosificación

H_1 : El aumento del aire atrapado del concreto si está relacionado con el cambio de dosificación

Paso 2: Nivel de significancia.

$\alpha = 5\%$

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

$n > 50$ K.S.

$n < 50$ S.W.

Tabla 16. Prueba de correlación de la variable aire atrapado del concreto

Correlaciones			
		Aire atrapado del concreto (%)	Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado
Aire atrapado del concreto (%)	Correlación de Pearson	1	,954*
	Sig. (bilateral)		,046
	N	4	4
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	Correlación de Pearson	,954*	1
	Sig. (bilateral)	,046	
	N	4	4

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05... rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.046

0.046 < 0.05

Entonces rechazamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

El aumento de aire atrapado del concreto si está relacionado con el cambio de dosificación del concreto y cerámico reciclado por lo que existe una evidencia significativa de que estas variables estas relacionadas de manera directa y positiva ya que se obtuvo un P valor de 0.046 y una correlación de Pearson de ($r = 0.954$).

5. Resistencia a la compresión del concreto

Prueba de normalidad

Paso 1: Planteamiento de normalidad.

Ho: Los resultados de la variable resistencia a la compresión tienen normalidad

H1: Los resultados de la variable resistencia a la compresión no tienen normalidad

Paso 2: Nivel de significancia.

$\alpha = 5\%$

Paso 3: Prueba estadística.

$n > 50$ K.S.

$n < 50$ S.W.

Tabla 17. Prueba de normalidad de la variable resistencia a la compresión del concreto

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	,099	12	,200*	,967	12	,878

Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	,178	12	,200*	,872	12	,069
*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de la significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05... Rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.878

0.878 > 0.05

Entonces aceptamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

Los resultados de la variable resistencia a la compresión tienen normalidad en un nivel de significancia de 5%.

Entonces utilizamos la correlación de Pearson que nos indica que si tiene normalidad.

Correlación de Pearson

Paso 1: Formulación de la normalidad.

Ho: La disminución de la resistencia a la compresión no está relacionado con el cambio de dosificación

H1: La disminución de la resistencia a la compresión si está relacionado con el cambio de dosificación

Paso 2: Nivel de significancia.

a = 5%

Paso 3: Prueba estadística: Coeficiente de correlación de Pearson

n > 50.... K.S.

n < 50.... S.W.

Tabla 18. Prueba de correlación de la variable resistencia a la compresión

Correlaciones			
		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado
Resistencia a la compresión del concreto (kg/cm ²)	Correlación de Pearson	1	-,604*
	Sig. (bilateral)		,037
	N	12	12
Dosificación (%) concreto reciclado y cerámico reciclado	Correlación de Pearson	-,604*	1
	Sig. (bilateral)	,037	
	N	12	12

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4: Regla de decisión.

Si P valor < 0.05... rechaza la hipótesis nula

P valor = 0.037

0.037 < 0.05

Entonces rechazamos la hipótesis nula

Paso 5: Conclusión.

La disminución de la resistencia a la compresión si está relacionado con el cambio de dosificación del concreto y cerámico reciclado por lo que existe una evidencia significativa de que estas variables estas relacionadas de manera directa ya que se obtuvo un P valor de 0.037 y una correlación de Pearson de (r = -0.604).

V DISCUSIÓN

Discusión 1: Los resultados obtenidos en el ensayo de exudación, la mezcla de concreto patrón tiene como exudación un porcentaje de 1.47% donde esta fue la exudación máxima alcanzada en este ensayo así como también da a conocer un claro descenso en el grado de exudación, donde la mezcla de concreto modificada 1, el concreto modificada 2 y el concreto modificada 3 tienen los siguientes resultados 1.45%, 1.42% y 1.30% respectivamente indicándonos que el grado de exudación varía con el tipo de dosificación que en este caso sería el porcentaje de utilización de los agregados reciclados, por lo cual discrepo con Galván (2020) que nos indica que cuando se elabora concreto con material reciclado como el concreto reciclado tienen mayor exudación que los elaborados de manera natural o con agregados naturales, los resultados de dicha investigación fueron para un concreto de diseño 210 kg/cm² donde la mezcla con agregados naturales tubo una exudación de 0.16% y uno con agregados reciclados al 20%, 50% y 100% tubo una exudación de 0.84%, pero como pudimos observar en ambas investigaciones los resultados no varían significativamente por tal motivo el curado de las mezclas de concreto modificadas 1, 2 y 3 serán igual a la mezcla de concreto patrón o concreto convencional.

Discusión 2: En el ensayo de asentamiento del concreto tenemos como resultado que el asentamiento va creciendo en cuanto se aumenta el contenido de los agregados reciclados desde 2.80 pulg. de asentamiento que corresponde a la mezcla de concreto patrón, en 3.00 pulg. de asentamiento que corresponde a la mezcla de concreto modificada 1, en 3.10 pulg. de asentamiento que corresponde a la mezcla de concreto modificada 2 y 3.20 pulg. de asentamiento que corresponde a la mezcla de concreto modificada 3 donde esta es el asentamiento máximo alcanzado y que tiene una varianza respecto al de concreto patrón de 114.29% o 14.29% más de asentamiento con respecto al concreto patrón, por lo que de acuerdo a estos resultados concuerdo con Heredia (2019) que indica en sus resultados el crecimiento del asentamiento según el porcentaje del agregado reciclado utilizando en este caso el cerámico reciclado donde a mayor porcentaje utilizado de cerámico reciclado el asentamiento es mayor teniendo dichos

resultados de la siguiente manera 3.19 pulg. de asentamiento en la muestra convencional, 3.19 pulg. en la muestra de 3% de agregado reciclado y 4.70 pulg. en la muestra de 5% de agregado reciclado.

Discusión 3: En estos resultados podemos ver un claro descenso en el peso unitario del concreto que nos indica que a mayor porcentaje de utilización de agregados reciclados el peso unitario baja teniendo como resultados los siguientes datos para el concreto patrón se obtuvo 2446.154 kg por 1m³, para el concreto modificada 1 se obtuvo 2440.00 kg por 1m³, para el concreto modificada 2 se obtuvo 2429.423 kg por 1m³ y el concreto modificada 3 se obtuvo 2421.923 kg por 1m³, de tal forma Galván (2020) nos da a conocer sus resultados que nos indica que a mayor cantidad de agregado reciclado el peso unitario baja es por ello que concuerdo con la investigación de Galván teniendo como resultados 2404.64 kg/m³ en una muestra de concreto patrón, 2370.11 kg/m³ en el concreto que utiliza 20% de agregado reciclado, 2350.18 kg/m³ en el concreto que utiliza 50% de agregado reciclado y finalmente 2253.42 kg/m³ en el concreto que utiliza 100% de agregado reciclado por ende concuerdo con sus resultados y el análisis de dicha investigación.

Discusión 4: Para los resultados del contenido de aire atrapado en el concreto pudimos notar que los resultados van en crecimiento desde la mezcla de concreto patrón que tuvo como resultado 2.20% de aire atrapado que corresponde al menor contenido de aire atrapado calculado en este ensayo, en el concreto modificada 1 se obtuvo 2.40% de aire atrapado, en el concreto modificada 2 se obtuvo 2.40% de aire atrapado y finalmente en el concreto modificada 3 se obtuvo 2.50% de aire atrapado que corresponde al mayor contenido de aire atrapado por tal motivo y analizando los resultados el porcentaje de aire atrapado varía según la utilización de los agregados reciclados ya que a mayor porcentaje de utilización de agregados reciclado el contenido de aire será mayor por lo que concuerdo con Galván (2020) que nos indica que si existe mayor cantidad de aire atrapado afecta a la resistencia final del concreto por lo cual en dicha investigación nos demostró que sus resultados de aire no fueron mayor a 2% por lo cual nos indica que el aire atrapado no afectara a su diseño, teniendo como resultados desde 0.5% hasta 2% de aire

atrapado partiendo de una muestra con concreto reciclado de 20% que tubo como aire atrapado 0.50% que corresponde al menor resultado obtenido en el ensayo de contenido de aire, así también teniendo una mezcla donde se utiliza concreto reciclado al 50% donde el contenido de aire fue de 1.70% a 2.00% y finalmente teniendo una mezcla de concreto que utiliza 100% de concreto reciclado el cual tuvo como contenido aire un 2.00%, y Fonseca (2018) nos da un aporte en los factores que afectan al contenido de aire atrapado donde nos da a conocer la emisiones al aire por tipo de concreto.

Discusión 5: En el ensayo de resistencia a la compresión los resultados que obtuvimos en las mezclas de concreto modificadas 1, 2 y 3 no superaron al concreto patrón o mezcla de diseño de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en ninguna de sus edades ni porcentajes de utilización de agregados reciclados, dichos resultados fueron los siguientes: para el concreto patrón a los 7 días, 14 días y 28 días las resistencias a la compresiones obtenidas fueron de 152.99 kg/cm^2 , 185.70 kg/cm^2 y 229.42 kg/cm^2 respectivamente, para el concreto modificada 1 la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días y 28 días fueron de 139.94 kg/cm^2 , 170.01 kg/cm^2 y 201.17 kg/cm^2 respectivamente, para el concreto modificada 2 la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 días y 28 días fueron de 128.71 kg/cm^2 , 159.08 kg/cm^2 y 185.18 kg/cm^2 respectivamente y para el concreto modificada 3 la resistencia a los 7 días, 14 días y 28 días fueron de 117.42 kg/cm^2 , 124.29 kg/cm^2 y 164.95 kg/cm^2 respectivamente, luego de esto analizando los resultados podemos ver y concluir que en ninguna de las mezclas de concreto planteadas las resistencias a las compresiones no cumplen con la resistencia de diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ por lo cual estos diseños no son óptimos para su elaboración, por lo que concuerdo con los resultados de Heredia (2019) que nos a conocer que el contenido de agregado reciclado que en este caso solo es el cerámico reciclado al 3% y 5% reemplazando al agregado grueso donde nos muestra que la resistencia máxima a la compresión está directamente relacionada con la utilización de agregado reciclado donde hasta el 5% de esta en una mezcla de concreto es aceptable ya que a los 28 días de edad esta llega a una resistencia máxima de 317.84 kg/cm^2 , estos resultados son aceptables comparando son este tipo de investigación por lo que concuerdo con sus resultados obtenidos pero como se puede ver claramente esta investigación

solo trabaja con un solo tipo de agregado reciclado por lo que no hay una manera directa de comparar resultados con nuestra investigación es por ello que nuestros resultados van decreciendo ya que en nuestra investigación utilizamos mayor porcentaje de agregado reciclado además de la utilización de dos agregados reciclados es por ello que al aumentar el porcentaje de agregados reciclados el concreto patrón cambia en toda sus propiedades y como pudimos ver los cambios no son favorables ya que ninguna de las mezclas de concreto modificadas 1, 2 y 3 llegan a su resistencia máxima de diseño, finalmente como ya se mencionó concuerdo con los resultados de la investigación de Heredia (2019) que a su vez nos da a comprender nuestros datos y verificar que nuestras mezclas de concreto modificadas no son aceptable para mejorar la propiedades del concreto que en este caso es la resistencia a la compresión máxima del concreto.

VI CONCLUSIONES

Conclusión 1: Según nuestra primera hipótesis planteada sobre el indicador exudación, podemos concluir que si existe una influencia positiva en esta propiedad ya que los resultados del ensayo de exudación del concreto elaborada en esta investigación da a conocer que la disminución en el porcentaje de exudación del concreto dependerá del porcentaje de los agregados reciclados utilizados a mayor cantidad de agregados reciclados utilizados el porcentaje de exudación es menor, vale decir que los resultados obtenidos en esta investigación indican que los agregados reciclados absorben mayor cantidad de agua ya que el agua libre obtenida es menor cuando se utiliza mayor cantidad de agregado reciclado.

Conclusión 2: Según los resultados del asentamiento del concreto podemos concluir que esta investigación cumple con la segunda hipótesis planteada ya los agregados reciclados influyen en la trabajabilidad del concreto de forma positiva y según nuestros resultados demostramos que el asentamiento va aumentando conforme a que se aumenta el porcentaje de agredo reciclado, cabe mencionar que todos los resultados obtenidos se encuentran dentro de un asentamiento trabajable por tanto en este ensayo concluimos que el asentamiento es óptimo y trabajable.

Conclusión 3: En los resultados del ensayo de pesos unitarios podemos concluir que el peso unitario está relacionado directamente con la porcentaje de agregado reciclado a utilizar por ende podemos ver en nuestros resultados que el peso unitario van disminuyendo conforme a se aumente el porcentaje de agregado reciclado a utilizar, teniendo como peso unitario 2421.923 kg/m³ de concreto modificada 3 donde nos indica un porcentaje de variación en base a la muestra patrón de 99.01% dando a conocer que el peso unitario del concreto modificada 3 está por debajo al peso unitario del concreto patrón.

Conclusión 4: En el ensayo de aire atrapado del concreto según nuestros resultados podemos concluir que el porcentaje de aire atrapado está relacionado directamente con el porcentaje de agregado reciclado a utilizar, es así que nuestros resultados muestran que a mayor cantidad de agregado reciclado utilizado el porcentaje de

aire atrapado es mayor teniendo resultados de forma creciente y como se sabe el porcentaje de aire atrapado aumenta conforme el tamaño del agregado grueso disminuye,

Conclusión 5: Los resultados obtenidos en el ensayo de compresión de concreto podemos concluir que la resistencia a la compresión está relacionado directamente con el tipo de mezcla de concreto ya que en cada una de estas existe una variación en la utilización de los agregados reciclados es así que nuestros resultados indican que a mayor porcentaje de agregado reciclado a utilizar la resistencia disminuye, llegando a tener como resultado a los 28 días de edad como máximo un $f'c=201.42\text{kg/cm}^2$ resultado de la mezcla de concreto 1 donde se utilizó concreto reciclado 15% y cerámico reciclado 20% concluyendo que no es conveniente ni optimo adoptar alguna de estas muestras de concreto modificadas esto puede ser ya que en esta investigación se utiliza dos tipos de agregados reciclados lo que no es favorable en esta investigación que es la única que utiliza dos tipos de agregados reciclados.

VII RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Se recomienda tener un buen control del tiempo de cada intervalo donde se tomará el agua libre de la mezcla de concreto fresco, así como también en la extracción de la misma ya que estas variables se deben tomar con la mayor precisión posible y finalmente tener un buen control de la temperatura ambiente en donde se realizará el ensayo de exudación ya que es una variable a considerar ya que esta afecta a la exudación del concreto.

Recomendación 2: Es recomendable tener un factor de desperdicio o seguridad al momento de elaborar las mezclas de concreto ya que en el ensayo de cono de abrams o asentamiento del concreto siempre se producirá desperdicios, así como también se producirá desperdicio en el moldeo de las probetas de concreto, finalmente también es recomendable tener un buen control de las cantidades de los materiales y principalmente del agua ya que esta influye directamente en el asentamiento de concreto.

Recomendación 3: Es recomendable que todos los ensayos de concreto fresco se elaboren con todos los factores iguales ya que un cambio de variable abrupto podría generar una distorsión en los resultados finales.

Recomendación 4: Para tener buenos resultados en el ensayo de contenido de aire atrapado es recomendable tener una buena elaboración y preparación de los agregados reciclados ya que en el estado de triturado de los agregados reciclado el tamaño de las partículas debe ser bien controlada ya que se sabe que el contenido de aire atrapado aumenta cuando el tamaño y forma de las partículas, es por eso que el trato de los agregados reciclados en especial el triturado de estas debe ser de la mejor manera posible es por ello que recomendamos que el triturado se haga con la ayuda de equipos mecánicos de trituración o alguna maquinaria que ayude en el trato de estas.

Recomendación 5: Puesto que los resultados al ensayo de compresión del concreto resultaron por debajo de lo estimado y ninguna de las mezclas de concreto

modificadas 1, 2 y 3 llegaron a la resistencia a la compresión máxima de diseño 210 kg/cm², lo que nos da a entender que las dosificaciones planteadas con agregados reciclados no son óptimas y adecuadas para su elaboración esto podría ser ya que se está utilizando dos tipos de agregados reciclados generando un cambio a las propiedades del concreto patrón y por lo que podemos ver al utilizar dos agregados reciclados afecta directamente a las propiedades del concreto caso que no pasa cuando utilizamos un solo tipo de agregado reciclado así como lo demuestran otras investigaciones.

REFERENCIAS

1. CEMENT SUSTAINABILITY INITIATIVE. (2009) *Reciclando Concreto. Consejo Mundial Empresarial Para El Desarrollo Sostenible*. [en línea]. CONSEJO MUNDIAL EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: https://ficem.org/publicaciones-csi/documento-csi-reciclaje-del-concreto/reciclaje-d-concreto_1.pdf
2. PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACION URBANA. *Unión Europea – Americana Latina y el Caribe (2017)*. [en línea]. Perú: INDUSTRIAS VERDES. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: https://iuc-la.eu/wp-content/uploads/2020/03/ESP_Lima_-_CICLO.pdf
3. GALAN ARIAS, Erick. *Uso del concreto reciclado en la construcción de viviendas básicas en la provincia de Huancayo – 2018*. [en línea]. Tesis de licenciatura. Universidad Peruana los Andes. Huancayo. 2020. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1610>
4. HEREDIA SARMIENTO, Carlos F. *Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm²; incorporando cerámico en 3% y 5% en remplazo de agregado grueso*. [en línea]. Tesis de licenciatura. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Cajamarca. 2019. [fecha de revisión 18 febrero 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/22271>.
5. FONSECA MEDINA, Eduardo E. *Evaluación comparativa de concreto con agregado natural y concreto a partir de agregado reciclado de prefabricados de concreto, bajo un análisis de ciclo de vida*. [en línea]. Tesis de maestría. Repositorio Universidad Nacional de Colombia. 2018. [fecha de revisión 18 febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76966>.
6. CARRION SALAZAR, Edwin D. *Planeamiento de estrategias para el adecuado manejo de los residuos sólidos de construcción y demolición generados en los laboratorios de las facultades de Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas, Geología y Metalurgia de la Ciudad Universitaria de la UNASAM*.

- Huaraz. 2017. [fecha de revisión 22 febrero 2022]. Disponible en: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2461>
7. GALLO MARTINEZ, Susana, LOPEZ GOMEZ, Esperanza y GARCIA RESTREPO, Carmenza. *Análisis De Residuos De Ladrillo Como Agregado Grueso Para La Fabricación De Concreto*. ISSN 2256-1013, No 12, pp.53-69, 2018. [fecha de revisión 22 febrero 2022]. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/materiales/article/view/336463/20791868>.
 8. LAVERDE LAVERDE, Jorge y TORRES CASTELLANOS, Nancy. *Propiedades mecánicas, eléctricas y de durabilidad de concretos con agregados reciclados*. Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería, N.º108.ISSN 0121-5132 octubre-diciembre de 2017, pp.15-23. [fecha de revisión 25 febrero 2022]. Disponible en: <http://revistas.escuelaing.edu.co/index.php/reci/article/view/15/11>.
 9. MORENO ANSELMÍ, Luis, OSPINA GARCIA, Miguel, RODRIGUEZ POLO, Kelly. *Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso*. Repositorio SCIELO Chile. 2019. ISSN 0718-3305. [fecha de revisión 27 febrero 2022]. Disponible en: https://www.lareferencia.info/vufind/Record/CL_5f869c29bb068269c3b1e12770cae401
 10. RIBEIRO, Jayme, SILVA, Micael, CORDEIRO, Luciana. *Concretos Autoadensáveis Com Agregado Miúdo Reciclado De Concreto (Amrc) Porto Alegre: ANTAC, 2018*. [fecha de revisión 01 marzo 2022]. p. 2749–2756. Disponible en: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1873>
 11. BERNARDO, Karen Suely Martins. *Concreto auto adensável com agregado miúdo reciclado de concreto*. Orientadora: Luciana de Nazaré Pinheiro Cordeiro. 2019. xiv, 112 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Infraestrutura e Desenvolvimento Energético) - Núcleo de Desenvolvimento Amazônico em Engenharia, Universidade Federal do Pará, Tucuruí, 2019. [fecha de revisión 22 febrero 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/12605>
 12. MIMBELA ORDEIQUE, Luis, MUÑOZ PEREZ, Socrates, RODRIGUEZ LAFITTE, Ernesto. *Uso de ladrillos triturados en concreto una revisión literaria*.

- Revista Politécnica, 17(34), 82-100. [fecha de revisión 22 febrero 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a6>.
13. GALAN A. (2020). Uso del concreto reciclado en la construcción de viviendas básicas en la provincia de Huancayo - 2018, Huancayo: Universidad Peruana los Andes. URI <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1610>
 14. PELANDINTECNO-TECNOLOGÍA. *Materiales cerámicos: propiedades, clasificación y obtención*. Pedro Landín. 2013. [en línea]. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: <http://pelandintecno.blogspot.com/2013/02/materiales-ceramicos-propiedades.html>
 15. CONCEPTOS BASICOS DEL CONCRETO. *Propiedades del concreto*. Felipe Hernandez ilustración. Editado por el instituto mexicano del cemento y del concreto. 2004. Capitulo 02. [en línea]. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: <http://www.imcyc.com/cyt/julio04/CONCEPTOS.pdf>
 16. W, Martines y otros. *Revista de la asociación latinoamericana de control de calidad, patología y recuperación de la construcción*. Revista ALCONPAT. Mexico. 2015. E-ISSN:2007-6835 pág. 235-248
 17. ELIAS SILUPU, Jorge Wilmer y otros. *Efecto de la Utilización de Agregados de Concreto Reciclado sobre el Ambiente y la Construcción de Viviendas en la Ciudad de Huamachuco*. Vol 2, enero - abril 2020 – HAL open science. ISSN:2664-4029 pág. 30. [en línea]. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02528885/document>
 18. RIVERA L., Gerardo A. *Concreto Simple*. Universidad del cauca. 2015. pag56. [en línea]. [fecha de revisión 17 febrero 2022]. Disponible en: <https://issuu.com/exonsalazarvalderrama5/docs/tecnologia-concreto-y-mortero-river>
 19. MIMBELA ORDERIQUE, Felipe y otros. *Uso de ladrillo triturado en concreto: una revisión literaria*. Revista politécnica colombiano.2021. ISSN:2256-5353 pág. 83
 20. MIMBELA ORDERIQUE, Felipe y otros. *Uso de ladrillo triturado en concreto: una revisión literaria*. Revista politécnica colombiano.2021. ISSN:2256-5353 pág. 87

21. https://issuu.com/gerardo_ramos1997/docs/306087568-tecnologia-del-concreto-flavio-abanto - pag 24
22. https://issuu.com/gerardo_ramos1997/docs/306087568-tecnologia-del-concreto-flavio-abanto - pag 56
23. NTP. 339.035 *método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland*. [fecha de revisión 26 febrero 2022]. Disponible en: <https://pdfcookie.com/documents/ntp-3390352009pdf-3ld0n6wzjo24>
24. NTP. 339.080 *método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de aire en el concreto fresco. Método de presión*. [fecha de revisión 26 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.coursehero.com/file/118164721/NTP-339080pdf/>
25. NTP 339.034 2015, *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas*. [fecha de revisión 26 febrero 2022]. Disponible en: <https://pdfcoffee.com/ntp-339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-2-pdf-free.html>
26. Baena Paz, G. *metodología de investigación*. 1º edición, México: grupo editorial patria, 2014. ISBN: 978-607-744-003-1.
27. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6º edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.4
28. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6º edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.129
29. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6º edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.151
30. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6º edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.95
31. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6º edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.105

32. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.120
33. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.173
34. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.174
35. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.176
36. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.172
37. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.252
38. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.199
39. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.200
40. Hernández Sampieri, R. *metodología de investigación*. 6° edición, México: McGraw – Hill / interamericana editores, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0, p.200

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado para mejorar las propiedades del concreto en pavimento rígido, Puno, 2022					
Autor: Ancco Ortega Juan Diego					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 1 Concreto reciclado	Son residuos solidos de concreto proveniente de las demoliciones de construccion que la mayor parte es considerado como desecho ademas de que es un problema medioambiental (Landin, 2013, p. 01)	El concreto reciclado una vez tenga las características y el analisis granulometrico adecuado esta remplazara parte del agregado grueso en pequeños porcentajes y asi determinar el porcentaje adecuado para el mejoramiento de las propiedades del concreto.	Porcentaje	15%, 25% y 35%	De razon
			Granulometria	mm	De razon
Variable 2 Cerámico reciclado	Son los escombros o residuos solidos que se generan por las demoliciones de tantas construccion, pero puede ser reciclado y reutilizado para nuevos materiales 16(W. Martines, 2015, p. 235)	El cerámico reciclado una vez tenga las características y el analisis granulometrico adecuado esta remplazara parte del agregado fino en pequeños porcentajes y asi determinar el porcentaje adecuado para el mejoramiento de las propiedades del concreto.	Porcentaje	20%	De razon
			Granulometria	mm	De razon
Variable 3 Propiedades del concreto	Las propiedades del concreto dan a conocer el estado, comportamiento, características y funcionamiento del concreto ya sea en estado fresco o endurecido 20(Mimbela, 2021, p. 87)	Las propiedades del concreto tales como fisicas y mecanicas se calculan mediante ensayos de laboratorio aplicados al concreto en estado fresco o endurecido quienes ademas verifican la calidad del concreto.	Propiedad fisicas	Exudacion	De razon
				Trabajabilidad	De razon
				Peso unitario	De razon
			Propiedad mecanicas	Contenido de aire	De razon
				Resistencia a la compresion	De razon

Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado para mejorar las propiedades del concreto en pavimento rígido, Puno, 2022								
Autor: Ancco Ortega Juan Diego								
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología	
Problema General:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Concreto reciclado	Porcentaje	15%, 25% y 35%	balanza	Tipo de investigación aplicada Enfoque de investigación cuantitativo El diseño de la investigación experimental y cuasiexperimental El nivel de la investigación: explicativo Población: 48 biquetas de concreto Muestra: 36 biquetas de concreto Muestreo: no probabilística	
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?	Demostrar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022.	el concreto y cerámico reciclado influyen en la mejora de las propiedades del concreto en pavimentos rígidos, Puno, 2022		Granulometría	mm	tamiz		
				Cerámico reciclado	Porcentaje	20%		balanza
					Granulometría	mm		tamiz
			Problemas Específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Propiedades del concreto		Exudación
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en la exudación del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la exudación del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022.	el concreto y cerámico reciclado influye en la exudación del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.						
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en la trabajabilidad del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la trabajabilidad del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.	el concreto y cerámico reciclado influye en la trabajabilidad del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.						
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en el peso unitario del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en el peso unitario del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.	el concreto y cerámico reciclado influye en el peso unitario del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.	Propiedades físicas	Trabajabilidad	Ensayo de cono de abrams NTP 339.035 ASTM C143/C143M			
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influyen en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.	el concreto y cerámico reciclado influye en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.						
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022	el concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.	Propiedades mecánicas	Peso unitario	Ensayo para determinar la densidad, Peso unitario, rendimiento y contenido de aire (met. Gravim.) del hormigon (concreto) NTP 339.046 ASTM C138/C138M			
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno - 2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022	el concreto y cerámico reciclado influye en el contenido de aire del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.						
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022	el concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.	Propiedades mecánicas	Contenido de aire	Ensayo de contenido de aire en concreto freso NTP 339.080 ASTM C231/C231M			
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022	el concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.						
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022	el concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas NTP 339.34 ASTM C39/C39M			
¿De que manera la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022?	Determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto y cerámico reciclado en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022	el concreto y cerámico reciclado influye en la resistencia a la compresión del concreto en pavimentos rígidos, Puno -2022.						

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos y valides



Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura
Laboratorio de Construcciones
Av. Jorge Basadre 514 (Ciudad Universitaria)



**PESO ESPECIFICO UNITARIO
AGREGADOS FINO Y GRUESO**

SOLICITANTE :	
PROYECTO :	
UBICACIÓN :	
MUESTRA :	
DISEÑO :	
FECHA :	

**AGREGADO FINO
PESO UNITARIO SUELTO**

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.			
PESO MOLDE + MUESTRA gr.			
PESO DE LA MUESTRA gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3,			
PESO UNITARIO Gr/Cm3,			
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3,			
PESO UNITARIO SECO KG/M3,			

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.			
PESO MOLDE + MUESTRA gr.			
PESO DE LA MUESTRA gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO Gr/Cm3			
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3			
PESO UNITARIO SECO KG/M3,			


**AGREGADO GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO**

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.			
PESO MOLDE + MUESTRA gr.			
PESO DE LA MUESTRA gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO Gr/Cm3			
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3			
PESO UNITARIO SECO KG/M3,			

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.			
PESO MOLDE + MUESTRA gr.			
PESO DE LA MUESTRA gr.			
VOLUMEN DEL MOLDE cm3			
PESO UNITARIO Gr/Cm3			
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3			
PESO UNITARIO SECO KG/M3,			


Cesar Condori Cahuana
INGENIERO CIVIL
CIP 164373


Edison Condori Carrizales
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 117953


Sergio Eusebio Godoy Ruelas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 94952



DISEÑO DE MEZCLAS

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

METODO: MODULO DE FINEZA

DISEÑO REALIZADO CON UNA RELACIÓN AGUA / CEMENTO: POR DURABILIDAD

SOLICITANTE	:	
PROYECTO	:	
UBICACIÓN	:	
MUESTRA	:	
DISEÑO	:	
FECHA	:	

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

DESCRIPCION PROCEDENCIA	UNIDAD	CEMENTO	AGREGADOS	
		RUMI IP	FINO	GRUESO
TAMAÑO MAXIMO	Pulg			
PESO ESPECIFICO	gr/cc			
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3			
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%			
ABSORCION	%			
MODULO DE FINEZA			3.02	7.58

DOSIFICACION

$f'c$ PROM.	TMN	SLUMP	AGUA	AIRE	Agua/cem	Factor cem.	Factor cem.	mf
$f'cr$ (Kg/m2)	(pulg)	(pulg)	(lit/m3)	(%)	A/C	FC (Kg/m3)	FC (bol/m3)	Comb. De Agreg.
294	3/4"	3" - 4"	200	2.0	0.50	400.00	9.41	5.223

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

CALCULO DE RF	51.77
VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS	0.980

DOSIFICACION EN PESO

DESCRIPCION	VOLUM. ABSOLUTOS	PESOS SECOS/M3	HUMEDAD	PESOS KG/M3	PROPORCION
CEMENTO					
AGREGADO FINO					
AGREGADO GRUESO					
AGUA					
AIRE	0.020				

Rel A/C Efectiva	# _i DIV/0!
------------------	-----------------------

DOSIFICACION EN VOLUMEN

DESCRIPCION	EN P3	PROPORCION
CEMENTO		
AGREGADO FINO		
AGREGADO GRUESO		
AGUA		



OBSERVACIONES:

El muestreo fue realizado por el solicitante a su entera responsabilidad y proporcionado al laboratorio con la siguiente descripción:

- 1.-Nombre de la cantera.
- 2.-Ubicación de la cantera.



Cesar Condori Cahuana
INGENIERO CIVIL
CIP 164373



Ing. Edison Condori Carrales
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 117958



Ing. Sergio Eusebio Godoy Ruelas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 94952



**PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN
 AGREGADOS FINO Y GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLAS**

SOLICITANTE :	
PROYECTO :	
UBICACIÓN :	
MUESTRA :	
DISEÑO :	
FECHA :	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO

I.- DATOS

S	PESO DE LA MUESTRA DE ARENA SUPERFICIALMENTE SECA	
B	PESO DEL PICNOMETRO +PESO DEL AGUA	
C	PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA+PESO DEL PICNOMETRO+PESO DEL AGUA	
A	PESO DE LA ARENA SECADA AL HORNO	

II.- RESULTADOS

1	PESO ESPECIFICO APARENTE (A/(B+S-C))	
2	PESO ESPECIFICO APARENTE (SSS)	
3	PORCENTAJE DE ABSORCION: %ABS((S-A)/A)	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO

I.- DATOS


A	PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO GR.	
S	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA GR. PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA	
C	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA + MUESTRA SSS SUMERGIDA PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA SUMERGIDA EN AGUA	

II.- RESULTADOS

1	PESO ESPECIFICO APARENTE (A/(S-C))	
2	PESO ESPECIFICO APARENTE (SSS)	
3	PORCENTAJE DE ABSORCION: %ABS(S-A)/A)	



Cesar Condori Cahuana
 INGENIERO CIVIL
 CIP 164373



Edison Condori Carrizales
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 117958



Sergio Ediseo Godoy Ruelas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 94952

Anexo 4. Panel fotográfico



Figura 01. Recolección de agregados cantera - Yocara



Figura 02. Agregado zarandeado grueso y fino cantera - Yocara



Figura 03. Recolección del concreto reciclado



Figura 04. Recolección del cerámico reciclado



Figura 05. Concreto reciclado triturado



Figura 06. Cerámico reciclado triturado



Figura 07. Zarandeo de agregados reciclados



Figura 08. Separación y pesado de materiales para cada muestra



Figura 09. Elaboración del concreto – mezcla de materiales



Figura 10. Elaboración del concreto - concreto fresco



Figura 11. Ensayo de asentamiento cono de abrams



Figura 12. Probetas de concreto



Figura 13. Curado de las probetas de concreto



Figura 14. Equipo para el ensayo de compresión del concreto



Figura 15. Ensayo de compresión del concreto



Figura 16. Probetas de concreto



Figura 17. Peso del concreto fresco



Figura 18. Ensayo de exudación del concreto fresco – mezcla de concreto



Figura 17. Ensayo de exudación del concreto fresco – anti evaporación



Figura 18. Ensayo de exudación del concreto fresco – extracción de agua



Figura 21. Ensayo de contenido de aire en concreto fresco



Figura 22. Ensayo de contenido de aire en concreto fresco

Anexo 5. Certificados de laboratorio de los ensayos



TRIPLE GEO S.R.L. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Calidad y Experiencia Geología - Geofísica - Geotecnia

DISEÑO DE MEZCLA F'c = 210 Kg./cm.²

PROYECTO : TESIS APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 210 K/Cm EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022
PROYECTO : BACHILLER ANCCO ORTEGA JUAN DIEGO
CANTERA : RIO YOCARA
UBICACIÓN : PROVINCIA SAN ROMAN - DEPARTAMENTO PUNO
FECHA : 22 DE ABRIL DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión F'c = 210 Kg./cm.² a los 28 días
entonces la resistencia promedio F'cr = 294 Kg./cm.²

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: 3/4" (19.05mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO GRAVA	AGREGADO FINO ARENA
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.58	2.26
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1687	1746
P.U. Suelto	1563	1683
% de Absorción	1.71	2.45
% de Humedad Natural	6.52	16.59
Modulo de Fineza	-	3.17

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1. El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
2. Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal 3/4" (19.05mm)
3. Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 295 L/m³
4. Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: 2.0 %
5. Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: 0.55
6. De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$(295 \text{ L/m}^3) / (0.55) = 373 \text{ Kg/m}^3$$




Elizabeth Cropa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 121359

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO.

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

7. De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = 3.17 el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de 1687 Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de 3/4" (19.05mm) se recomienda el uso de 0.583 m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.5828) * (1687) = 983 \text{ Kg/m}^3$$

8. Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volúmen absoluto de agua	= (205) / (1000)	= 0.205
Volúmen absoluto de cemento	= (373) / (2.88 * 1000)	= 0.129
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (983) / (2.58 * 1000)	= 0.381
Volúmen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	= 0.020
Volúmen sub total	=	0.736

Volúmen absoluto de arena

Por tanto el peso requerido de arena seca será de: = (1.000 - 0.736) = 0.264 m³

$$(0.264) * (2.26) * 1000 = 597 \text{ Kg/m}^3$$

9. De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo (983) * (1.065188) = 1047 Kg.
 Agregado Fino húmedo (597) * (1.1659) = 696 Kg.

10. El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$205 - 983 * \left(\frac{6.52 - 1.71}{100} \right) - 597 * \left(\frac{2.45 - 2.45}{100} \right) = 73$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	373	1.00	373	1.00
Agua	205	0.55	73	0.20
Agreg. Grueso	983	2.64	1047	2.81
Agreg. Fino	597	1.60	696	1.87
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.77 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agregado fino húmedo	:	79.31 Kg.
Agregado grueso húmedo	:	119.40 Kg.
Agua efectiva	:	8.37 Kg.



Elizabeth Coipa Gordillo
 INGENIERO GEÓLOGO
 OP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO.

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.67 p3 de Arena	1.7 p3 de Arena
- 2.70 p3 de Grava	2.7 p3 de Grava
- 8 Lt de Agua	8 Lt de Agua

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACION POR TANDAS.

- * Se deberá de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.
- * Se recomienda lavar la arena fina por tener un pasante de la malla n° 200 de 0.72 % de acuerdo a norma lo permitido es de 3%.

OBSERVACIONES

- * LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS SOLICITANTES.
- * LOS ENSAYOS FUERON REALIZADOS POR LOS BACHILLERES EN SUPERVISIÓN DEL TÉCNICO LABORATORISTA.



Elizabeth
Elizabeth Copa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
OP 121350



LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO.

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504

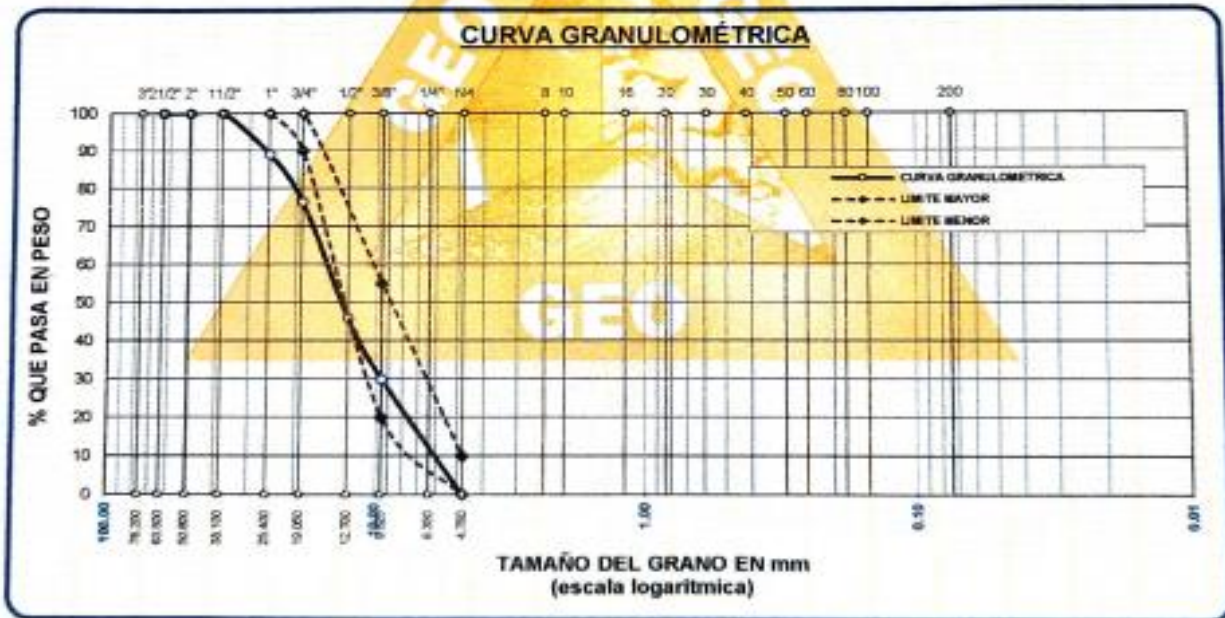


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO : TESIS APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR LA PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 210 K/Cm EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022
SOLICITANTE : BACHILLER ANCCO ORTEGA JUAN DIEGO
CANERA : RIO YOCARA
UBICACIÓN : PROVINCIA SAN ROMAN - DEPARTAMENTO PUNO
FECHA : 22 DE ABRIL DEL 2022

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4"
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	381.00	10.89	10.89	89.11	100 %	OBSERVACIONES:
3/4"	19.050	441.00	12.60	23.49	76.51	90 - 100 %	
1/2"	12.700	1071.00	30.60	54.09	45.91	20 - 55 %	
3/8"	9.525	558.00	15.94	70.03	29.97		
1/4"	6.350						
No#4	4.750	930.00	26.57	96.60	3.40	0 - 10 %	
BASE		119.00	3.40	0.0	100.0		
TOTAL		3500.00	100.00				
% PERDIDA							
		3.40					



OBSERVACIONES:

- * LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS SOLICITANTES.
- * LOS ENSAYOS FUERON REALIZADOS POR LOS BACHILLERES EN SUPERVISIÓN DEL TÉCNICO LABORATORISTA.



Elizabeth
Elizabeth Copca Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO.

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

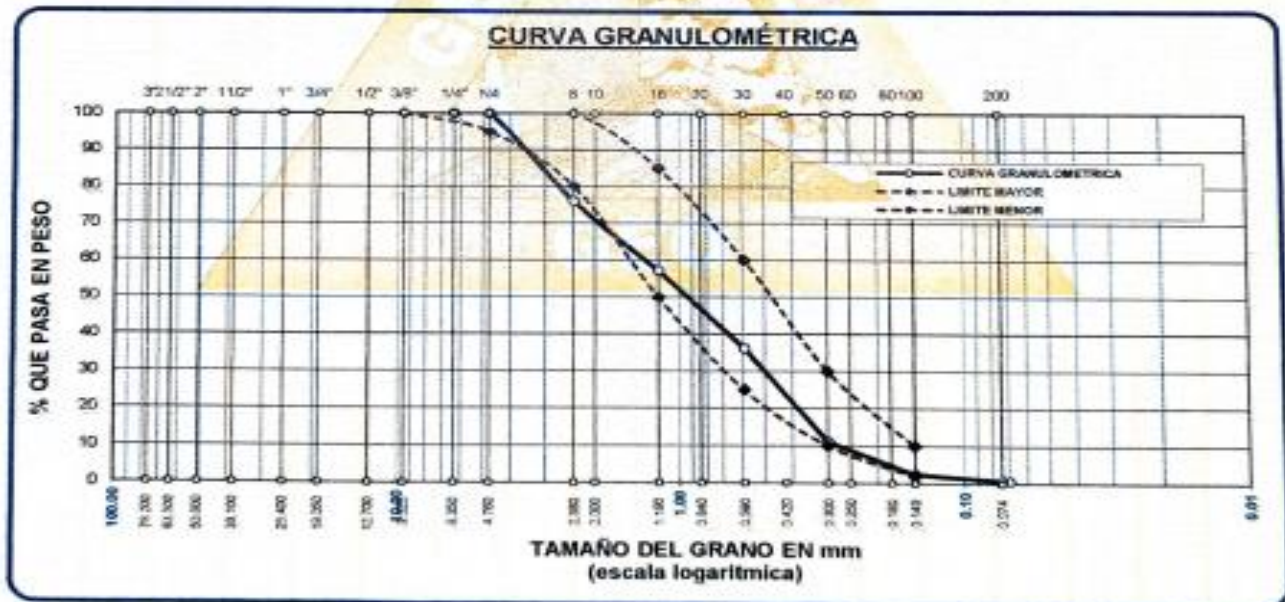
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

PROYECTO : TESIS APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F' C 210 K/Cm EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022
SOLICITANTE : BACHILLER ANCCO ORTEGA JUAN DIEGO
CANTERA : RIO YOCARA
UBICACIÓN : PROVINCIA SAN ROMAN - DEPARTAMENTO PUNO
FECHA : 22 DE ABRIL DEL 2022

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 gr. Módulo de Fineza = 3.17
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00		
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No8	2.380	120.09	24.02	24.02	75.98	80 - 100 %	
No10	2.000						
No16	1.190	94.27	18.85	42.87	57.13	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	104.55	20.91	63.78	36.22	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	125.63	25.13	88.91	11.09	10 - 30 %	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	43.49	8.70	97.61	2.39	2-10%	
No200	0.074	8.39	1.68	99.28	0.72		
BASE		3.58	0.72	100	0.00		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA							



OBSERVACIONES:

- * LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR LOS SOLICITANTES.
- * LOS ENSAYOS FUERON REALIZADOS POR LOS BACHILLERES EN SUPERVISIÓN DEL TÉCNICO LABORATORISTA.


Elizabeth Coopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121356

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO.

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC 210 Kg/cm² EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022

SOLICITANTE : BACHILLER. ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO

CANTERA : RIO YOCARA

UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 04 DE MAYO 2022

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FC	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	26900.00	15.10	179.08	150.21	210	24/04/2022	1/05/2022	7	71.53%
	MUESTRA PATRON									
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	27980.00	15.16	180.5	155.01	210	24/04/2022	1/05/2022	7	73.82%
	MUESTRA PATRON									
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.11 x 30.0 cm	27570.00	15.11	179.32	153.75	210	24/04/2022	1/05/2022	7	73.21%
	MUESTRA PATRON									
4	BRIQUETA DE PRUEBA 14.90 x 30.0 cm	25100.00	14.90	174.37	143.95	210	25/04/2022	2/05/2022	7	68.55%
	MUESTRA CON ADICION DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
5	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	24780.00	15.10	179.08	138.37	210	25/04/2022	2/05/2022	7	65.89%
	MUESTRA CON ADICION DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
6	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	24950.00	15.20	181.46	137.50	210	25/04/2022	2/05/2022	7	65.47%
	MUESTRA CON ADICION DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm	22960.00	15.15	280.27	127.36	210	26/04/2022	3/05/2022	7	60.63%
	MUESTRA CON ADICION DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	22860.00	15.10	179.08	127.65	210	26/04/2022	3/05/2022	7	60.79%
	MUESTRA CON ADICION DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.09 x 30.0 cm	23450.00	15.09	178.84	131.12	210	26/04/2022	3/05/2022	7	62.44%
	MUESTRA CON ADICION DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
10	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	21190.00	15.20	181.46	116.78	210	27/04/2022	4/05/2022	7	55.61%
	MUESTRA CON ADICION DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
11	BRIQUETA DE PRUEBA 15.18 x 30.0 cm	20750.00	15.18	180.98	114.65	210	27/04/2022	4/05/2022	7	54.60%
	MUESTRA CON ADICION DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
12	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	21640.00	15.10	179.08	120.84	210	27/04/2022	4/05/2022	7	57.54%
	MUESTRA CON ADICION DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									

OBSERVACIONES:

- 1 - LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL BACHILLER
- 2 - LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DEL BACHILLER.



Elizabeth
Elizabeth Copca Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
DIP. 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SSELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC' 210 Kg/cm² EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022

SOLICITANTE : BACHILLER. ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO

CANTERA : RIO YOCARA

UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 11 DE MAYO 2022

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'c	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm MUESTRA PATRON	33800.00	15.20	181.46	186.27	210	24/04/2022	8/05/2022	14	88.70%
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm MUESTRA PATRON	33650.00	15.15	180.27	186.66	210	24/04/2022	8/05/2022	14	88.89%
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm MUESTRA PATRON	32980.00	15.10	179.08	184.16	210	24/04/2022	8/05/2022	14	87.70%
4	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	30800.00	15.15	180.27	170.85	210	25/04/2022	9/05/2022	14	81.36%
5	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	30100.00	15.10	179.08	168.08	210	25/04/2022	9/05/2022	14	80.04%
6	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	31050.00	15.20	181.46	171.11	210	25/04/2022	9/05/2022	14	81.48%
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.18 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	29300.00	15.18	180.98	161.90	210	26/04/2022	10/05/2022	14	77.09%
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	28440.00	15.10	179.08	158.92	210	26/04/2022	10/05/2022	14	75.68%
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	28200.00	15.15	180.27	156.43	210	26/04/2022	10/05/2022	14	74.49%
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 55 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	22480.00	15.00	176.71	127.21	210	27/04/2022	11/05/2022	14	60.58%
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	22120.00	15.15	180.27	122.70	210	27/04/2022	11/05/2022	14	58.43%
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm MUESTRA CON ADICION DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO	22310.00	15.20	181.46	122.95	210	27/04/2022	11/05/2022	14	58.55%

OBSERVACIONES:

- 1 - LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL BACHILLER.
- 2 - LAS MUESTRAS FUERON ENSAYADAS EN PRESENCIA DEL BACHILLER.


Elizabeth Coopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
C# 121358

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SSELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

NTP 339.034

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC' 210 Kg/cm² EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022

SOLICITANTE : BACHILLER. ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO

CANTERA : RIO YOCARA

UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO

FECHA : 24 DE MAYO 2022

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	Ø	AREA	ESF. ROTURA	F'C	FECHA	FECHA	EDAD	%
		Kg	cm	cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	VACIADO	ROTURA	DIAS	
1	BRIQUETA DE PRUEBA 14.80 x 30.0 cm	40150.00	14.80	172.03	233.39	210	24/04/2022	22/05/2022	28	111.14%
	MUESTRA PATRON									
2	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm	40620.00	15.15	180.27	225.33	210	24/04/2022	22/05/2022	28	107.30%
	MUESTRA PATRON									
3	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	41650.00	15.20	181.46	229.53	210	24/04/2022	22/05/2022	28	108.30%
	MUESTRA PATRON									
4	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	35960.00	15.10	179.08	200.80	210	25/04/2022	23/05/2022	28	95.62%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
5	BRIQUETA DE PRUEBA 15.10 x 30.0 cm	36610.00	15.10	179.08	204.43	210	25/04/2022	23/05/2022	28	97.35%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
6	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	35980.00	15.20	181.46	198.28	210	25/04/2022	23/05/2022	28	94.42%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm	33110.00	15.00	176.71	187.37	210	26/04/2022	24/05/2022	28	89.22%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	31960.00	15.20	181.46	187.15	210	26/04/2022	24/05/2022	28	89.12%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	32850.00	15.20	181.46	181.03	210	26/04/2022	24/05/2022	28	86.21%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
7	BRIQUETA DE PRUEBA 15.15 x 30.0 cm	29920.00	15.15	180.27	165.97	210	27/04/2022	24/05/2022	27	79.03%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
8	BRIQUETA DE PRUEBA 15.20 x 30.0 cm	30040.00	15.20	181.46	165.55	210	27/04/2022	24/05/2022	27	78.83%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									
9	BRIQUETA DE PRUEBA 15.00 x 30.0 cm	28860.00	15.00	176.71	163.32	210	27/04/2022	24/05/2022	27	77.77%
	MUESTRA CON ADICIÓN DE 35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERÁMICO									

OBSERVACIONES:

- 1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL BACHILLER.
- 2.- LAS MUESTRAS FUERON ENBAYADAS EN PRESENCIA DEL BACHILLER.


Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SSELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERAMICO REICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC 210 Kg/cm EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022

SOLICITANTE : BACHILLER. ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO

UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN DE PUNO

FECHA : 29 DE MAYO DEL 2022

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

	ASTM C1064 / C1064M - 17	Según ACI 211.1	ADICION
Temperatura Ambiente Prom. (°C)	15.50 °C		
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	16.50 °C	0.00 %
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	17.20 °C	15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	17.80 °C	25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA
Temperatura del Concreto = 0 °C a 50 °C	:	18.20 °C	35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

	ASTM C143 / C143M - 20	ADICION
slump o revinimiento	: 2.80 Pulg.	0.00 %
slump o revinimiento	: 3.00 Pulg.	15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA
slump o revinimiento	: 3.10 Pulg.	25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA
slump o revinimiento	: 3.20 Pulg.	35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

	ASTM C138 / C138M - 17a				Uni.
	0.00% ADICION	15 % CONCR. 20 % CERAM.	25 % CONCR. 20 % CERAM.	35 % CONCR. 20 % CERAM.	
Proporciones	0.00 %	0.20 %	0.50 %	0.80 %	
Peso Molde	: 0.310	0.310	0.310	0.310	Kg.
Volumen del Molde	: 0.0052	0.0052	0.0052	0.0052	m3
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 13.030	12.998	12.943	12.904	Kg.
Peso del Concreto	: 12.720	12.688	12.633	12.594	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2446.154	2440.000	2429.423	2421.923	Kg/m3

4. AIRE ATRAPADO

0.00 %	2.2
15 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA	2.4
25 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA	2.4
35 % DE CONCRETO Y 20 % DE CERAMICA	2.5

OBSERVACIONES:

* LOS ENSAYOS SE REALIZARON CON APOYO DEL BACHILLER


Elizabeth Copo Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121358





TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO
Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE EXUDACIÓN "EXUDACIÓN"

NORMAS ASTM C 535, AASTHO (DESIGNACION) T - 26

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC: 210 KG/CM² EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022
SOLICITANTE : BACHILLER ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO
CANTERA : RIO YOCARA
UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA : 29 DE MAYO DEL 2022

MUESTRA NATURAL 0% DE ADICION

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

TIEMPO (Hrs)	TIEMPO (Hrs)	Volumen Extraído Ve (cm ³)	Volumen Acumulado	V (Ve/A)
	Inicio			
	10	2.80	2.80	0.01
	10	7.10	9.90	0.02
	10	6.30	16.20	0.02
	10	4.00	20.20	0.01
	30	3.80	24.00	0.01
	30	4.20	28.20	0.01
	30	2.00	30.20	0.01
	30	0.30	30.50	0.00
	V.final (cm ³)		30.50	

DATOS	
DIAMETRO cm	20.20
AREA cm ²	320.47
ALTURA cm	21.70
VOLUMEN cm ³	6954.28

V=	0.0305 L
----	----------

Cemento Kg/m ³	373.00
w: Agua efectiva, en Lt	1.60
Ag fino Kg/m ³	4800.00
Ag Grueso Kg/m ³	6880.00
W: Cantidad total de materiales, en Kg	12054.60

Peso del Recipiente	3550.00
Peso del Concreto + Recipiente	19220.00
S: Peso del concreto, Kg	15670.00

C	2.08 L
---	--------

EXUDACION (%)	=	1.47%
---------------	---	-------

OBSERVACIONES:


Elizabeth Copca Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIF 121250

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.

Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología · Geofísica · Geotecnia

PRUEBA DE EXUDACIÓN "EXUDACIÓN"

NORMAS ASTM C 535, AASTHO (DESIGNACION) T - 26

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC 210 KG/Cm² EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022
SOLICITANTE : BACHILLER, ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO
CANtera : RIO YOCARA
UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA : 29 DE MAYO DEL 2022

MUESTRA 15 % DE CONCRETO Y 20% DE CERAMICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

TIEMPO (Hrs)	TIEMPO (Hrs)	Volumen Extraído Ve (cm ³)	Volumen Acumulado	V (Ve/A)
	Inicio	0.00	0.00	0.00
	10	2.60	2.60	0.01
	10	7.00	9.60	0.02
	10	6.10	15.70	0.02
	10	3.80	19.30	0.01
	30	4.00	23.30	0.01
	30	4.40	27.70	0.01
	30	2.10	29.80	0.01
	30	0.20	30.00	0.00
	V.final (cm ³)		30.00	

DATOS	
DIAMETRO cm	20.20
AREA cm ²	320.47
ALTURA cm	21.70
VOLUMEN cm ³	6954.28

V=	0.0300 L
----	----------

Cemento Kg/m ³	373.00
w: Agua efectiva, en Lt	1.60
Ag fino Kg/m ³	4800.00
Ag Grueso Kg/m ³	6880.00
W: Cantidad total de materiales, en Kg	12054.60

Peso del Recipiente	3550.00
Peso del Concreto + Recipiente	19130.00
S: Peso del concreto, Kg	15580.00

C	2.07 L
---	--------

EXUDACION (%)	=	1.45%
---------------	---	-------

OBSERVACIONES:


Elizabeth Copca Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
UP 121200

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE EXUDACIÓN "EXUDACIÓN"

NORMAS ASTM C 536, AASTHO (DESIGNACION) T - 26

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC 210 KG/Cm² EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022
SOLICITANTE : BACHILLER. ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO
CANTERA : RIO YOCARA
UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA : 29 DE MAYO DEL 2022

MUESTRA 25 % DE CONCRETO Y 20% DE CERAMICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

TIEMPO (Hrs)	TIEMPO (Hrs)	Volumen Extraído Ve (cm ³)	Volumen Acumulado	V (Ve/A)
	Inicio			
	10	2.10	2.10	0.01
	10	6.90	9.00	0.02
	10	7.00	16.00	0.02
	10	4.20	20.20	0.01
	30	3.50	23.70	0.01
	30	3.80	27.50	0.01
	30	1.80	29.30	0.01
	30	0.10	29.40	0.00
	V.final (cm ³)		29.40	

DATOS	
DIAMETRO cm	20.20
AREA cm ²	320.47
ALTURA cm	21.70
VOLUMEN cm ³	6954.28

V=	0.0294 L
----	----------

Cemento Kg/m ³	373.00
w: Agua efectiva, en Lt	1.60
Ag fino Kg/m ³	4800.00
Ag Grueso Kg/m ³	6880.00
W: Cantidad total de materiales, en Kg	12054.60

Peso del Recipiente	3550.00
Peso del Concreto + Recipiente	19130.00
S: Peso del concreto, Kg	15580.00

C	2.07 L
---	--------

EXUDACION (%)	=	1.42%
----------------------	----------	--------------

OBSERVACIONES:


Elizabeth Ccopa Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 121350

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

URB. VILLA DEL LAGO MZ - "G" LOTE 14 TEL. 942225341 - 951810504



TRIPLE GEO S.R.L.
Calidad y Experiencia

LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

Geología - Geofísica - Geotecnia

PRUEBA DE EXUDACIÓN "EXUDACIÓN"

NORMAS ASTM C 535, AASTHO (DESIGNACION) T - 26

PROYECTO : APLICACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL CONCRETO Y CERÁMICO RECICLADO PARA MEJORAR PROPIEDADES DEL CONCRETO
FC' 210 KG/Cm² EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, PUNO, 2022
SOLICITANTE : BACHILLER. ANCCO ORTEGA, JUAN DIEGO
CANTERA : RIO YOCARA
UBICACIÓN : PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO
FECHA : 29 DE MAYO DEL 2022

MUESTRA 35 % DE CONCRETO Y 20% DE CERAMICA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

TIEMPO (Hrs)	TIEMPO (Hrs)	Volumen Extraído Ve (cm ³)	Volumen Acumulado	V (Ve/A)
	Inicio			
	10	2.00	2.00	0.01
	10	6.40	8.40	0.02
	10	6.60	15.00	0.02
	10	3.80	18.80	0.01
	30	3.30	22.10	0.01
	30	3.50	25.60	0.01
	30	1.20	26.80	0.00
	30	0.00	26.80	0.00
	V.final (cm ³)		26.80	

DATOS	
DIAMETRO cm	20.20
AREA cm ²	320.47
ALTURA cm	21.70
VOLUMEN cm ³	6954.28

V=	0.0268 L
----	----------

Cemento Kg/m ³	373.00
w. Agua efectiva, en Lt	1.60
Ag fino Kg/m ³	4800.00
Ag Grueso Kg/m ³	6880.00
W: Cantidad total de materiales, en Kg	12054.60

Peso del Recipiente	3550.00
Peso del Concreto + Recipiente	19130.00
S: Peso del concreto, Kg	15580.00

C	2.07 L
---	--------

EXUDACION (%)	=	1.30%
----------------------	----------	--------------

OBSERVACIONES:



Elizabeth Copla Gordillo
Elizabeth Copla Gordillo
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. 111170

LOS RESULTADOS SERAN VALIDOS SOLO CON EL SELLO SECO

UBR VILLA DEL LAGO MZ - "C" LOTE 14

TEL 942225244 951010500

Anexo 6. Certificado de calibración del equipo



**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

**INFORME DE VERIFICACIÓN
CA - IV - 0127 - 2021**

Página 1 de 2

1. Expediente **1595-2021**

2. Solicitante **TRIPLE GEO E.I.R.L.**

3. Dirección **MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO -
PUNO - PUNO - PUNO**

4. Instrumento **TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)**

Diametro 8 pulgadas

**Designación No. 50
300 µm**

Marca GRAN TEST

Número de serie 21996

Procedencia COLOMBIA

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación **2021-08-16**

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622

☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ ventascalibratec@gmail.com

🏢 CALIBRATEC SAC

1. Expediente 1595-2021

2. Solicitante TRIPLE GEO E.I.R.L.

3. Dirección MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO -
PUNO - PUNO - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 100
150 µm

Marca SOILTEST, INC.

Número de serie 205549

Procedencia U.S.A.

Identificación NO INDICA

5. Fecha de Verificación 2021-08-16

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0125 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente 1595-2021

2. Solicitante TRIPLE GEO E.I.R.L.

3. Dirección MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO -
PUNO - PUNO - PUNO

4. Instrumento TAMIZ DE ENSAYO
(SIEVE TEST)

Diametro 8 pulgadas

Designación No. 200
75 μ m

Marca FORNEY

Número de serie NO INDICA

Procedencia U.S.A.

Identificación IV-0125

5. Fecha de Verificación 2021-08-16

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA- LP - 059 - 2022

Página 3 de 3

10. Resultados de Medición

Medidor de Aire tipo Bourdon					
Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error de Indicación		de Histeresis (psi)
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
5	5.1	5.1	-0.1	0.0	0.0
10	10.1	10.1	-0.1	-0.3	-0.2
15	15.1	14.8	-0.2	-0.3	-0.1

Ensayo de Contenido de Aire (%)					
% De Aire	Indicación del Manómetro			Promedio	Error (%)
5.0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
10.0	10.20	10.00	10.00	10.07	0.07
15.0	15.20	15.20	15.20	15.20	0.20
20.0	20.30	20.20	20.20	20.23	0.23
30.0	30.30	30.30	30.30	30.30	0.30
50.0	50.35	50.35	50.35	50.35	0.35
100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
Error Máximo Permitido (EMP)					1.0 (%)

Nota 1.- El punto inicial se determinó en 100%, para obtener el cero.

11. Observaciones

- (*) Serie grabado en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1.184 kg/m³



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

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

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LP-059-2022

Página 1 de 3

1. Expediente	01632-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO PUNO - PUNO - PUNO
4. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)
Volumen	7.1 l
Marca	FORNEY
Modelo	LA-0316
Número de Serie	116
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA
Tipo de Indicación	Análogo
Alcance de indicación	100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 psi
5. Fecha de Calibración	2022-05-14

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-05-14

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 023 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	14.5 °C	14.7 °C
Humedad Relativa	35 %	35 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-014	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0363
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1774-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 023 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0219-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H136
Número de Serie	0127
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2022-02-04

Fecha de Emisión

2022-02-05

Jefe del Laboratorio de Metrología



MÁNUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0134 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	<p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p>
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	<p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p>
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designacion	No. 4 4.75 mm	
Marca	SOIL TEST, INC	
Número de serie	437706	<p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>
Procedencia	U.S.A.	<p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p>
Identificación	NO INDICA	<p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0137 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)
Diametro	8 pulgadas
Designación	3/4 in 19 mm
Marca	GRAN TEST
Número de serie	NO INDICA
Procedencia	U.S.A.
Identificación	IV-0137
5. Fecha de Verificación	2021-08-16

Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0136 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	1/2 in 12.5 mm	
Marca	SOIL TEST, INC	
Número de serie	216922	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Procedencia	U.S.A.	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Identificación	NO INDICA	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello





Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0135 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Designación	3/8 in 9.5 mm	
Marca	SOIL TEST, INC	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Número de serie	228192	
Procedencia	U.S.A.	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN CA - IV - 0138 - 2021

Página 1 de 2

1. Expediente	1595-2021	<p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	TRIPLE GEO E.I.R.L.	
3. Dirección	MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO	
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	1,00 in 25 mm	
Marca	SOIL TEST, INC	
Número de serie	NO INDICA	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	IV-138	
5. Fecha de Verificación	2021-08-16	

Fecha de Emisión

2021-08-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 015 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO PUNO PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	14.8 °C	14.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE -038 - 21 A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 015 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	0105-2022	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL	
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO PUNO PUNO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad	120000 kgf	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PC-120	
Número de Serie	1080	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	
Modelo	315-XSP	
Número de Serie	1080	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
5. Fecha de Calibración	2022-01-10	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología


MANUEL ALEJANDRO AMAGA TORRES

Sello



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0231 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21.3 °C	21.5 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	60	-10	-10	100.0	50	0	0	100
300.0	300.0	50	0	0	300.0	60	-10	-10	100
500.0	500.0	40	10	10	500.0	50	0	0	200
1000.0	1000.0	50	0	0	1000.0	60	-10	-10	200
2000.0	2000.0	60	-10	-10	2000.0	40	10	10	300
3000.0	3000.0	50	0	0	3000.0	50	0	0	300
4000.0	3999.9	20	-70	-70	4000.0	40	10	10	300
5000.0	4999.9	30	-80	-80	5000.0	60	-10	-10	300
6000.0	5999.9	30	-80	-80	5999.9	30	-80	-80	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza
l: Indicación de la balanza

ΔL: Carga adicional
E: Error encontrado

E₀: Error en cero
E_c: Error corregido



Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.003499 \text{ g}^2 + 0.00000000015 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000120 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 039 - 2022

Página 1 de 4

1. Expediente	0249-2022
2. Solicitante	TRIPLE GEO EIRL
3. Dirección	LT. 14 MZ. G URB. VILLA DEL LAGO - PUNO - PUNO - PUNO
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	620 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.01 g
Clase de exactitud	III
Marca	OHAUS
Modelo	NV622ZH
Número de Serie	8342157621
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2022-01-31

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2022-01-31

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Anexo 7. Boleta de ensayos de laboratorio (doc. que sustente)

2/6/22, 20:10

:: Boleta de Venta Electronica - Impresion ::

TRIPLE GEO EIRL MZA. G LOTE. 14 URB. VILLA DEL LAGO PUNO - PUNO - PUNO			BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20607250333 EB01-4			
Fecha de Vencimiento :						
Fecha de Emisión :	02/06/2022					
Señor(es) :	JUAN DIEGO ANCCO ORTEGA					
DNI :	74233245					
Dirección del Cliente :	JR. CAJAMARCA 677 PUNO-PUNO-PUNO					
Tipo de Moneda :	SOLES					
Observación :						
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	DISENO DE MEZCLA	250.00	0.00	295.00	0.00
36.00	UNIDAD	ENSAYO A LA COMPRESION	15.00	0.00	637.20	0.00
4.00	UNIDAD	AIRE ATRAPADO	50.00	0.00	236.00	0.00
4.00	UNIDAD	ENSAYO DE EXUDACION	35.00	0.00	165.20	0.00
Otros Cargos :						S/0.00
Otros Tributos :						S/0.00
ICBPER :						S/ 0.00
Importe Total :						S/1,333.40
SON: UN MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES Y 40/100 SOLES						
(*) Sin impuestos.			Op. Gravada :	S/ 1,130.00		
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.			Op. Exonerada :	S/ 0.00		
			Op. Inafecta :	S/ 0.00		
			ISC :	S/ 0.00		
			IGV :	S/ 203.40		
			ICBPER :	S/ 0.00		
			Otros Cargos :	S/ 0.00		
			Otros Tributos :	S/ 0.00		
			Monto de Redondeo :	S/ 0.00		
			Importe Total :	S/ 1,333.40		
<p><i>Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.</i></p>						