



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión
para pavimento rígido en la Avenida 9 de octubre – Nuevo
Chimbote – Áncash 2023**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Sanchez Loli, Brayan Miguel (orcid.org/0000-0003-2994-4104)

Rosario Bernuy, Andy Christian (orcid.org/0009-0001-3535-5552)

ASESOR:

Mgtr. Monja Ruiz, Pedro Emilio (orcid.org/0000-0002-4275-763X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE - PERÚ

2023

DEDICATORIA

A mi familia por el apoyo ininterrumpido, puesto que, desde un inicio me motivaron a ser una persona de bien y un profesional de calidad y aporte para nuestro país.

Al Ing. Pedro Emilio Monja Ruiz, por todos estos meses de paciencia, de tiempo para revisar mi investigación y siempre brindarme las indicaciones y/o sugerencias necesarias para realizar mi tesis de la manera más correcta posible.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por darme la sabiduría en llevar esta carrera profesional, y a mis padres y demás familiares por el apoyo continuo desinteresado y motivarme cada día a superarme y cumplir mis metas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **MONJA RUIZ PEDRO EMILIO**, docente de la **FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA** de la escuela profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE**, asesor de Tesis titulada: "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Avenida 9 de octubre - Nuevo Chimbote - Ancash 2023

", cuyos autores son **ROSARIO BERNUY ANDY CHRISTIAN**, **SANCHEZ LOLI BRAYAN MIGUEL**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **16.00%**, verificable en el reporte de originalidad del programa **Tumilín**, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 28 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PEDRO EMILIO MONJA RUIZ DNI: 17584590 ORCID: 0000-0002-4275-763X	Firmado electrónicamente por: PMONJA el 28-11- 2023 02:23:20

Código documento Trilce: **TRI - 0668772**





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, ROSARIO BERNUY ANDY CHRISTIAN, SANCHEZ LOLI BRAYAN MIGUEL estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Avenida 9 de octubre – Nuevo Chimbote – Ancash 2023

", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
ROSARIO BERNUY ANDY CHRISTIAN DNI: 45529741 ORCID: 0009-0001-3535-5552	Firmado electrónicamente por: AROSARIOB el 21-12-2023 22:35:04
SANCHEZ LOLI BRAYAN MIGUEL DNI: 73300924 ORCID: 0000-0003-2994-4104	Firmado electrónicamente por: BSANCHEZL el 08-12-2023 00:29:28

Código documento Trilce: INV - 1555795



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO	4
III.METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización	15
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos.....	20
V.DISCUSIÓN	54
VI.CONCLUSIONES.....	58
VII.RECOMENDACIONES	59

REFERENCIAS	60
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: <i>Testigos de concreto, para el ensayo de la resistencia</i>	17
Tabla N°2: <i>Testigos de concreto, para el ensayo de la resistencia</i>	20
Tabla N°3: <i>Resistencia a la compresión de la muestra patrón</i>	22
Tabla N°4: Resistencia a compresión de la sustitución de 7% de concreto	23
Tabla N°5: Resistencia a compresión de la sustitución de 15% de concreto.	24
Tabla N°6: Resistencia a compresión de la sustitución de 25% de concreto	25
Tabla N°7: Dosificación óptima	50
Tabla N°8: Dosificación optima de Concreto.....	51
Tabla N° 9: Resumen de los resultados extraídos del informe de laboratorio	52
Tabla N°10: Análisis de Varianza.....	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico N° 1 Resumen de promedio de la resistencia a la compresión.....	50
Gráfico N° 2 Resumen de promedio de la Resistencia a la Compresión	51
Gráfico N° 3 Curva de aceptación o rechazo de hipótesis	53

RESUMEN

En la investigación se planteó como objetivo general determinar el efecto del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote, en ese sentido se realizó el ensayo de la resistencia a la compresión siendo una de las propiedades más importantes del concreto. Además, el tipo de investigación es aplicada, con un diseño experimental dentro del tipo cuasi-experimental, esto quiere decir que, se extrajo varias muestras distribuyéndolos en grupo patrón y en grupos experimentales, empleándose concreto reciclado al 7%, 15% y 25%. El desarrollo de la investigación fue mediante ensayos de laboratorio, se elaboraron 36 testigos especímenes sometidos a rotura a los 7, 14 y 28 días en el laboratorio con el apoyo del técnico. En definitiva, el análisis de los resultados se determinó que el concreto patrón superó la $f'c$ 210 kg/cm², pero tan sólo el concreto experimental en sustitución del 7% y de 15% alcanzó una resistencia elevada en la edad de 28 días mientras que la sustitución del 25% no logró superar al concreto patrón.

Palabras clave: Concreto reciclado, resistencia, sustitución, pavimento rígido.

ABSTRACT

In the research, the general objective was to determine the effect of recycled concrete on the compression resistance for the rigid pavement on Av. 9 de Octubre Nuevo Chimbote, in that sense the compression resistance test was carried out, being one of the most important properties of concrete. Furthermore, the type of research is applied, with an experimental design within the quasi-experimental type, this means that several samples were extracted, distributing them in a pattern group and in experimental groups, using recycled concrete at 7%, 15% and 25%. The development of the research was through laboratory tests, 36 witness specimens were prepared and subjected to breakage at 7, 14 and 28 days in the laboratory with the support of the technician. In short, the analysis of the results determined that the standard concrete exceeded the $f'c$ 210 kg/cm², but only the experimental concrete replacing 7% and 15% reached a high resistance at the age of 28 days while that the 25% substitution failed to overcome the standard concrete.

Keywords: Recycled concrete, resistance, replacement, rigid pavement.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo, se han planteado constantemente métodos o procedimientos que impliquen renovar o transformar las materias primas, dando creación a nuevos productos, los cuales, por lo general, son más resistentes, de menor costo y más accesibles en algunas ocasiones. Por ello, Rahman y Uddin (2018, p.1), dan mención que se han aplicado constantemente evaluaciones al concreto, puesto que, es el más empleado en la actualidad. Sin embargo, la demanda de su uso genera un aumentando el impacto ambiental a nivel mundial, puesto que la explotación de la materia prima (agregados) iría en aumento (Morán y Rodríguez, 2020, p.9).

De igual modo, dado que el concreto es el material de construcción civil más empleado a nivel mundial, no existen suficientes depósitos en las ciudades para poder desechar los residuos de concreto; el mayor problema rege en los residuos generados por la posterior demolición de edificaciones construidos con este material, lo que incide negativamente en el impacto ambiental del ecosistema de la ciudad de Nuevo Chimbote.

Además, el concreto no es eterno, no es duradero, por lo cual, se requiere innovar con propuestas o alternativas de construcción, las cuales mitiguen los problemas que se viven en la actualidad (Baldeón y Quispe, 2020, p.10).

En nuestra ciudad, a falta de propuestas nuevas y ambientalistas, se genera muchos gastos de recursos del estado en el enfoque de mejorar el concreto sin algún añadido reciclado o natural, como se pueden ver en otras investigaciones referente a su uso en pavimentos rígidos.

Por lo general, el concreto tiene un tiempo de vida útil, el cual estará sujeto a los constantes cambios climáticos, efectos de sismo, el proceso constructivo, la calidad de los agregados y curado del concreto, motivo por el cual, no se logra ni siquiera llegar al tiempo de vida útil diseñado, por ello, se pretende mejorar las deficiencias mencionadas para obtener un concreto acorde a la normativa vigente y a su vez que cumpla con los problemas constantes que afronta el concreto.

Por ello, se debe emplear una alternativa diferente y que no demande costos

excesivos en su elaboración. El reciclado de concreto puede mejorar la resistencia a la compresión en el pavimento rígido, la resistencia, estará sujeta a la cantidad de concreto reciclado que se emplee en los nuevos diseños de mezcla. Los estudios futuros relacionados con la creación de concreto reciclado encontrarán esta información útil para usar como fuente de referencia, tal cual se utilizaron algunos estudios en este proyecto de investigación, mencionados en los antecedentes descritos en el siguiente capítulo.

Por ende, se planteó la siguiente interrogante ¿Cuál es el efecto del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote?

Para dar respuesta a la interrogante planteada se justificó económicamente, puesto que, al emplear una porción de concreto reciclado al 7%, 15% y 25 % se reducirá los costos en su elaboración; para la relevancia técnica, al emplear un concreto reciclado se mejorara la resistencia a la compresión estando dentro de los parámetros de la normativa vigente; para la justificación metodológica, al emplear la estrategia de reciclaje de concreto al 7%, 15% y 25% se ampliara la base de datos de estudio del repositorio, generando información a los futuros interesados; además, se justificó ambientalmente, el concreto reciclado al ser reutilizado, ya sea, productos de demoliciones o sobrantes, no es considerado como material peligroso por su baja contaminación generada; y con ello mitigar el impacto al medio ambiente, también se mitigara la explotación de las canteras aledañas.

Para alcanzar los propósitos mencionados, se formuló el siguiente objetivo principal: Determinar el efecto del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote; además, se generó los siguientes objetivos específicos: (1) Determinar la influencia del concreto reciclado en la resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm² del concreto modificado a los 7, 14 y 28 días en el pavimento rígido de la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote; (2) Determinar la dosificación óptima de acuerdo a las siguientes porcentajes: 7%, 15% y 25% de concreto reciclado que mejore la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote.

Con la finalidad de absolver el problema general de la investigación y como

consecuencia para responder el objetivo general, se planteó la siguiente hipótesis general; El efecto del concreto reciclado fue significativo en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote.

II. MARCO TEÓRICO

Debido al incontrollable uso de la materia prima, se buscó información referente al concreto reciclado como adición a la nueva mezcla, continuamente se procedió a describir. En el área internacional, tenemos los siguientes estudios y artículos de revisión de literatura científica, referentes al proyecto de investigación:

La investigación realizada en Colombia por Fonseca (2018) tenía como objetivo general determinar un análisis comparativo sobre si la inclusión de concreto reciclado, recolectado en la ciudad de Bogotá, ofrece ventajas en términos de mitigación del medio ambiente en comparación con los agregados naturales o convencionales en la producción de concreto tradicional. El proyecto fue orientado bajo los lineamientos de la investigación tipo aplicada, empleando un enfoque cuantitativo y un diseño de investigación cuasiexperimental. Se utilizaron diversos ensayos como instrumentos de investigación para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con agregado reciclado. Los resultados indicaron que, al agregar concreto reciclado, previamente seleccionado, se lograron reducciones en los indicadores de generación de impacto ambiental y una disminución del material en un 40%. Esto confirma la hipótesis de que la inclusión de concreto reciclado es ventajosa para el medio ambiente en comparación con el concreto tradicional, que tiende a ser contaminante. Este estudio resalta la importancia de considerar la inclusión de concreto reciclado en proyectos similares y proporciona valiosas dimensiones a tener en cuenta en futuras investigaciones.

Además, por otra parte, Ribeiro, Silva y Cordeiro (2018) desde Brasil, elaboran su proyecto de tesis, en el cual, consideran como objetivo general: Elaborar varias mezclas de concreto autocompactante suplantando el 15% del agregado tradicional por agregado obtenido del concreto reciclado. Su tipo de investigación por el contenido ofrecido es aplicado y de diseño cuasi – experimental, teniendo como instrumentos de investigación los diversos ensayos en laboratorio de suelos y concreto, necesarios para poder obtener las propiedades tanto físicas como propiedades mecánicas del concreto y poder realizar una comparación entre concreto tradicional y el añadido con concreto reciclado. Finalmente, como resultado, la investigación demostró que la mezcla de concreto aplicándole agregado con concreto reciclado cumplió los requisitos y normativas del país para un concreto autocompactante, siendo además

beneficioso al medio ambiente. Concluyendo que la utilización de agregado con concreto reciclado cumple con las regulaciones nacionales para la producción de concreto autocompactante, al mismo tiempo que contribuye de manera favorable al medio ambiente. Este estudio resalta los beneficios de la reutilización del concreto demolido y su positivo impacto ambiental, proporcionando valiosas pautas para futuras investigaciones.

Moreno, Ospina y Rodríguez (2018), presentan su artículo de revisión de literatura científica generando una revisión exhaustiva de otras investigaciones relacionados al tema de cuan resistente es el concreto estructural con la utilización del concreto reciclado para funcionar como un agregado grueso sustituyente al usado normalmente. Tiene un enfoque cualitativo y analiza los aspectos más importantes del concreto, como son la resistencia, permeabilidad, durabilidad, etc. Como objetivo, recauda las teorías más relevantes referentes al proyecto, en el cual obtiene como resultado, que gran parte de las teorías revisadas literal y científicamente, todas conllevan a que el reúso del concreto es muy beneficioso para el medio ambiente y debería de tenerse en cuenta en todas obras sean civiles o viales, para poder ejecutarlas de esta forma y producir menos impacto negativo al exterior, además de llegar a la conclusión que generan un menor gasto en su diseño y preparación. Este artículo nos muestra, los indicadores que pueden considerarse para el presente proyecto de investigación, como son sus propiedades del concreto utilizando concreto reciclado, además de funcionar como agregado grueso.

Gallón, López y Restrepo (2018, p. 56), de Colombia, propusieron como objetivo principal conocer las propiedades no solo mecánicas, sino también eléctricas y de durabilidad del concreto al utilizar concreto triturado reciclado como reemplazo del agregado grueso. Para llevar a cabo esta revisión, se examinaron artículos relacionados con el hormigón reciclado y su uso como agregado en el hormigón. Se encontró que se realizan ensayos con diferentes porcentajes de reciclado, como 0%, 25%, 50% y 100%, y que se utilizan valores comunes de la relación agua/cemento de 0.6 y 0.5 en muchos casos. Los resultados indicaron que a medida que se aumenta la cantidad de concreto triturado reciclado, las propiedades mecánicas y físicas del concreto disminuyen, incluida su resistencia a la compresión, con reducciones porcentuales de entre el 20% y el 25%. Este artículo proporciona una visión importante

de los estudios relacionados con la utilización de concreto reciclado como agregado, destacando la relevancia de considerar dimensiones e indicadores clave en proyectos similares y brindando información útil sobre los porcentajes de concreto reciclado a tener en cuenta.

En el país de Brasil, Bernardo (2019, pág. 15), se enfocó en investigar el concreto autocompactante con el objetivo principal de sustituir agregados comunes por agregados reciclados y analizar las propiedades físicas y mecánicas de ambos, centrándose especialmente en la resistencia a la compresión. Este proyecto de investigación tuvo un enfoque cualitativo y adoptó un diseño cuasiexperimental de corte transversal, empleando ensayos de rotura en testigos de concreto a intervalos de 7, 14 y 28 días como instrumentos de investigación. Los resultados revelaron que era posible desarrollar un concreto autocompactante sustituyendo hasta un 15% de los agregados comunes por agregados reciclados, logrando un rendimiento casi comparable al concreto convencional. Esta propuesta no solo presenta ventajas técnicas, sino que también contribuye significativamente a la mitigación del impacto ambiental asociado con el concreto tradicional y ofrece una mayor viabilidad económica. El estudio proporciona dimensiones e indicadores clave para futuras investigaciones y resalta el potencial del concreto reciclado como una alternativa sostenible en la construcción.

A continuación, se mencionarán antecedentes en el área nacional, siendo los de mayor relevancia los siguientes estudios de proyectos de investigación y artículos científicos:

En la ciudad de Trujillo, Collantes, y Eslava (2018), investigaron la influencia de la sustitución de diferentes porcentajes de concreto reciclado en la resistencia a la compresión y la permeabilidad del concreto no estructural. El estudio fue de tipo experimental con un enfoque cualitativo y corte transversal. Se utilizó cemento MS, agua y concreto reciclado de desmontes de construcciones civiles como muestra, y los resultados de los ensayos de laboratorio de suelos y concreto se registraron como instrumento. El concreto reciclado se adhirió al concreto convencional, aumentando la resistencia a la compresión en cierta medida. La proporción óptima para alcanzar la resistencia adecuada fue del 40%, manteniendo propiedades similares al concreto

convencional en abrasión, asentamiento y permeabilidad. Este estudio destaca la influencia positiva del concreto reciclado como sustituto del agregado grueso en la resistencia a la compresión y otras propiedades del concreto.

En la ciudad de Puno, Ancco (2022) propone determinar la influencia de la aplicación y reutilización del concreto reciclado en pavimentos rígidos con $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. El estudio es de tipo aplicado con un enfoque cuantitativo y un diseño experimental. La población consto de 48 probetas de concreto, de las cuales se selecciona una muestra de 36. La técnica utilizada es la observación y los instrumentos son registros de datos de observación en laboratorios de concreto. Se concluyo que la resistencia a la compresión del concreto se ve significativamente afectada por la cantidad de concreto reciclado como agregado grueso, recomendando un máximo del 30% de concreto reciclado en la mezcla. El estudio no proporciona un valor específico de resistencia, pero destaca la importancia de verificar las propiedades físicas y mecánicas al utilizar concreto reciclado en ciertas proporciones.

En la ciudad de Piura, Chau y Herrera (2022) llevaron a cabo una investigación con el propósito de evaluar la resistencia a la compresión del concreto estructural con un valor estándar de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando concreto reciclado agregado grueso en Piura en 2022. El tipo de investigación fue aplicado, con un alcance temporal y enfoque cuantitativo, con un diseño experimental que incluyó diversos ensayos en el concreto estructural. La población considerada fue el concreto con material reciclado, y la muestra consistió en concreto reutilizable de construcciones anteriores que cumplían con una resistencia de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. La técnica de recolección de información fue la observación, utilizando normas técnicas peruanas y ensayos de laboratorio como instrumento. Se concluyó que el concreto reciclado mostró una mayor resistencia, especialmente cuando el material reciclado tenía una resistencia inicial de $F'c = 240 \text{ kg/cm}^2$, además de ser más económico. Este estudio resalta las ventajas del concreto reciclado y sugiere que puede mejorar la resistencia cuando se utiliza en un porcentaje no superior al 30%. También proporciona indicadores importantes para futuras investigaciones en Nuevo Chimbote.

Por otro lado, en Chosica en la ciudad de lima, Casaña (2021) presentó su tesis final con el objetivo de determinar cómo el concreto reciclado influye en el diseño de mezcla

óptima para pavimento rígido con concreto estructural en Chosica. La investigación se clasificó como aplicada y cuasiexperimental. La población incluyó una avenida en el Distrito de Lurigancho, Chosica, y se seleccionaron 18 probetas de concreto con mezcla de concreto reciclado como muestra. La recopilación de valores se hizo a través del análisis documental y observación, utilizando fichas de registro de datos y formatos de ensayos de laboratorio. Se concluyó que el uso de concreto reciclado como reemplazo de la piedra chancada no afecta negativamente la resistencia final del concreto a la compresión. Este estudio resalta los beneficios del concreto reciclado y sugiere comparar concretos tradicionales con aquellos que incorporan concreto reciclado para evaluar sus propiedades mecánicas y físicas.

Por otro lado, en Tarapoto, Pastor y Pérez (2020), desarrollaron una tesis con el objetivo de diseñar un concreto de resistencia $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando concreto reciclado para mejorar su resistencia a la compresión en la ciudad. El estudio se clasificó como investigación aplicada con enfoque cuantitativo y diseño preexperimental. Se consideraron elementos estructurales de concreto con $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Tarapoto, y se utilizaron 24 probetas de concreto con diferentes porcentajes de concreto reciclado (5%, 10%, 15%) en la muestra. Los ensayos se elaboraron con ayuda del laboratorio de mecánica de Suelos y Concreto de la Universidad Cesar Vallejo filial Tarapoto para calcular las propiedades mecánicas y físicas. Se concluyó que la mezcla óptima incluía solo un 15% de concreto reciclado, lo que proporcionó una resistencia final a la compresión considerable. Este estudio demuestra que, en ciertos porcentajes, el concreto reacciona de manera diferente, y el 15% de concreto reciclado es efectivo para obtener un concreto de alta resistencia ($F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$).

Collantes, Jordy y Eslava (2018) llevaron a cabo un estudio en Trujillo con el objetivo de determinar cuán influyente es el uso de material reciclado en diferentes proporciones para lograr una resistencia a la compresión óptima y mejorar la permeabilidad en el concreto no estructural. El estudio fue de tipo experimental con enfoque cualitativo y diseño transversal. Se utilizó cemento MS, agua y concreto reciclado de desmontes de construcciones civiles como muestra y se realizaron ensayos de laboratorio de concreto como instrumento. Los resultados mostraron que el concreto reciclado se adhirió al concreto convencional y aumentó la resistencia ($F'c$) en un cierto porcentaje. La proporción óptima para la resistencia fue del 40%,

manteniendo propiedades similares al concreto convencional en abrasión, asentamiento y permeabilidad. Este estudio resalta la influencia positiva del material reciclado como reemplazo del agregado grueso en las propiedades físicas y mecánicas del concreto

A continuación, se mencionarán antecedentes en el área local, siendo los de mayor relevancia los siguientes estudios de proyectos de investigación:

En Chimbote, Padilla y Ramírez (2021) llevaron a cabo un proyecto de investigación comparando el concreto nuevo con el reciclado para pavimentación en el A.A.H.H. Carlos García Ronceros. La investigación fue de tipo aplicado y de alcance descriptivo, con un diseño cuasiexperimental. Se consideraron 3 km de calles en el AA.HH. como población y muestra. La observación en campo fue la técnica de recolección de datos, utilizando normativas peruanas y el software S10 como instrumentos. Los resultados mostraron que el concreto reciclado fue más beneficioso en resistencia a la compresión, económico y amigable con el medio ambiente, especialmente cuando se utilizó en un 60% de la mezcla. Este estudio destaca cómo el concreto reciclado puede mejorar la resistencia y la sostenibilidad de la pavimentación, además de ser una opción económica.

En su estudio en Chimbote, Ñuñuero (2019) se propuso determinar la dosificación para crear concreto $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ utilizando concreto reciclado de demoliciones estructurales como agregado grueso. El enfoque de la investigación es aplicado y correlacional, con un diseño no experimental. Se seleccionaron 45 testigos de concreto como población y muestra, que se recogieron en campo y se analizaron en un laboratorio de suelos y concreto. La recopilación de datos fue mediante la observación directa, utilizando fichas de registro de datos y formatos de ensayos. Los resultados mostraron que el concreto reciclado no fue más resistente a la compresión, pero cumplió con los estándares peruanos y mitigó el impacto ambiental. Concluyó que el concreto con agregado reciclado alcanzó una resistencia óptima y similar a la convencional, ofreciendo ventajas ambientales y de calidad. Este estudio aporta evidencia positiva de que el uso de concreto reciclado puede producir concreto de alta calidad y cumplir con los estándares de resistencia.

Por otro lado, y, por consiguiente, se mencionan a continuación teorías relacionadas al tema de investigación:

El concreto reciclado proviene de la demolición de las estructuras ya hechas con anterioridad, que hayan sufrido daños como fisuras, grietas o colapsos, pudiendo ser de vigas, columnas, losas, entre otros. El concreto de mezcla, normalmente viene mezclado entre cemento portland, agua y agregados finos y gruesos.

Para Ancco (2022, p. 18), las principales propiedades del concreto son su trabajabilidad, que es cohesivo, su resistencia y durabilidad, y de la misma forma podemos verlo en sus tres fases desde iniciado su uso, los cuales son; estado plástico, en fragua y finalmente endurecido.

Pastor y Pérez (2020, p.15) manifiestan lo siguiente: Hoy en día se utiliza concreto en casi todas las construcciones civiles, y a lo largo de los años, su uso va en aumento, y consecuentemente cuando se presentan daños o deterioros con el tiempo, se da lugar a la demolición de innumerables edificios y estructuras que contengan este sistema estructural, al llegar el final de su vida útil, crea desmontes de desechos de concreto reutilizables/reciclables, por lo que, este material reutilizable, se puede utilizar para mezclar concreto nuevo, convirtiendo el concreto demolido en agregado grueso.

Torres (2022, p.19) nos manifiesta que: La reducción de las emisiones de carbono que producen un impacto ambiental negativo durante la producción del concreto, al reducir la necesidad de extracción de agregados de cantera como son la arena y la grava, ya de por sí, está generando un gran beneficio ambiental, especialmente cuando se habla de un material como lo es el concreto, que se usa en el día a día en todo el mundo casi en todas las construcciones.

Según Muñoz y Ñaupá (2021, p.15) la fabricación de concreto, a partir del reciclado implica utilizar más agua, pero también solo cierta proporción como agregado, porque a mayor porcentaje la resistencia final a la compresión irá disminuyendo, teniendo que ver, el tema de la relación agua/ cemento que es compensatoria.

Asimismo, Villar y Oblitas (2021, p.36) indicaron que el concreto se clasifica según su resistencia y su peso unitario, además se puede dividir en la calidad del propio

concreto y su dosificación como agregado grueso, detallando sus teorías dimensionales a continuación:

La Calidad del concreto normalmente se basa en ensayos realizados a los agregados del concreto, los cuales, principalmente son utilizados: (1) la granulometría; la cual según Torres (2022, p. 17), es aquel ensayo en donde podemos obtener el Contenido de Humedad, el tamaño máximo, el tamaño máximo nominal, el porcentaje pasante y cuanto de arena y grava retiene el material, además de clasificar el material de acuerdo a SUCS o AASHTO; (2) Peso específico; el cual, para Torres (2022, p. 17), nos sirve para calcular el peso específico de masa seca, saturada y aparente. (3) % de absorción, este ensayo nos permite obtener el volumen expresado entre partículas agregadas resultando el porcentaje de absorción de agua como producto, el cual ayudará a debatir entre el resultado del agregado convencional y el concreto reciclado; (4) Peso Volumétrico; es aquel peso que se calcula por agregado dividiéndolo entre peso unitario suelto y varillado, es parte de generar el cálculo del componente peso específico y la conllevada absorción del agregado grueso ya sea grava o de un concreto reciclado; y por último, tenemos el ensayo (5) Contenido de Humedad; es aquel que para Torres (2022, p. 17) significa el porcentaje de agua superficial que se retiene en las partículas, el cual afecta al realizar la mezcla, porque cada agregado tiene un valor e índice para ello, y al final el agua que se requerirá para la dosis exacta que necesita el material será determinada por este índice, el cual, normalmente se calcula pesando la muestra alterada y pesándola seca.

La dosificación del concreto, si hablamos del convencional, normalmente se realiza para un $F'c=210\text{kg/cm}^2$, una relación de dosificación en volumen de 1:2:2, cemento arena, piedra y agua respectivamente según la normativa peruana, teniendo además otras relaciones de acuerdo al $F'c$ que se requiere. Esta dosificación si bien es cierto, es fundamental para decidir finalmente a cuanto de resistencia llegará el concreto que se esté creando, y si le añadimos algún otro componente como agregado sustituto del fino o grueso, este deberá cumplir las especificaciones técnicas requeridas para lograr llegar a la resistencia considerada para la construcción que se vaya a realizar.

Por su parte, Bedoya (2016, p.2) indico que la reutilización del concreto reciclado como agregado en la creación de nuevos concretos, viene a ser parte, de una posible

mitigación del impacto ambiental, puesto que, actualmente su almacenamiento no es el adecuado, siendo eliminado en lugares no autorizados.

De igual modo, Martínez (2016, p.8) La dosificación del concreto con agregado de concreto reciclado, va depender de cuanto porcentaje se le añada de este, siendo comúnmente según las teorías de las investigaciones y artículos planteados en los antecedentes, es en porcentajes del 7%, 15% y 25% utilizado como agregado grueso, reemplazando a la grava, y previamente seleccionado, considerando que el concreto reciclado de preferencia sean de estructuras que hayan sido de la resistencia a considerar en el proyecto de investigación. Esta cantidad porcentual, debe ser evaluada y sometida a ensayos para lograr obtener los resultados que hagan la diferencia del concreto tradicional, y con ello, aportar una afirmación o negatividad al uso de este material reutilizable.

Para Ancco (2022, p. 20), la resistencia a la compresión es aquella característica que tiene todo concreto tradicional, el cual varía comúnmente desde los 175/kg/cm² hasta los 350kg/cm², este ensayo, es muy común, que nos permite calcular la resistencia estructural mediante aplicación de cargas sobre ella sea axial o biaxial, este ensayo puede ser calculado mediante una operación de división de la carga máxima durante la ejecución del estudio/el área transversal del componente, asimismo, con este formato/ensayo aseguramos la calidad del concreto a producir.

Además, el ensayo comúnmente usado a nivel mundial para obtener este resultado, es mediante la rotura de probetas cilíndricas de concreto a los 7, 14, 21 y 28 días, a través de una prensa mecánica o hidráulica, la cual al colocar el testigo y ejercerle la fuerza necesaria, este tiene que resistir ciertos parámetros. Para el cálculo se debe realizar la división entre la fuerza de rotura de la prensa digitada por nosotros entre el área de la sección transversal que va soportar la carga, y debe estar dado en MPa (Kg/cm²).

Para Torres (2022, p. 19), el concreto endurecido sucede en base a muchos factores, como lo son: el cemento a utilizar y su calidad (Portland, MS, etc.); la relación agua/cemento, la optimada calidad del agregado, agua, condiciones que presenta frente al medio ambiente, y el curado respectivo para lograr finalmente el fraguado requerido; y de usarse aditivos como parte de la mezcla también afectará la propiedad

de endurecimiento, ya que bien acelerara o detendrá su endurecimiento acorde a la necesidad del cliente o si la estructura lo amerita de acuerdo al clima del entorno de la construcción a realizar. En general, un aditivo es un producto o componente externo que debe tener un impacto positivo en el diseño y mezcla final, porque, tiene como finalidad mejorar elevadamente su comportamiento para lograr que sea resistente al ser impermeabilizado, además de retardar, acelerar, y/o plastificar, etc., de acuerdo a lo requerido por el constructor o cliente.

Por su parte Vega (2019, p.25) indicó que, para calcular la resistencia a la compresión del concreto, se debe considerar sus propiedades físicas, el cual esta sujeto a la relación del agua entre el cemento, esto también depende de la resistencia del concreto a crear y/o mezclar. Además Pastor (2020, p.184), nos menciona que, también se deben considerar como parte importante la densidad, porosidad y absorción teniendo en cuenta la norma ASTM C642, observando comúnmente que las muestras de concreto que presentan mayor cantidad de absorción y porosidad son aquellas retiradas a los 28 días de curado, y a esto se le atribuye el efecto dilución, puesto que, al reemplazar el cemento común portland por un material inerte, disminuyen los productos de hidratación incrementando la absorción en la mezcla.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

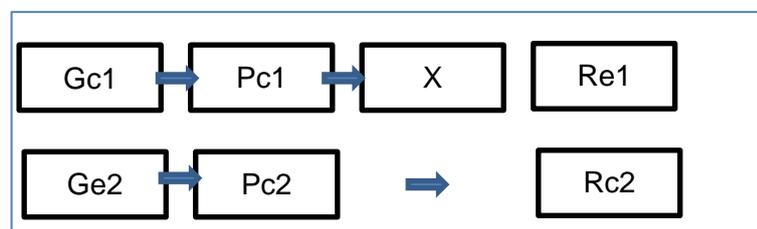
3.1.1. Tipo de investigación

El proyecto de investigación fue de tipo aplicada, (Ramírez, 2018, p.12), nos manifiesta que una investigación es aplicada cuando con conocimientos académicos utilizados de forma práctica se pueden brindar soluciones al problema formulado inicialmente en diferentes circunstancias, basándose en teorías que pueden avalar la investigación, y posteriormente sean de apoyo para otros investigadores.

3.1.2. Diseño de investigación

Se empleó el diseño Experimental, en su categoría Cuasiexperimental; según Guevara, Verdesoto y Castro (2020, p.6) cuando se altera una de las variables se considera un diseño cuasiexperimental, esto debido a la reacción causa-efecto; la causa es la incorporación de concreto reciclado y el efecto es la resistencia a la compresión, otra condición que genera que sea cuasiexperimental, es que, la población no fue escogida al azar, si no, por el contrario se seleccionó previamente antes de someterse a evaluación, respetando los parámetros del Manual de ensayo de materiales (Huairé, 2019, p.32).

El esquema de diseño de investigación para la investigación fue el siguiente:



Dónde:

Gc1 (grupo control): probetas patrón

Ge 2(grupo experimental): probetas modificadas

Pc1 y Pc2: Parámetros de control

X = Concreto Reciclado

R1 (resultados 1): Resultados de las probetas patrón

R2 (resultados 2): Resultados de las probetas modificadas

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Concreto reciclado

Definición Conceptual

Según Pérez, Garnica y Rivera (2018, p. 32), indicó que son los restos de concreto encontrados de demoliciones realizadas en construcciones civiles, sean simples o armadas forman parte de ser un concreto reciclado y puede ser reutilizable en cierta cantidad como un tipo de agregado.

Definición Operacional

Los agregados necesitan cumplir requisitos de calidad, además de contar con una dosificación de concreto reciclado que será añadido.

Indicadores:

Granulometría; peso específico, porcentaje de absorción; peso volumétrico y contenido de humedad.

Escala de medición:

Intervalo y razón.

Variable Dependiente: Resistencia a la compresión

Definición Conceptual

Para Puchuri (2020, pág. 25), la resistencia a la compresión es una propiedad del concreto fundamental, el cual, otorga la capacidad que poseerá en el tipo de construcción al cual será utilizada, pudiendo ser vial o edificaciones, resistiendo cargas en un volumen determinado.

Definición Operacional

La resistencia a la compresión para el presente proyecto fue de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ la cual, será evaluada a los 7, 14 y 28 días, se logró determinar comparando la resistencia final entre el concreto convencional y el concreto propuesto utilizando concreto reciclado, teniendo en cuenta para ello, los ensayos a realizarse, los cuales nos brindarán las propiedades físicas y propiedades mecánicas.

Indicadores:

Relación A/C y resistencia a la compresión

Escala de medición: Razón e Intervalo.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Para Capillo y Palma (2020, p.32) la población es el total a ensayar o evaluar, es el que engloba la cantidad de elementos sometidos a prueba.

Por lo cual, la población fue definida por un total de 36 especímenes de 15 cm x 30 cm, se tomó los criterios establecidos por el Manual de ensayo de materiales en su sección E-702 Elaboración y curado de especímenes de hormigón (concreto) en el laboratorio, ítem 5.5, párrafo 2, el cual indico un mínimo de 3 muestras por edad, siendo entonces 9 probetas para el concreto patrón, 9 probetas para 7% de concreto reciclado, 9 probetas para el 15% de concreto reciclado y 9 probetas para el 25% de concreto reciclado.

Criterio de inclusión: Probetas en buen estado sin quiños o poros de gran magnitud (cangrejeras)

Criterio de exclusión: Probetas en mal estado quiñadas o con presencia poros de gran magnitud (cangrejeras)

Tabla N°1: *Testigos de concreto, para el ensayo de la resistencia a la compresión*

Edad de testigos	Muestra patrón	Muestra de concreto reciclado		
	0%	7%	15%	25%
7 días	3und	3und	3und	3und
14 días	3und	3und	3und	3und
28 días	3und	3und	3und	3und
Total, de testigos cilíndricos	9 und	9 und	9 und	9und
	Total	36 und		

3.3.2. Muestra

Respecto a la muestra, según Espejo (2019, p. 78) indico que representa una proporción de la población, la cual será representativa.

De igual modo, Alata y Ruíz (2019, p. 45) precisaron que tomaría mucho tiempo analizar la población sin fraccionarla en proporciones menores, por lo cual es crucial seleccionar una muestra.

Para este proyecto, la muestra esta relacionada con la población, por lo tanto era la misma. Se consideraron 36 especímenes de concreto, se empleó proporciones de 0%, 7%, 15% y 25%, los cuales serán evaluados a cada 7, 14 y 28 días de curado.

3.3.3. Muestreo

El presente proyecto de investigación se utilizó un muestreo no probabilístico intencional. Para Manzano y García (2016, p.1) el muestreo no probabilístico intencional o de conveniencia, toma la cantidad de elementos a criterios del investigador, sin usar la estadística, para la investigación se empleó criterios mínimos del manual de ensayo de materiales con un mínimo de 3 especímenes para las muestras patrón y las muestras modificadas, las cuales fueron sometidas a rotura a los 7, 14 y 28 días, con el fin de determinar su resistencia a la compresión

3.3.4. Unidad de análisis

Se consideró cada probeta de 15 cm x 30 cm, sin quiños, el cual tendrá que tener una resistencia mayor a 210 kg/cm² a los 28 días de edad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Para Ramos (2018, p. 56) existe una amplia variedad de técnicas de recopilación de datos, debido a su demanda son esenciales para recopilar información de forma ordenada, precisa y rápida.

De igual modo, Arones y Canchanya (2018, p. 81) indicaron que dentro de las técnicas con mayor demandan es la técnica de observación.

Por ello, en el estudio, se empleó la técnica de la observación, esto debido a que visualizara los resultados que se obtengan de en los ensayos de laboratorio.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Según, los autores Herrera y Tarrillo (2020, p. 65) precieron que el uso de herramientas o instrumentos de recolección de datos, ayudan a llevar un control de forma ordenada y práctica, puesto que los resultados serán analizados posteriormente. Las fichas de observación fueron representadas por protocolos según su necesidad para cada ensayo de laboratorio; estos se mencionaron a continuación:

- Diseño de mezcla (Comité de diseño 211 ACI)
- Análisis granulométrico (Norma ASTM D422),
- Contenido de humedad (ASTM D 2216)
- Peso unitario (ASTM C 29- 91)
- Gravedad específica y absorción de los agregados (ASTM C 127-128)

- Resistencia a la compresión (ASTM C39-99).

Validez y confiabilidad

De acuerdo con (Hernández, 2018, p.2) es la capacidad de poder medir los resultados con precisión, por otra parte, la confiabilidad, es la capacidad en que el instrumento es más certero y se comete menos errores.

Para la investigación no será necesario contar con estos criterios, puesto que las fichas de observación son protocolos normados.

3.5. Procedimientos

El procedimiento se basó, en la recopilación de información mediante la técnica e instrumentos mencionados en párrafos líneas arriba, de los cuales se puede mencionar lo siguiente:

Para la elaboración de los testigos cilíndricos de concreto se utilizó cemento portland MS de 42.5kg de contenido, y para la recolección y recojo de material de concreto reciclado se tuvo que ir a los depósitos de material excedente de construcciones actuales en la ciudad de Nuevo Chimbote, de preferencia donde estuvieron en proceso de demolición de concretos estructurales de resistencia $F'c=210\text{kg/cm}^2$; y así poder culminar el procedimiento de obtención de los materiales que utilizamos, el recojo de los agregados se obtuvieron en la cantera más cercana a la Avenida 09 de Octubre del Distrito de Nuevo Chimbote, entre ellos se compró piedra chancada y arena gruesa un equivalente de 1 cubo por cada material. La recolección de toda esta información y de materiales fue indispensable para el procedimiento que se logró obtener el resultado a nuestros objetivos planteados, todo esto, nos ayudó a efectuar el diseño del concreto propuesto y se pudo realizar la comparativa con el concreto tradicional. Además, una vez que se obtuvo el procedimiento en campo, se empezó a realizar el procedimiento en el laboratorio de Suelos y Concreto, en donde se realizaron ensayos a los agregados para el diseño original de mezcla, asimismo se ejecutaron ensayos para la elaboración de las

mezclas y se realizaron las roturas de testigos de concreto a los 7, 14 y 28 días y así poder medir su resistencia a la compresión de ambos concretos y visualizar la diferencia y cuan resistente es el concreto añadiendo concreto reciclado, luego de haber realizado los ensayos necesarios para los agregados y el concreto elaborado patrón y modificado con concreto reciclado, se procedió a recopilar la información en los protocolos, para luego realizar la verificación de hipótesis Anova de un factor, la cual fue mediante Microsoft Excel.

3.6. Método de análisis de datos

Los valores extraídos, fueron recopilados en los protocolos o instrumentos de recolección de datos, a su vez fueron analizados mediante la estadística descriptiva, siendo representados mediante tablas, gráficos y figuras en Microsoft Excel, por otra parte, se empleó la estadística referencial para dar respuesta a la hipótesis planteada.

3.7. Aspectos éticos

En la presente tesis, se cumplió con los lineamientos y la guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y títulos aprobados mediante Resolución de Vicerrectorado de Investigación N.º 062-2023-VI-UCV, así como también se siguió el avance de acuerdo al syllabus brindado por el docente y la trilce del sistema virtual de la Universidad.

Garantizando la ética de la información, fueron considerados estudios de investigación y artículos de revisión de literatura científica como antecedentes para poder extraer el aporte más relevante de cada uno de ellos y plasmarlo en nuestra investigación, además fueron citados y referenciados de acuerdo a la Norma ISO 690 – 2.

Además, se consideró el principio de beneficencia, debido a que, los resultados que se lograron obtener, permitieron señalar sugerencias para mejorar la calidad del concreto y su impacto positivo al medio ambiente de la zona de intervención, y porque no, de toda la ciudad.

Por otra parte, se consideró el principio de no maleficencia, puesto que, el

estudio fue realizado con propósitos académicos, sin tener intenciones perjudiciales o negativas, que puedan causar daños a la industria de la construcción y a la población expuesta muchas veces a escombros de concreto de demolición.

Además, la investigación se consideró autónoma, ya que, las investigaciones referenciadas, las variables y su operacionalización, la metodología en general son propios de los autores, considerando la información parcial tomada de las investigaciones y/o artículos citados en el presente proyecto. Por ello, es que, esta investigación se consideró propia, porque tiene sus propias cualidades y forma de resolverse.

Y finalmente se consideró que la investigación es justa, ya que, la investigación pasó por un filtro llamado Turnitin para verificar el plagio que pueda presentar el proyecto de investigación, el cual, brinda el % de copia respecto a otras investigaciones.

IV. RESULTADOS

Primer objetivo: Influencia del concreto reciclado en la resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm² del concreto modificado a los 7, 14 y 28 días en el pavimento rígido de la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote.

Tabla N°2: *Resistencia a la compresión de la muestra patrón*

N°	Fecha de molde	Fecha de rotura	Días de curado	Área (cm ²)	Esfuerzo (kg)	Resistencia alcanzada (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
M. Patrón (1/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	29902	168.310	166.989
M. Patrón (2/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	29480	165.935	
M. Patrón (3/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	29620	166.723	
M. Patrón (4/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	32410	182.427	184.979
M. Patrón (5/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	33280	187.324	
M. Patrón (6/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	32900	185.185	
M. Patrón (7/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	41980	236.294	238.020
M. Patrón (8/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	42580	239.671	
M. Patrón (9/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	42300	238.095	

Fuente: Informe de laboratorio

Interpretación: En la tabla N°3 se observa la resistencia a compresión de los 3 especímenes para cada edad de rotura a 7, 14 y 28 días del concreto patrón, a 7 días alcanzo un promedio de 171.868 kg/cm², a 14 días un promedio de 201.865 kg/cm² y a 28 días un promedio de 238.020 kg/cm².

Tabla N°3: Resistencia a compresión de la sustitución de 7% de concreto reciclado.

N°	Fecha de molde	Fecha de rotura	Días de curado	Área (cm ²)	Esfuerzo (kg)	Resistencia alcanzada (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
M. Patrón (1/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	30002	168.873	169.353
M. Patrón (2/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	30180	169.875	
M. Patrón (3/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	30080	169.312	
M. Patrón (4/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	33410	188.056	186.855
M. Patrón (5/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	32280	181.695	
M. Patrón (6/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	33900	190.814	
M. Patrón (7/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	42280	237.983	239.559
M. Patrón (8/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	42880	241.360	
M. Patrón (9/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	42520	239.334	

Fuente: Informe de laboratorio.

Interpretación: En la tabla N°4 se observa la resistencia a compresión de los 3 especímenes para cada edad de rotura a 7, 14 y 28 días del concreto modificado con 7% de concreto reciclado, a 7 días alcanzo un promedio de 169.353 kg/cm², a 14 días un promedio de 186.855 kg/cm² y a 28 días un promedio de 239.559 kg/cm².

Tabla N°4: Resistencia a compresión de la sustitución de 15% de concreto reciclado.

N°	Fecha de molde	Fecha de rotura	Días de curado	Área (cm ²)	Esfuerzo (kg)	Resistencia alcanzada (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
M. Patrón (1/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	31002	174.502	174.607
M. Patrón (2/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	31080	174.941	
M. Patrón (3/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	30980	174.378	
M. Patrón (4/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	34020	191.489	191.752
M. Patrón (5/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	34190	192.446	
M. Patrón (6/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	33990	191.320	
M. Patrón (7/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	43990	247.608	246.895
M. Patrón (8/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	43680	245.863	
M. Patrón (9/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	43920	247.214	

Fuente: Informe de laboratorio

Interpretación: En la tabla N°4 se observa la resistencia a compresión de los 3 especímenes para cada edad de rotura a 7, 14 y 28 días del concreto modificado con 15% de concreto reciclado, a 7 días alcanzo un promedio de 174.607 kg/cm², a 14 días un promedio de 191.752 kg/cm² y a 28 días un promedio de 246.895 kg/cm².

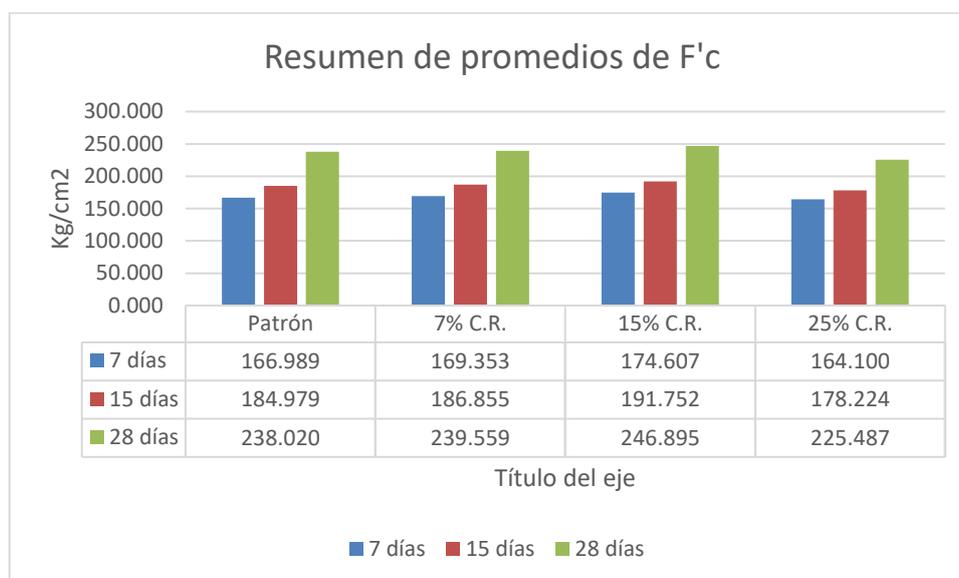
Tabla N°5: Resistencia a compresión de la sustitución de 25% de concreto reciclado

N°	Fecha de molde	Fecha de rotura	Días de curado	Área (cm ²)	Esfuerzo (kg)	Resistencia alcanzada (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
M. Patrón (1/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	29202	164.370	164.100
M. Patrón (2/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	29180	164.246	
M. Patrón (3/9)	19-Jun	26-Jun	7 días	177.66	29080	169.312	
M. Patrón (4/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	31410	176.798	178.224
M. Patrón (5/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	31380	176.630	
M. Patrón (6/9)	19-Jun	02-Jul	14 días	177.66	32200	181.245	
M. Patrón (7/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	40080	225.599	225.487
M. Patrón (8/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	40280	226.725	
M. Patrón (9/9)	19-Jun	16-Jul	28 días	177.66	39820	224.136	

Fuente: Informe de Laboratorio

Interpretación: En la tabla N°4 se observa la resistencia a compresión de los 3 especímenes para cada edad de rotura a 7, 14 y 28 días del concreto modificado con 25% de concreto reciclado, a 7 días alcanzo un promedio de 164.100 kg/cm², a 14 días un promedio de 178.224 kg/cm² y a 28 días un promedio de 225.487 kg/cm².

Gráfico N° 1 Resumen de promedio de la resistencia a la compresión



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el gráfico N°1 se observa el promedio de cada diseño a 7, 14 y 28 días; la adición de 7% de C.R. y 15% de C.R. sobrepasan los valores del concreto patrón.

Segundo Objetivo: Dosificación óptima de acuerdo a los siguientes porcentajes: 7%, 15% y 25% de concreto reciclado que mejore la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote.

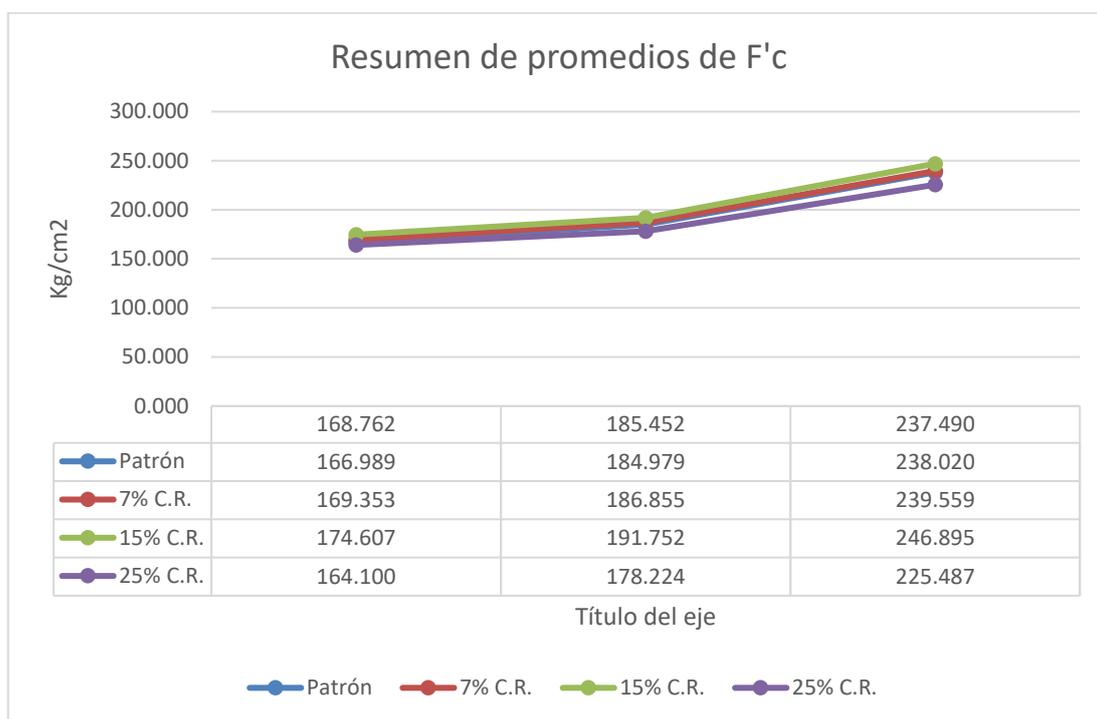
Tabla N°6: Dosificación óptima

Edades	Patrón	7% C.R.	15% C.R.	25% C.R.
7 días	166.989	169.353	174.607	164.100
14 días	184.979	186.855	191.752	178.224
28 días	238.020	239.559	246.895	225.487

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el tabla N°7 se observa el promedio de cada diseño a 7, 14 y 28 días; la adición de 15% de Concreto Reciclado sobrepasa los valores del concreto patrón.

Gráfico N° 2 Resumen de promedio de la Resistencia a la Compresión



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el gráfico N°2 se observa el promedio de cada diseño a 7, 14 y 28 días; la adición de 15% de Concreto Reciclado tuvo mayor resistencia conforme a sus edades de rotura.

Tabla N°7: Dosificación óptima de Concreto

INSUMOS	UND	PATRÓN	C.R. 7%	C.R. 15%	C.R. 25%
		CANTIDAD/M3	CANTIDAD/M3	CANTIDAD/M3	CANTIDAD/M3
CEMENTO	BOL	9.32	9.32	9.32	9.32
AGREGADO FINO	M3	0.54	0.54	0.54	0.54
AGREGADO GRUESO	M3	0.58	0.50	0.46	0.40
AGUA	M3	0.20	0.20	0.20	0.20
Concreto Reciclado	M3	0.00	0.04	0.08	0.14

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el tabla N°8 se observa las dosificaciones de los diseños planteados, siendo el más óptimo por su resistencia según la tabla n°7 el concreto con adición de 15% de concreto reciclado.

❖ PRUEBA DE HIPOTESIS

Para la prueba de hipótesis, se realizó el análisis de varianza (ANOVA), mediante el software Microsoft Excel, para determinar, si el efecto del concreto reciclado fue significativo en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote, se consideró cuatro grupos que fueron evaluados: patrón 7% de concreto reciclado 15% de concreto reciclado y 25% de concreto reciclado, la hipótesis estuvo compuesta de tal forma:

H_0 = La adición de conceto reciclado al 7%, 15% y 25% no fue significativo en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av.9 de octubre Nuevo Chimbote.

H_1 = La adición de conceto reciclado al 7%, 15% y 25% fue significativo en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av.9 de octubre Nuevo Chimbote.

Se empleo los resultados del informe de laboratorio, para la elaboración del ANOVA.

Tabla N° 8: Resumen de los resultados extraídos del informe de laboratorio

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Patrón	3	589.988	196.663	1363.723
7% C.R.	3	595.767	198.589	1335.486
15% C.R.	3	613.254	204.418	1426.709
25% C.R.	3	567.811	189.270	1033.607

Fuente: Informe de laboratorio

Interpretación: En la tabla N°9 se observa el resumen de las resistencias obtenidas del informe de laboratorio.

Tabla N°9: Análisis de Varianza

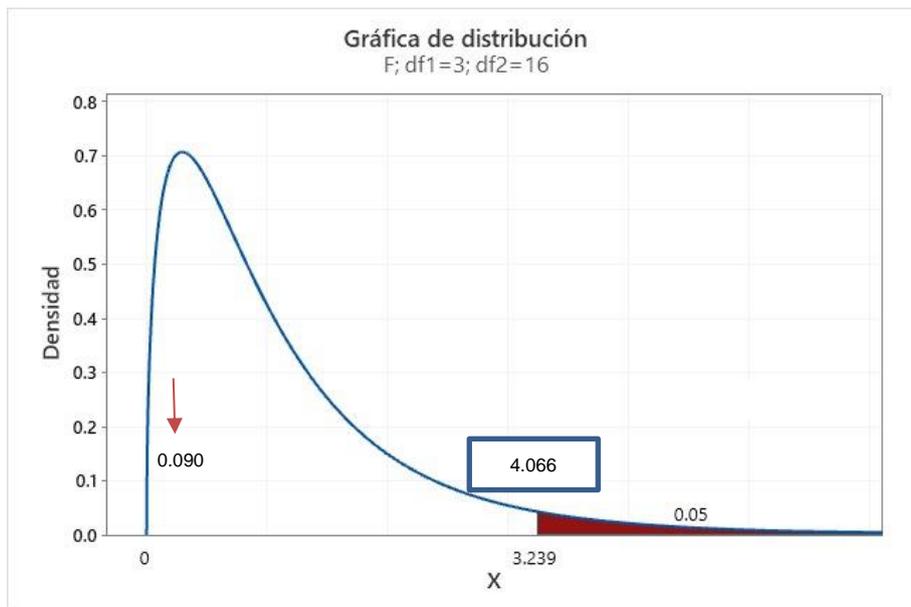
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	351.57665	19	117.1922	0.090855	0.963025	4.066180
Dentro de los grupos	10319.049	97	1289.881	04	61	55

	10670.626	
Total	63	11

Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación En la tabla N.º 10, Análisis de varianza, se observa que el valor crítico es de 4.066, mientras que el valor de F calculado está por debajo del punto crítico con 0.090, por lo cual se acepta la hipótesis nula; (Ho: La adición de concreto reciclado al 7%, 15% y 25% no fue significativo en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av.9 de octubre Nuevo Chimbote), Se evidencio que los valores con adición de concreto reciclado con 7% y 15% aportan una mejora a la resistencia de concreto, sin embargo la adición de concreto reciclado con 25% no genera un aporte significativo en la resistencia a la compresión del concreto.

Gráfico N° 3 Curva de aceptación o rechazo de hipótesis



Fuente: *Elaboración propia*

V. DISCUSIÓN

Después de haber procesado los resultados en el capítulo anterior, se procedió a comparar los valores obtenidos del informe de laboratorio con los valores obtenidos de los antecedentes, dando respuesta al primer objetivo sobre la Influencia del concreto reciclado en la resistencia a la compresión f_c 210 kg/cm² del concreto modificado a los 7, 14 y 28 días, el proceso consistió en someter los especímenes a rotura, se empleó un mínimo de 3 probetas por edades, es decir 3 para 7 días, 3 para 14 días y 3 para 28 días, siendo para el diseño patrón un total de 9 probetas, lo mismo se realizó para el diseño de mezcla con adición de concreto reciclado al 7%, 15% y 25%, se determinó la resistencia a los 7 días para el concreto patrón una resistencia promedio de 166.989 kg/cm², mientras que para la adición de concreto reciclado al 7% una resistencia de 169.353, de igual modo, para la adición del concreto reciclado al 15% una resistencia de 174.607 y para la adición de concreto reciclado al 25% una resistencia de 164.100; para las muestras sometidas a rotura a los 14 días, se obtuvo para el concreto patrón una resistencia de 184.979 kg/cm², para la adición de concreto reciclado al 7% una resistencia de 186.855 kg/cm², para la adición de concreto reciclado al 15% una resistencia de 191.752 y para la adición de concreto reciclado al 25% una resistencia de 178.224; para las muestras sometidas a rotura a los 28 días, se obtuvo para el concreto patrón una resistencia de 238.020 kg/cm², para la adición de concreto reciclado al 7% una resistencia de 239.559 kg/cm², para la adición de concreto reciclado al 15% una resistencia de 246.895 kg/cm² y para la adición de concreto reciclado al 25% una resistencia de 225.487 kg/cm².

Según lo mencionado en el párrafo anterior, se evidencia que los resultados procesados guardan relación con lo indicado por Ribeiro, Silva y Cordeiro (2018, p.38), los autores indicaron que la utilización de agregado con concreto reciclado cumple con las regulaciones nacionales para la producción de concreto autocompactante, al mismo tiempo que contribuye de manera favorable al medio ambiente, los autores resaltaron un aumento del 5% a niveles de resistencia a los 28 días, siendo el 15% de concreto reciclado el porcentaje que genero mayores aportes al nuevo concreto elaborado.

De igual modo, haciendo referencia a lo mencionado anteriormente, Bernardo

(2019, pág. 15) concluyo que la adición de concreto reciclado como agregado presenta ventajas técnicas, además, contribuye significativamente a la mitigación del impacto ambiental asociado con el concreto tradicional y ofrece una mayor viabilidad económica, las muestras fueron sometidas a rotura a los 7, 14 y 28 días, el promedio de probetas a los 7 días patrón fue de 165.280, con adición de 15% fue de 168.890, a los 14 días, el concreto patrón fue de 189.950, con adición de 15% fue de 191.820, a los 28 días el concreto patrón fue de 235.410, con adición de 15% fue de 240.360

Por otra parte, para dar respuesta al segundo objetivo, dosificación óptima de acuerdo a los siguientes porcentajes: 7%, 15% y 25% de concreto reciclado que mejore la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote, se obtuvo según la tabla N°7 del capítulo resultados que el porcentaje más óptimo de concreto reciclado fue de 15%, por lo cual la dosificación más idónea según la tabla N° 8, fue la de Cemento con 9.32 Bol, 0.54 m³ de agregado fino, 0.46 m³ de agregado grueso, 0.20 m³ de agua y 0.08m³ de concreto reciclado.

Según lo mencionado en el párrafo anterior, se hace mención que los resultados guardan relación con lo indicado por Tarapoto, Pastor y Pérez (2020), quien indicó que la dosificación más óptima fue la de adición de concreto reciclado al 15% con una dosificación de 9.32 bol, 0.52 m³ agregado fino, 0.48 m³ de agregado grueso, 0.21 m³ de agua y 0.06 m³ de concreto reciclado.

Por otra parte, respecto a la comprobación de hipótesis, se requirió emplear el anova mediante la herramienta Microsoft Excel, en el cual, se procedió a aceptar la hipótesis nula (La adición de concreto reciclado al 7%, 15% y 25% no fue significativo en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av.9 de octubre Nuevo Chimbote), es decir, los valores con adición de concreto reciclado con 7% y 15% aportan una mejora a la resistencia de concreto, sin embargo la adición de concreto reciclado con 25% no genera un aporte significativo en la resistencia a la compresión del concreto, estos valores no fueron comparados con Bernardo (2019, pág. 15), quien planteó que la adición de concreto reciclado mejoraría la resistencia a la compresión del concreto planteado, si bien es cierto, el autor determinó que de los 3 porcentajes planteados solo dos valores evidenciaron

una mejoría, mientras que el otro no tuvo una influencia relevante.

Respecto al objetivo general determinar el efecto del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para el pavimento rígido en la Av. 9 de octubre Nuevo Chimbote, según la comprobación de hipótesis en la tabla N°10 y el gráfico N°3 además de los resultados obtenidos del informe de laboratorio, se observó que de los 3 porcentajes planteados con adición de concreto reciclado al 7%, 15% y 25%, ante el concreto patrón, los cuales fueron sometidos a rotura a los 7, 14 y 28 días, dos de ellos fueron superiores, haciendo mención al 7 % y 15 % de concreto reciclado, mientras que el 25% de concreto reciclado no generó ningún aporte ante el concreto patrón.

De lo mencionado en el párrafo anterior, se identificó que los resultados guardan relación con lo indicado por Bernardo (2019, pág. 15), quien también realizó la comprobación de hipótesis para determinar su objeto general indicado, que tuvo dos valores que generaron aportes positivos a su nuevo concreto, sin embargo, su último porcentaje planteado, no tuvo una influencia significativa en la mezcla de concreto.

Respecto a la metodología empleada, se sometió los especímenes a rotura, para determinar en base a su área (cm²) la resistencia que pueden soportar (kg), por lo cual se empleó una prensa hidráulica, de igual modo, los autores mencionados en el capítulo de marco teórico también emplearon el mismo método de rotura de probetas para determinar su resistencia.

Respecto a las debilidades del proyecto, al recolectar los residuos de concreto reciclado se tuvo que separar el concreto de otros elementos contaminantes, como es el caso de la basura, residuos de ladrillo, papeles, cartones entre otros, puesto que los desperdicios de concreto son mezclados con otros elementos y posteriormente eliminados en zonas aledañas a las construcciones, motivo por el cual se contamina con otros agentes.

Respecto al impacto que genera el proyecto, es un impacto positivo, puesto que, al emplear los residuos de concreto reciclado, se pretende mitigar el impacto que este genera al ser acumulados en zonas inadecuadas, de igual modo, al reducir la utilización de agregado grueso en los diseños se pretende regenerar una reducción

en la sobreexplotación de las canteras, las cuales generan una contaminación masiva de carbono para obtener los mencionados insumos.

VI. CONCLUSIONES

Se determino que:

- ❖ La adición de concreto reciclado en la resistencia a la compresión $F'c=210\text{kg/cm}^2$ fue positiva, puesto que, mejoro la resistencia del concreto; el concreto patrón a los 28 días presento una resistencia de 238.020, mientras que el concreto modificado con 15% de concreto reciclado tuvo una resistencia a la compresión de 246.895.
- ❖ La proporción de dosificación óptima de concreto reciclado fue de 15%, con 9.32 bolas de cemento, 0.52 m³ agregado fino, 0.48 m³ de agregado grueso, 0.21 m³ de agua y 0.06 m³ de concreto reciclado.
- ❖ El efecto del concreto reciclado en la resistencia a la compresión fue positivo, según la comprobación de hipótesis Anova en tabla N°10, los valores de concreto reciclado al 7% y 15% mejoraron la resistencia del concreto, sin embargo, no fue significativa puesto que la adición de 25% de concreto reciclado obtuvo valores por debajo del concreto patrón.

VII. RECOMENDACIONES

A los interesados:

- ❖ Tener cuidado al moldear las probetas, esto implica cubrir la cara del molde interior con un desmoldante o querosene para evitar futuras porosidades en la probeta, de igual manera verificar que no halla filtraciones antes de ensayar las probetas.
- ❖ Separar los agentes contaminantes del concreto reciclado antes de ser usado en la nueva mezcla.
- ❖ Emplear un porcentaje de concreto reciclado distinto, debido a los resultados obtenidos, con un rango de 10%-20%.

REFERENCIAS

ALATA, Jackelin y RUÍZ, Henry. Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR del estado del pavimento flexible de las principales calles de Tarapoto – San Martín – San Martín [en línea]. Tesis de grado, Universidad Científica del Perú, Perú, 2019. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://tuit.es/efO7s>

ANCCO, J. Aplicación y reutilización del concreto cerámico reciclado para mejorar las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en pavimentos rígidos, Puno, 2022. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2022. 103 pp. [Fecha de consulta: 14 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/93000>

ARONES, Manuel y CANCHANYA, Paulo. Evaluación del pavimento flexible de la avenida La Marina entre avenidas 28 de Julio y Los Rosales en Punchana [en línea]. Tesis de grado, Universidad Científica del Perú, Perú, 2018. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://tuit.es/nWrw0>

ASTM C-192 - Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory [en línea]. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: https://www.astm.org/c0192_c0192m-19.html

ASTM D-2216 - Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass. [en línea]. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://www.astm.org/standards/d2216>

ASTM C 29- 91 - Standard Test Method for Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate. [en línea]. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://dl.azmanco.com/standards/ASTM-C/C%2029.PDF>

ASTM C 127-128 - Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate. [en línea]. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://www.astm.org/standards/c127>

ASTM C39-99- Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. [en línea]. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: https://www.astm.org/c0039_c0039m-21.html

ASTM D422 - Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils. [en línea]. Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://www.astm.org/standards/d422>

BALDEON, A, QUISPE, A. “Resistencia del concreto F_c 210 kg/cm², sustituyendo el 15% y 25% del cemento por cáscara de huevo y cal, Nuevo Chimbote, Ancash – 2020”. [En línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Chimbote. Universidad Cesar Vallejo. 2020. 207 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/6ATJRE>

BEDOYA, Carlos. Concrete with recycled aggregates as urban sustainability Project. Scielo. Rev. ing. constr. vol.30 no.2 Santiago ago. 2016 [en línea]. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/HAL8zl>

BERNARDO, K. Concreto auto adensável com agregado miúdo reciclado de concreto. Tesis (Mestrado em Engenharia de Infraestrutura e Desenvolvimento Energético). Tucuruí: Universidad de Federal do Pará, 2022. 144 pp. [Fecha de consulta: 11 de mayo del 2023].

Disponible en: <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/12605>

CAPILLO, Gian y PALMA, Leonardo. Adición paja de trigo para evaluar las propiedades físico - mecánico del concreto $f_c = 210$ kg/cm² en columnas, Aucallama – 2020. [en línea]. Tesis (Título para ingeniero civil) Chimbote: Perú:

Universidad Cesar Vallejo, 2020. 159pp. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62028>

CASAÑO, P, y MEGO, S. Diseño de mezcla para pavimento rígido incorporando concreto reciclado en la avenida las Torres, Lurigancho - Chosica 2021. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 108 pp. [Fecha de consulta: 14 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76112>

CHAU, F, y HERRERA, H. Evaluación de la resistencia a la compresión cilíndrica del concreto estructural $f'c = 210 \text{ kgf/cm}^2$ con concreto reciclado, Piura, 2022. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2022. 103 pp. [Fecha de consulta: 14 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/113794>

COLLANTES. J. y ESLAVA, D. Influencia del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional, Trujillo 2018. Trabajo de investigación (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2018. 200 pp. [Fecha de consulta: 14 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14824>

ESPEJO, Jorge. Cálculo del tamaño de muestra (CEPIES – UMSA) gestión 2018 [en línea]. Tesis de maestría, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, 2019. [Consultado el 09 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://tuit.es/iLD1Q>

FONSECA, 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. Tesis (Maestría en Construcción). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2018. 138 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/2YGjey>

GALLO, S, LÓPEZ, E. y GARCÍA R. Analysis of brick waste as thick aggregate for

concrete manufacture. *Revista Colombiana de Materiales* [en línea]. Abril, 2018, vol. 12. [Fecha de consulta: 12 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/XtuDga>

GUEVARA, Gladys, VERDESOTO, Alexis y CASTRO, Nelly. Educational research methodologies (descriptive, experimental, participatory, and action research). [en línea]. *Revista científica Mundo de la investigación y el conocimiento*. Vol.4. n°4. 2020. 11pp. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2023].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7591592>

ISSN: 2588-073X

HERNÁNDEZ, Ramos y otros autores. Metodología de la investigación científica [en línea]. 1º ed. Els Alzamora. 2018.174pp. [Fecha de consulta: 08 de octubre de 2019].

Disponible en: <https://acortar.link/gMq3P9>

ISBN: 978-84-948257-0-5

HERRERA, Gonzales y TARRILLO, Iván. Aplicación del método PCI para determinar el estado y el adecuado plan de mantenimiento para el pavimento flexible entre el km 4+500 al km 7+500 de la vía de acceso al Centro Poblado Montegrando, Reque, Chiclayo [en línea]. Tesis de grado, Universidad San Martín de Porres, Perú, 2020. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2023].

Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6800>

HUAIRE, Edson. research method. [en línea]. 1º ed. 2019.61 pp. [Fecha de consulta: 08 de abril de 2023].

Disponible en: <https://www.academica.org/edson.jorge.huaire.inacio/35>

MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES, Sección 05 [en línea]. Perú. INN,2016.1269pp. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2023].

Disponible en: <https://tuit.es/4ot9d>

MANZANO, Ramiro y GARCÍA, Herney. Sobre los criterios de inclusión y exclusión. Más allá de la publicación. Revista chilena de pediatría [en línea]. Diciembre 2016, no. 6. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2023].

Disponible en: <https://cutt.ly/HhhLXHA>

ISSN: 0370-4106

MARTINEZ, W, TORRES, A y GUZMAN, A. Concreto reciclado: una revisión. Scielo [en línea]. Diciembre, 2016, vol. 05. [Fecha de consulta: 12 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/MAXEaJ>

MORAN, C, RODRIGUEZ, J. "Comportamiento de las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ al sustituir el agregado fino por vidrio triturado en 5%, 15% y 25% Chimbote - 2020. [En línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Chimbote. Universidad Cesar Vallejo. 2020. 207 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/BLBK7M>

MORENO, L, OSPINA, M, y RODRÍGUEZ Kelly. Resistance of concrete with aggregate of clay block crushed as replacement of aggregate thick. *Scielo* [en línea]. Febrero, 2019, vol. 06 [Fecha de consulta: 12 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/EJSLgw>

MUÑOZ, M y NAUPA, J. Uso de concreto reciclado de demoliciones como agregado grueso para la elaboración de unidades de albañilería de concreto, Lima 2021. [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Privada del Norte, 2021. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/pH8q1X>

ÑUÑUVERO, L. Dosificación para la elaboración de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso, Nuevo Chimbote - 2019. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 112 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35889>

PADILLA, A, y RAMÍREZ, E. Comparación de adoquines para pavimentación con concreto nuevo y reciclado, A.H. Carlos García Ronceros - Nuevo Chimbote - Ancash - 2020. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2021. 272 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75406>

PASTOR, G y PÉREZ, R. Diseño de concreto f'c 210 kg/cm² empleando concreto reciclado para mejorar su resistencia a la compresión, Tarapoto 2020. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Tarapoto: Universidad Cesar Vallejo, 2020. 85 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/66755>

PÉREZ García, Natalia; GARNICA Anguas, Paul y RIVERA, Araceli. Evaluation of the physical and mechanical properties of a recycled concrete aggregate. Instituto Mexicano del Transporte. [en línea]. 2018, 84pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://trid.trb.org/view/1513580>

ISSN: 0188-7297

PUCHURI, A. Actualización de la correlación entre la relación agua-cemento y la resistencia a la compresión del concreto usando cemento tipo I [en línea]. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2020. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://es.scribd.com/document/382364686/Puchuri-Ba>

RAHMAN, A. y UDDIN, J. "Experimental Investigation of Concrete with Glass Powder as Partial Replacement of Cement" [en línea]. 2018 [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/RaB87H>

RAMIREZ, Mayra. Influencia del Tiempo de Exposición al Agua en la Resistencia a

la Compresión (F´M) de Prismas de Albañilería Fabricados con Ladrillos Artesanales e Industriales de Arcilla en la Ciudad de Arequipa. [En línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Piura. Universidad nacional de Piura. 2018. 159 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8381>

RAMOS, Ch, E. Methods and techniques of investigation. 2018. [consultado el 26 de mayo del 2022].

Disponible en: <https://acortar.link/ArheAm>

RIBEIRO, J, SILVA, M y CORDEIRO L. Self-comfortable concretes with recycled concrete fine aggregate (AMRC), Porto Alegre: ANTAC [en línea]. Noviembre, 2018, vol. 17 [Fecha de consulta: 12 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1873>

VEGA, Nycolle. Agregado de concreto reciclado, su influencia en las propiedades mecánicas de concretos 210, 280 y 350 Kg/cm², Lima – 2018. [En línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Lima. Universidad Cesar Vallejo. 2019. 145 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/TTHcHs>

VILLAR, Ernesto y OBLITAS, Juan. Aplicación de concreto reciclado en el diseño y elaboración de pavimentos articulados para el uso de tránsito peatonal. [En línea]. Tesis (Título para Ingeniero Civil). Perú: Lima. Universidad San Martin de Porres. 2021. 126 pp. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2023].

Disponible en: <https://acortar.link/tLOT0d>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de Operacionalización de Variables

Variable Independiente: Concreto Reciclado

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Concreto Reciclado	Según Pérez, Garnica y Rivera (2018), nos dice que los restos de concreto encontrados de demoliciones realizadas en construcciones civiles, sean simples o armadas forman parte de ser un concreto reciclado y puede ser reutilizable en cierta cantidad como un tipo de agregado.	Los agregados necesitan cumplir ciertos requisitos de calidad, además de contar con una dosificación de concreto reciclado que será añadido.	requisitos de agregados	Granulometría	Intervalo
				Peso específico y % de absorción	Razón
				Peso volumétrico	Razón
				Contenido de Humedad	Razón
			Dosificación del concreto reciclado	Porcentajes de 7%	Intervalo
				Porcentajes de 15%	
				Porcentajes de 25%	

Variable Dependiente: Evaluación de la Resistencia a la compresión del concreto $F_c = 210\text{kg/cm}^2$

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Resistencia a la compresión del concreto $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Para Maldonado y Palomino (2018, p. 25), la resistencia a la compresión es una propiedad del concreto fundamental, el cual, otorga la capacidad que poseerá en el tipo de construcción al cual será utilizada, pudiendo ser vial o edificaciones, resistiendo cargas en un volumen determinado.	La resistencia a la compresión para el presente proyecto se logrará	Propiedades físicas	Relación A/C	Razón
		determinar comparando la resistencia final entre el concreto convencional y el concreto propuesto utilizando concreto reciclado, teniendo en cuenta para ello, los ensayos a realizarse, los cuales nos brindarán las propiedades físicas, propiedades mecánicas y el costo de producción.	Propiedades mecánicas	F'c	Intervalo

ANEXO N°2 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS (PROTOCOLOS)

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

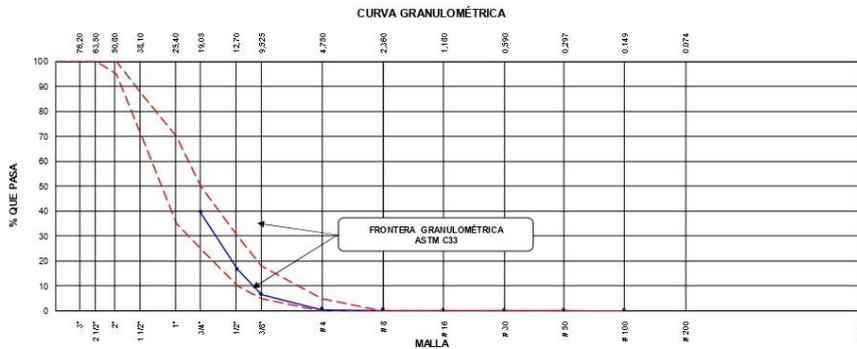
INFORME	Código	AE-F0-64
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM D422-ASTM C136	Versión	01
	Fecha	NOVIEMBRE 2023
	Página	1 de 1

Tesis : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"

Solicitante : ANDY ROSARIO Muestreado por : Solicitante
 Ubicación de Proyecto : NUEVO CHIMBOTE-SANTA ANCAASH
 Material : Agregado Grueso Turno: Diurno

Procedencia : CANTERA VESIQUE KM 0+800 SANTA-TRUJILLO
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M - 18 - HUSO # 357						
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				95.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				70.00	87.00
1"	25.00 mm				35.00	70.00
3/4"	19.00 mm	2535.7	60.59	39.41	25.00	50.00
1/2"	12.50 mm	956.0	22.84	67.16	10.00	30.00
3/8"	9.50 mm	425.0	10.16	77.32	5.00	18.00
# 4	4.75 mm	250.0	5.97	94.03	0.00	5.00
# 8	2.36 mm	11.0	0.26	99.74	0.00	0.00
# 16	1.18 mm	4.2	0.10	99.90	0.00	0.00
# 30	600 µm	2.0	0.05	99.95	0.00	0.00
# 50	300 µm	0.7	0.02	99.98	0.00	0.00
# 100	150 µm	0.3	0.01	99.99	0.00	0.00
Fondo	-	0.2	0.00	100.00	0.00	0.00
					MF	8.37
					TMN	N° 4



REALIZADO POR: MONTES ROCA ANDY JUNIOR INGENIERO CIVIL CIP N° 264026	REVISADO POR:
--	-------------------

RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

	INFORME	Código	AE-FO-45
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM D422-ASTM C136		Versión	01
		Fecha	NOVIEMBRE 2023
		Página	1 de 1

Tesis : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"

Solicitante : ANDY ROSARIO Muestreado por : Solicitante

Ubicación de Proyecto : NUEVO CHIMBOTE-SANTA-ANCASH Turno: Diurno

Material : Agregado Fino

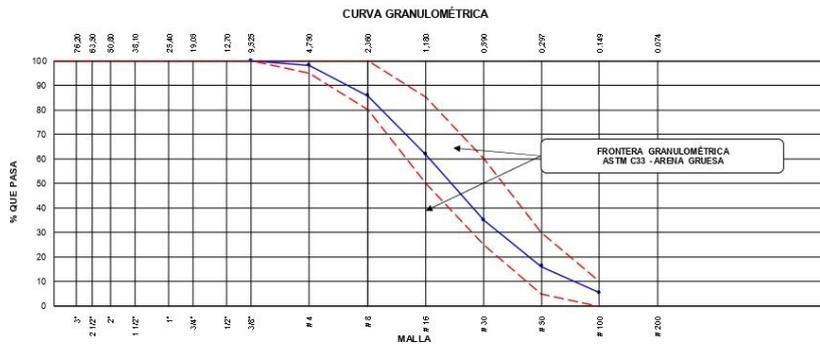
Código de Muestra : ---

Procedencia : CANTERA VESIQUE KM 0+800 SANTA-TRUJILLO

N° de Muestra : ---

Progresiva : ---

AGREGADO FNO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA							
Malla	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"	
4"	100.00 mm				100.00	100.00	
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00	
3"	75.00 mm				100.00	100.00	
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00	
2"	50.00 mm				100.00	100.00	
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00	
1"	25.00 mm				100.00	100.00	
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00	
1/2"	12.50 mm				100.00	100.00	
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00	
# 4	4.75 mm	8.8	1.93	1.93	98.07	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	56.1	12.30	14.23	85.77	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	109.4	23.99	38.22	61.78	50.00	85.00
# 30	600 µm	122.2	26.79	65.01	34.99	25.00	60.00
# 50	300 µm	86.0	18.86	83.86	16.14	5.00	30.00
# 100	150 µm	49.1	10.77	94.63	5.37	0.00	10.00
Fondo	-	24.5	5.37	100.00	0.00	-	-
						MF	2.98
						TMN	---



REALIZADO POR: **MONTE ROCA ANDY JUNIOR**
INGENIERO CIVIL
CIP N° 264020

REVISADO POR:

RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

PROYECTO : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"

UBICACIÓN : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-PROVINCIA DE SANTA-DEPARTAMENTO DE ANCASH

datos Generales

PROCEDENCIA : CANTERA VESIQUE KM0+800 SANTA-TRUJILLO

TAMAÑO MAXIMO : 3/4"

SOLICITA : ANDY ROSARIO

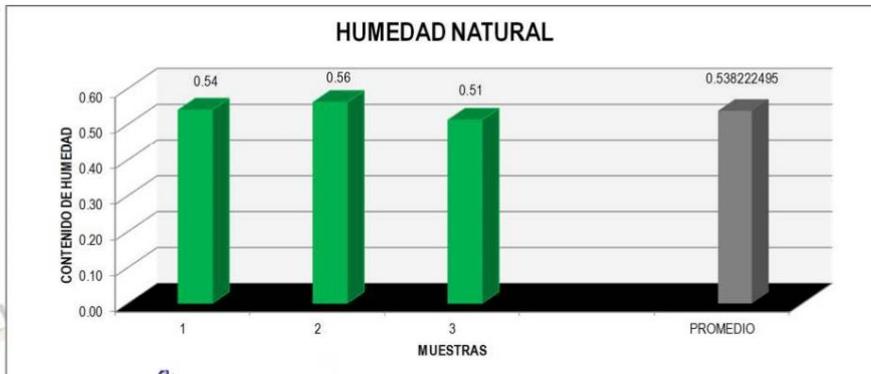
LABDO : CENTRO

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

PROFUND. : MATERIAL APLADO

DATOS DE LA MUESTRA

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	2856.0	2765.0	2813.0
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	2840.7	2749.6	2798.7
Peso Tara	(gr.)	0.0	0.0	0.0
Peso Agua	(gr.)	15.3	15.4	14.3
Peso Suelo Seco	(gr.)	2840.7	2749.6	2798.7
Contenido de Humedad	(gr.)	0.54	0.56	0.51
Promedio (%)		0.54		



OBSERVACIONES:

Los materiales para el diseño fueron entregados por la parte interesada.

MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 264026



UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

RUC: 20608984624

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216, MTC E 108)

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"

UBICACION : DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-PROVINCIA DE SANTA-DEPARTAMENTO DE ANCASH

Datos Generales

PROCEDENCIA : CANTERA VESIQUE KM 0+800 SANTA-TRUJILLO

SOLICITA : ANDY ROSARIO

LADO : CENTRO

MATERIAL : AGREGADO FINO

PROFUND. (m) : MATERIAL APILADO

DATOS DE LA MUESTRA

N° DE ENSAYOS		1	2	3
N° Tara				
Peso Tara + Suelo Humedo	(gr.)	2450.0	2311.0	2375.0
Peso Tara + Suelo Seco	(gr.)	2413.3	2275.4	2339.6
Peso Tara	(gr.)	0.0	0.0	0.0
Peso Agua	(gr.)	36.7	35.6	35.4
Peso Suelo Seco	(gr.)	2413.3	2275.4	2339.6
Contenido de Humedad	(gr.)	1.52	1.56	1.5
Promedio (%)			1.53	



OBSERVACIONES:

Los materiales para el diseño fueron entregados por la parte interesada.


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

INFORME		Código	AE-FO-67																																													
DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO ASTM C128-15		Versión	01																																													
		Fecha	11-2023																																													
		Página	1 de 1																																													
Proyecto	: "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"																																															
Solicitante	: Andy Rosario	Muestreado por :	Solicitante																																													
Atención	: Andy Rosario	Ensayado por :	G. Liaure																																													
Ubicación de Proyecto	: Nuevo Chimbote-Santa-Ancash	Fecha de Ensayo:	Nov-23																																													
Material	: Agregado Fino	Turno:	Diurno																																													
Procedencia	: CANTERA VESIQUE KM 0+800 SANTA-TRUJILLO																																															
N° de Muestra	: ---																																															
Progresiva	: ---																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 45%;">IDENTIFICACIÓN</th> <th style="width: 15%;">1</th> <th style="width: 15%;">2</th> <th style="width: 20%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)</td> <td style="text-align: center;">500.1</td> <td style="text-align: center;">500.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Peso Frasco + agua</td> <td style="text-align: center;">674.6</td> <td style="text-align: center;">675.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Peso Frasco + agua + muestra SSS</td> <td style="text-align: center;">989.9</td> <td style="text-align: center;">989.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Peso del Mat. Seco</td> <td style="text-align: center;">495.1</td> <td style="text-align: center;">494.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa</td> <td style="text-align: center;">2.679</td> <td style="text-align: center;">2.656</td> <td style="text-align: center;">2.67</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS</td> <td style="text-align: center;">2.706</td> <td style="text-align: center;">2.685</td> <td style="text-align: center;">2.70</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente</td> <td style="text-align: center;">2.754</td> <td style="text-align: center;">2.736</td> <td style="text-align: center;">2.74</td> </tr> <tr> <td colspan="2">% Absorción</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">1.1</td> <td style="text-align: center;">1.05</td> </tr> </tbody> </table>					IDENTIFICACIÓN	1	2		A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.1	500.0		B	Peso Frasco + agua	674.6	675.6		C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	989.9	989.4		D	Peso del Mat. Seco	495.1	494.6		Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa		2.679	2.656	2.67	Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS		2.706	2.685	2.70	Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente		2.754	2.736	2.74	% Absorción		1.0	1.1	1.05
	IDENTIFICACIÓN	1	2																																													
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.1	500.0																																													
B	Peso Frasco + agua	674.6	675.6																																													
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	989.9	989.4																																													
D	Peso del Mat. Seco	495.1	494.6																																													
Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa		2.679	2.656	2.67																																												
Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS		2.706	2.685	2.70																																												
Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente		2.754	2.736	2.74																																												
% Absorción		1.0	1.1	1.05																																												


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

INFORME		Versión	01																																				
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECIFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15		Fecha	11-2023																																				
		Página	1 de 1																																				
Proyecto	: "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"																																						
Solicitante	: ANDY ROSARIO	Muestreado por	: Solicitante																																				
Atención	: ANDY ROSARIO	Fecha de Ensayo:	: Nov-23																																				
Ubicación de Proyecto	: Nuevo Chimbote-Santa-Ancash	Turno:	: Diurno																																				
Material	: Agregado Grueso																																						
Procedencia	: CANTERA VESIQUE KM 04800 SANTA-TRUJILLO																																						
N° de Muestra	: ---																																						
Progresiva	: ---																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DATOS</th> <th style="text-align: center;">A</th> <th style="text-align: center;">B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Peso de la muestra sss</td> <td style="text-align: center;">2142.5</td> <td style="text-align: center;">2276.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Peso de la muestra sss sumergida</td> <td style="text-align: center;">1370.1</td> <td style="text-align: center;">1448.1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Peso de la muestra secada al horno</td> <td style="text-align: center;">2130.7</td> <td style="text-align: center;">2264.3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">RESULTADOS</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO ESPECIFICO DE MASA</td> <td style="text-align: center;">2.759</td> <td style="text-align: center;">2.734</td> <td style="text-align: center;">2.75</td> </tr> <tr> <td>PESO ESPECIFICO DE MASA S. S. S</td> <td style="text-align: center;">2.774</td> <td style="text-align: center;">2.748</td> <td style="text-align: center;">2.76</td> </tr> <tr> <td>PESO ESPECIFICO APARENTE</td> <td style="text-align: center;">2.801</td> <td style="text-align: center;">2.774</td> <td style="text-align: center;">2.79</td> </tr> <tr> <td>PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)</td> <td style="text-align: center;">0.55</td> <td style="text-align: center;">0.53</td> <td style="text-align: center;">0.54</td> </tr> </tbody> </table>				DATOS		A	B	1	Peso de la muestra sss	2142.5	2276.3	2	Peso de la muestra sss sumergida	1370.1	1448.1	3	Peso de la muestra secada al horno	2130.7	2264.3	RESULTADOS	1	2	PROMEDIO	PESO ESPECIFICO DE MASA	2.759	2.734	2.75	PESO ESPECIFICO DE MASA S. S. S	2.774	2.748	2.76	PESO ESPECIFICO APARENTE	2.801	2.774	2.79	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.55	0.53	0.54
DATOS		A	B																																				
1	Peso de la muestra sss	2142.5	2276.3																																				
2	Peso de la muestra sss sumergida	1370.1	1448.1																																				
3	Peso de la muestra secada al horno	2130.7	2264.3																																				
RESULTADOS	1	2	PROMEDIO																																				
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.759	2.734	2.75																																				
PESO ESPECIFICO DE MASA S. S. S	2.774	2.748	2.76																																				
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.801	2.774	2.79																																				
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%)	0.55	0.53	0.54																																				


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 264026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS (MTC E 203 - ASTM C 29)

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"

Registro N° : 0000001

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE-SANTA-ANCASH

Fecha : Nov-23

I. Datos Generales

PROCEDENCIA : CANTERA VESIQUE KM 0-800 SANTA-TRUJILLO

LADO : CENTRO

SOLICITA : ANDY ROSARIO

TAMANO MÁXIMO : 3/4"

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

PROFUND. (m) : MATERIAL APILADO

AGREGADO GRUESO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN		
		1	2	3
Peso del recipiente + muestra	(gr)	13328	13498	13206
Peso del recipiente	(gr)	3512	3512	3512
Peso de la muestra	(gr)	9816	9986	9694
Volumen	(cm ³)	7000	7000	7000
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1402	1427	1385
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1404.57		

PESO UNITARIO VARRILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN		
		1	2	3
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14698	14716.0	14655.0
Peso del recipiente	(gr)	3512	3512	3512
Peso de la muestra	(gr)	11186	11204	11143
Volumen	(cm ³)	7000	7000	7000
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1598	1601	1592
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1596.80		


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 264026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

GEOOMA E.I.R.L.		DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - MÉTODO ACI	
TESIS :	"Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de Octubre-Nuevo Chimbote-Ancash"		
SOLICITA :	ANDY ROSARIO		
UBICACIÓN :	DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE-PROVINCIA DE SANTA-DEPARTAMENTO DE ANCASH		
FECHA :	NOVIEMBRE DEL 2023		
USO :	PAVIMENTO RIGIDO		
I) REQUERIMIENTOS			
Resistencia Especificada (F _{ca})	210 kg/cm ²	Desviación Estándar (S)	
Uso (Tipo de Estructura)	Losas y Pavimentos	Asentamiento (Uso)	1 a 3 Pulgadas
Consistencia	Plástica	Asentamiento (Consistencia)	3 a 4 Pulgadas
Condición de Exposición	Sin Aire Incorporado		
Condiciones Específicas de Exposición	Sin Condición Especial		
Concreto Expuesto a Soluciones de Sulfatos	No		
II) MATERIALES			
<input type="checkbox"/> CEMENTO	Pacasmayo MS-ASTM C-1157	Peso Especifico	2.94 g/cm ³
<input type="checkbox"/> AGUA	Potable de la Zona		
<input type="checkbox"/> AGREGADO FINO	ARENA GRUESA DE CANTERA: CANTERA VESIQUE KM 0+800 SANTA-TRUJILLO		
	Peso Especifico	2.70 g/cm ³	
	Absorción	1.05%	
	Contenido de Humedad	1.53%	
	Módulo de Finura	2.71	
<input type="checkbox"/> AGREGADO GRUESO	PIEDRA DE CANTERA: CANTERA VESIQUE KM 0+800 SANTA-TRUJILLO		
	Tamaño Máximo Nominal	3/4"	
	Peso Especifico	2.76 g/cm ³	
	Peso Seco Compactado	1596.80 kg/m ³	
	Absorción	0.54%	
	Contenido de Humedad	0.16%	
DISEÑADO POR:	 MONTÉS ROCA ANDY JUNIOR INGENIERO CIVIL CP N° 294026		REVISADO POR: 

RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

III) DESARROLLO	
1	DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO $f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$
2	SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL TMN = 3/4"
3	SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO Slump = 3 a 4 Púlgadas
4	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA 205 L/m^3
5	CONTENIDO DE AIRE 2.0 %
6	RELACIÓN AGUA / CEMENTO a/c Por Resistencia 0.558 a/c Por Durabilidad A/C de diseño es 0.558
7	FACTOR CEMENTO 367.384 kg/m^3 8.644 bls/m^3
8	CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO Vol. A.G. Seco Compactado 0.629 Peso Agr. Grueso Seco 1004.387 kg/m^3
9	CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS Cemento = 0.125 m^3 Agua = 0.205 m^3 Aire = 0.020 m^3 Agr. Grueso = 0.364 m^3 Σ Volúmenes Absolutos 0.714 m^3
10	CONTENIDO DE AGREGADO FINO Vol. Absoluto Agr. Fino 0.286 m^3 Peso Agr. Fino Seco 772.200 kg/m^3
11	VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA Cemento 367.384 kg/m^3 Agua de Diseño 205.000 L/m^3 Agregado Fino Seco 772.200 kg/m^3 Agregado Grueso Seco 1004.387 kg/m^3
DISEÑADO POR:  MONTÉS ROCA ANDY JUNIOR INGENIERO CIVIL CIP N° 264020	REVISADO POR: 

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

12	<p>CORRECCIÓN POR HUMEDAD DEL AGREGADO</p> <p>AGREGADO FINO Contenido de Humedad 1.530% Peso Húmedo A.F. 784.015 kg/m³</p> <p>AGREGADO GRUESO Contenido de Humedad 0.160% Peso Húmedo A.G. 1005.994 kg/m³</p> <p>HUMEDAD SUPERFICIAL DE LOS AGREGADOS H.S. Agregado Fino 0.480% H.S. Agregado Grueso -0.380%</p> <p>APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS A.H. Agregado Fino 3.707 L/m³ A.H. Agregado Grueso -3.817 L/m³ <hr style="width: 50%; margin-left: 0;"/> -0.110 L/m³</p> <p style="text-align: center;">Agua Efectiva 205.110 L/m³</p>																								
	<p>PESOS DE MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD DEL AGREGADO</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Cemento</td> <td style="text-align: right;">367.384</td> <td style="text-align: center;">kg/m³</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: right;">367</td> <td style="text-align: center;">kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Agua Efectiva</td> <td style="text-align: right;">205.110</td> <td style="text-align: center;">L/m³</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: right;">205</td> <td style="text-align: center;">L/m³</td> </tr> <tr> <td>Agregado Fino Húmedo</td> <td style="text-align: right;">784.015</td> <td style="text-align: center;">kg/m³</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: right;">784</td> <td style="text-align: center;">kg/m³</td> </tr> <tr> <td>Agregado Grueso Húmedo</td> <td style="text-align: right;">1005.994</td> <td style="text-align: center;">kg/m³</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: right;">1006</td> <td style="text-align: center;">kg/m³</td> </tr> </table>	Cemento	367.384	kg/m ³	-	367	kg/m ³	Agua Efectiva	205.110	L/m ³	-	205	L/m ³	Agregado Fino Húmedo	784.015	kg/m ³	-	784	kg/m ³	Agregado Grueso Húmedo	1005.994	kg/m ³	-	1006	kg/m ³
Cemento	367.384	kg/m ³	-	367	kg/m ³																				
Agua Efectiva	205.110	L/m ³	-	205	L/m ³																				
Agregado Fino Húmedo	784.015	kg/m ³	-	784	kg/m ³																				
Agregado Grueso Húmedo	1005.994	kg/m ³	-	1006	kg/m ³																				
13	<p>PROPORCIÓN EN PESO</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>CEMENTO</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>AGREGADO FINO</td> <td style="text-align: right;">2.134</td> </tr> <tr> <td>AGREGADO GRUESO</td> <td style="text-align: right;">2.738</td> </tr> <tr> <td>AGUA</td> <td style="text-align: right;">23.729</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">DOSIFICACIÓN 1 : 2.134 : 2.738 : 23.729 Litros/Bolsa</p> <p>Relación Agua/Cemento de Diseño 0.558 Relación Agua/Cemento Efectiva 0.558 Corregida</p>	CEMENTO	1	AGREGADO FINO	2.134	AGREGADO GRUESO	2.738	AGUA	23.729																
CEMENTO	1																								
AGREGADO FINO	2.134																								
AGREGADO GRUESO	2.738																								
AGUA	23.729																								
14	<p>PESO POR TANDA DE UN SACO O BOLSA</p> <p>Peso de 1 bolsa de Cemento 42.50 kg</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Cemento</td> <td style="text-align: right;">42.50</td> <td style="text-align: center;">kg/bolsa</td> </tr> <tr> <td>Agua Efectiva</td> <td style="text-align: right;">23.73</td> <td style="text-align: center;">L/bolsa</td> </tr> <tr> <td>Agregado Fino Húmedo</td> <td style="text-align: right;">90.70</td> <td style="text-align: center;">kg/bolsa</td> </tr> <tr> <td>Agregado Grueso Húmedo</td> <td style="text-align: right;">116.37</td> <td style="text-align: center;">kg/bolsa</td> </tr> </table>	Cemento	42.50	kg/bolsa	Agua Efectiva	23.73	L/bolsa	Agregado Fino Húmedo	90.70	kg/bolsa	Agregado Grueso Húmedo	116.37	kg/bolsa												
Cemento	42.50	kg/bolsa																							
Agua Efectiva	23.73	L/bolsa																							
Agregado Fino Húmedo	90.70	kg/bolsa																							
Agregado Grueso Húmedo	116.37	kg/bolsa																							
<p>DISEÑADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  MONTÉS ROCA ANDY JUNIOR INGENIERO CIVIL CIP N° 284026 </div>	<p>REVISADO POR:</p> <div style="text-align: center;">  </div>																								
<p><small>NOTA: Hacer pruebas por condiciones ambientales en obra, controlar las características de los materiales a emplear, del personal técnico y equipos utilizados en obra.</small></p> <p><small>OBSERVACIONES: Los Materiales para el diseño fueron entregados por la parte interesada.</small></p>																									

RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

OBRA : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"
MUESTRA : PATRON
SOLICITA : Andy Rosario
FECHA : JULIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)

N°	Testigo	Identificación	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
			Moldeo	Ensayo												
1	M.PATRON (4/9)		19/06/2023	03/07/2023	14	150.4	300.5	17766.0	33410	318	17.9	182.428	210	67%	B	No
2	M.PATRON (5/9)		19/06/2023	03/07/2023	14	150.4	300.3	17766.0	33280	326	18.4	187.325	210	69%	D	No
3	M.PATRON (6/9)		19/06/2023	03/07/2023	14	150.4	300.5	17766.0	32900	323	18.2	185.186	210	66%	B	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Grietas	Grietas	Columnar
	A	B	C	D	E

TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.
TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.
TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1.
TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284028



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

OBRA	: Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av. 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash*
MUESTRA	: PATRON
SOLICITA	: Andy Rosario
FECHA	: JUNIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)

N°	Identificación	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
		Moldeo	Ensayo												
1	MPATRÓN (18)	18/06/2023	28/06/2023	7	150.4	300.3	17766.0	2302	233	16.3	165.311	210	80%	E	No
2	MPATRÓN (26)	18/06/2023	28/06/2023	7	150.4	300.4	17766.0	23400	239	16.3	165.505	210	70%	E	No
3	MPATRÓN (36)	18/06/2023	28/06/2023	7	150.4	300.3	17766.0	23620	240	16.3	166.723	210	70%	E	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Tipo de Rotura	Caso	Caso y hendidura	Caso y Corte	Corte	Columnar	Descripción
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1.</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
	A	B	C	D	E	

MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284028



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

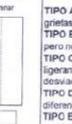
CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

OBRA		: "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"													
MUESTRA		: PATRON													
SOLICITA		: Andy Rosario													
FECHA		: JULIO 2023													
RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)															
N°	Testigo Identificación	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
		Moldeo	Ensayo												
1	MPATRÓN (7/9)	19/08/2023	17/07/2023	28	150.4	300.3	17766.0	4180	412	23.2	236296	210	113%	B	No
2	MPATRÓN (8/9)	19/08/2023	17/07/2023	28	150.4	300.3	17766.0	4280	418	23.5	239672	210	114%	B	No
3	MPATRÓN (9/9)	19/08/2023	17/07/2023	28	150.4	300.9	17766.0	4200	415	23.3	238096	210	113%	D	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

	Cono	Cono y Hombros	Cono y Corte	Grieta	Columnar	
Tipo de Rotura						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>


MONTÉS ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284020



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"
MUESTRA : Sustitución de 7% de Concreto Reciclado
SOLICITA : Andy Rosario
FECHA : JULIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C 39/C 39M - 18)

N°	Identificación	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
		Moldeo	Ensayo												
1	M PATRÓN (7/9)	19/08/2023	17/07/2023	28	150.4	300.3	17796.0	42280	415	23.3	237.963	210	115%	D	Ne
2	M PATRÓN (8/9)	19/08/2023	17/07/2023	28	150.4	300.3	17796.0	42380	421	23.7	241.361	210	115%	B	Ne
3	M PATRÓN (9/9)	19/08/2023	17/07/2023	28	150.4	300.1	17796.0	42320	417	23.5	239.334	210	114%	B	Ne

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hendidura	Cono y Corte	Corte	Columnar	<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
	A	B	C	D	E	

MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"
MUESTRA : Sustitución de 7% de Concreto Reciclado
SOLICITA : Andy Rosario
FECHA : JUNIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)

N°	Identificación	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
		Moldeo	Ensayo												
1	MPATRÓN (1/9)	19/06/2023	28/06/2023	7	150.4	300.5	17796.0	20002	294	15.6	199.874	210	60%	A	No
2	MPATRÓN (2/9)	19/06/2023	28/06/2023	7	150.4	300.3	17796.0	20100	295	15.7	199.876	210	61%	B	No
3	MPATRÓN (3/9)	19/06/2023	28/06/2023	7	150.4	300.3	17796.0	20000	293	15.6	199.313	210	61%	D	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Tipo de Rotura	Cono	Cono y Hombros	Cono y Gusan	Cono	Columnar
	A	B	C	D	E

TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas.
TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.
TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.
TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferenciar del tipo E.
TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 264026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"
MUESTRA : Sustitución de 7% de Concreto Reciclado
SOLICITA : Andy Rosario
FECHA : JULIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)

N°	Testigo	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (MN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
		Moldeo	Ensayo												
1	MPATRÓN (49)	19/09/2023	03/07/2023	14	150.4	300.5	17766.0	55410	328	18.4	182.096	210	90%	E	No
2	MPATRÓN (50)	19/09/2023	03/07/2023	14	150.4	300.3	17766.0	52280	317	17.8	181.696	210	87%	D	No
3	MPATRÓN (60)	19/09/2023	03/07/2023	14	150.4	300.3	17766.0	55300	322	18.7	190.814	210	91%	E	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Tipo de Rotura	Carga	Carga y Hombros	Carga y Corte	Corte	Columnar	<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo I</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>


MONTRES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284020



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"
MUESTRA : Sustitución de 15% de Concreto Reciclado
SOLICITA : Andy Rosario
FECHA : JUNIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)

N°	Testigo	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
		Moldeo	Ensayo												
1	M.PATRÓN (1/9)	19/06/2023	29/06/2023	7	150.4	300.5	17868.0	31002	304	17.1	174.302	210	83%	B	No
2	M.PATRÓN (2/9)	19/06/2023	29/06/2023	7	150.4	300.3	17868.0	31000	303	17.2	174.941	210	83%	B	No
3	M.PATRÓN (3/9)	19/06/2023	29/06/2023	7	150.4	300.3	17868.0	30900	304	17.1	174.379	210	83%	B	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Tipo de Rotura	Cono	Crisp y Hombros	Crisp y Corte	Corte	Columnar	
						<p>TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas</p> <p>TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base.</p> <p>TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeros desalineamientos en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina.</p> <p>TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1</p> <p>TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.</p>
	A	B	C	D	E	

MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"																
MUESTRA : Sustitución de 15% de Concreto Reciclado																
SOLICITA : Andy Rosario																
FECHA : JULIO 2023																
RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)																
N°	Testigo	Identificación	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
			Moldeo	Ensayo												
1		MPATRÓN (78)	19/06/2023	17/07/2023	28	150.4	300.3	17765.0	4590	431	34.3	247.805	210	118%	5	No
2		MPATRÓN (80)	19/06/2023	17/07/2023	28	150.4	300.3	17765.0	4560	428	34.1	245.964	210	117%	0	No
3		MPATRÓN (80)	19/06/2023	17/07/2023	28	150.4	300.1	17765.0	4590	431	34.2	247.214	210	118%	5	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

	Cone	Cone y Hombros	Cone y Corte	Corte	Columnar	
Tipo de Rotura						TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desalineaciones en el centro de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1. TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.
	A	B	C	D	E	

MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284026



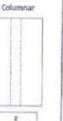
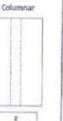
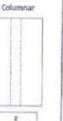
RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"																																				
MUESTRA : Sustitución de 15% de Concreto Reciclado																																				
SOLICITA : Andy Rosario																																				
FECHA : JULIO 2023																																				
RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C 39/C39M - 18)																																				
N°	Testigo	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos																					
		Moldeo	Ensayo																																	
1	MPATRÓN (46)	19/09/2023	03/07/2023	14	150.4	300.5	1786.0	3420	334	18.8	191.490	210	81%	D	No																					
2	MPATRÓN (56)	19/09/2023	03/07/2023	14	150.4	300.3	1786.0	3410	335	18.9	192.447	210	82%	B	No																					
3	MPATRÓN (66)	19/09/2023	03/07/2023	14	150.4	300.3	1786.0	3380	333	18.8	191.221	210	81%	B	No																					
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Cabeza</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Cabeza y Intersección</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Cabeza y Corte</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Corte</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Columnar</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tipo de Rotura</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td> TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1 TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados. </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td></td> </tr> </table>																	Cabeza	Cabeza y Intersección	Cabeza y Corte	Corte	Columnar		Tipo de Rotura						TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1 TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.		A	B	C	D	E	
	Cabeza	Cabeza y Intersección	Cabeza y Corte	Corte	Columnar																															
Tipo de Rotura						TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1 TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.																														
	A	B	C	D	E																															


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284028

RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"
MUESTRA : Sustitución de 25% de Concreto Reciclado
SOLICITA : Andy Rosario
FECHA : JULIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C 39/C 39M - 18)

Testigo		Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
		Moldeo	Ensayo												
1	MPATRÓN (8/9)	19/06/2023	03/07/2023	14	150.4	300.2	17796.0	31410	308	17.3	176.799	210	64%	B	No
2	MPATRÓN (8/9)	19/06/2023	03/07/2023	14	150.4	300.3	17796.0	31300	308	17.3	176.630	210	64%	B	No
3	MPATRÓN (8/9)	19/06/2023	03/07/2023	14	150.4	300.3	17796.0	32200	316	17.6	181.366	210	66%	B	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Tipo de Rotura	Caras	Caras y Aristas	Caras y Cornos	Caras	Columnar
	 A	 B	 C	 D	 E


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 264026



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"																																		
MUESTRA : Sustitución de 25% de Concreto Reciclado																																		
SOLICITA : Andy Rosario																																		
FECHA : JUNIO 2023																																		
RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)																																		
Nº	Testigo	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos																			
		Moldeo	Ensayo																															
1	MPATRÓN (10)	19/06/2023	26/06/2023	7	150.4	300.2	17766.0	2202	206	16.1	164.371	210	76%	C	No																			
2	MPATRÓN (20)	19/06/2023	26/06/2023	7	150.4	300.1	17766.0	2316	206	16.1	164.247	210	76%	B	No																			
3	MPATRÓN (30)	19/06/2023	26/06/2023	7	150.4	300.3	17766.0	2360	206	16.1	163.684	210	76%	B	No																			
DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Tipo de Rotura</td> <td style="text-align: center;">Caja</td> <td style="text-align: center;">Caja y Hombros</td> <td style="text-align: center;">Caja y Corte</td> <td style="text-align: center;">Corte</td> <td style="text-align: center;">Columnar</td> <td rowspan="2" style="font-size: small; padding: 5px;"> TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para silencios del tipo I. TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td></td> </tr> </table>																Tipo de Rotura	Caja	Caja y Hombros	Caja y Corte	Corte	Columnar	TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para silencios del tipo I. TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.							A	B	C	D	E	
Tipo de Rotura	Caja	Caja y Hombros	Caja y Corte	Corte	Columnar	TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas. TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura diagonal sin grietas en las bases. Golpear con martillos para silencios del tipo I. TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.																												
	A	B	C	D	E																													

MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 264020



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

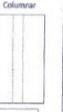
ESTUDIOS GEOTECNICOS Y ENSAYOS DE CONTROLES DE CALIDAD DE OBRA

TESIS : "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Av 9 de octubre nuevo Chimbote Ancash"
MUESTRA : Sustitución de 25% de Concreto Reciclado
SOLICITA : Andy Rosario
FECHA : JULIO 2023

RESULTADOS DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO (ASTM C39/C39M - 18)

N°	Testigo	Identificación	Fecha		Edad (días)	Diámetro Promedio (mm)	Altura (mm)	Área de Sección Transversal (mm ²)	Carga Máxima (kg)	Carga Máxima (kN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Resistencia de diseño (kg/cm ²)	%	Tipo de Falla	Defectos
			Moldeo	Ensayo												
1	M.PATRÓN (7/9)		19/09/2023	17/07/2023	28	150.4	300.4	1786.0	4080	363	22.1	225600	210	107%	B	No
2	M.PATRÓN (8/9)		19/09/2023	17/07/2023	28	150.4	300.3	1786.0	4080	365	22.2	226726	210	105%	B	No
3	M.PATRÓN (9/9)		19/09/2023	17/07/2023	28	150.4	300.1	1786.0	3820	341	22.0	224137	210	107%	B	No

DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ROTURA

Cónico	Gato y Hendidura	Cone y Corte	Corte	Columnar	TIPO A: Conos relativamente bien formados en ambas bases, menos de 25 mm de grietas entre capas TIPO B: Cono bien formado sobre una base, grietas verticales a través de las capas, pero no bien definido en la otra base. TIPO C: Se presenta cuando las caras de aplicación de carga del espécimen están ligeramente fuera de las tolerancias de paralelismo establecidas o por ligeras desviaciones en el centrado de la probeta respecto al eje de carga de la máquina. TIPO D: Fractura desproporcionada sin grietas en las bases. Golpear con martillos para diferencias del tipo 1. TIPO E: Grietas verticales columnares en ambas bases. Conos no bien formados.
 A	 B	 C	 D	 E	


MONTES ROCA ANDY JUNIOR
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 284028



RUC: 20608984624

UBICACIÓN: AVENIDA MAGDALENA MZ P LOTE 06

CELULAR: 981309444

CORREO: GEOMALABCC@GMAIL.COM

ANEXO N°3 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-476-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,4	26,5
Humedad Relativa	66,7	67,6

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0057-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-226-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-227-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 997 g para una carga de 30 000 g

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

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

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

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

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 24 °C a 32 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	26,4			26,4		
	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
2	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,7	-0,2
3	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,1
4	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
5	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
6	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,7	-0,2
7	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,1
8	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
9	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
10	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,7	-0,2
Diferencia Máxima			0,3			0,3
Error máximo permitido	± 2 g			± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-476-2023

Página: 1 de 3

Expediente : T 271-2023
Fecha de Emisión : 2023-06-13

1. Solicitante : C & C MONTES ROCA E.I.R.L.

Dirección : A.H. SAN FRANCISCO DE SIS MZA. D LOTE. 8 CAS.
 EL ROSARIO - CASMA - CASMA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : RC21P30

Número de Serie : 8342412371

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-06-10

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

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

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

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

3. Método de Calibración

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

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de C & C MONTES ROCA E.I.R.L.
 AV. MAGDALENA MZ. P LOTE 6 - CASMA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-477-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _z				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,100	0,10	0,006	-0,001	200,00	200,00	0,008	-0,003	-0,002
2		0,10	0,008	-0,003		200,01	0,007	0,008	0,011
3		0,10	0,009	-0,004		199,99	0,006	-0,011	-0,007
4		0,10	0,007	-0,002		200,00	0,008	-0,003	-0,001
5		0,10	0,006	-0,001		200,00	0,009	-0,004	-0,003

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,03 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,100	0,10	0,007	-0,002						
0,200	0,20	0,006	-0,001	0,001	0,20	0,008	-0,003	-0,001	0,01
5,000	5,00	0,008	-0,003	-0,001	5,00	0,007	-0,002	0,000	0,01
50,000	50,00	0,009	-0,004	-0,002	49,99	0,006	-0,011	-0,009	0,01
70,000	70,00	0,007	-0,002	0,000	69,99	0,008	-0,013	-0,011	0,02
100,000	100,00	0,006	-0,001	0,001	99,99	0,009	-0,014	-0,012	0,02
150,000	150,00	0,008	-0,003	-0,001	149,99	0,007	-0,012	-0,010	0,02
200,000	200,00	0,009	-0,004	-0,002	199,99	0,006	-0,011	-0,009	0,02
400,001	400,00	0,007	-0,003	-0,001	399,99	0,008	-0,014	-0,012	0,03
600,000	600,00	0,006	-0,001	0,001	599,99	0,007	-0,012	-0,010	0,03
620,000	619,99	0,008	-0,013	-0,011	619,99	0,008	-0,013	-0,011	0,03

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 8,07 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{5,74 \times 10^{-5} \text{ g}^2 + 9,72 \times 10^{-10} \times R^2}$$

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

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-477-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	26,8	26,8
Humedad Relativa	65,7	65,7

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE23-C-0134-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 619,91 g para una carga de 620,00 g

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

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

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

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

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 24 °C a 32 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	26,8	26,8

Medición N°	Carga L1= 300,000 g			Carga L2= 600,000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,006	-0,001
2	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,007	-0,002
3	300,00	0,008	-0,003	600,01	0,006	0,009
4	300,00	0,009	-0,004	600,00	0,008	-0,003
5	300,00	0,007	-0,002	600,01	0,009	0,006
6	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,007	-0,002
7	300,00	0,008	-0,003	600,01	0,006	0,009
8	300,00	0,009	-0,004	600,00	0,008	-0,003
9	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,009	-0,004
10	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,007	-0,002
Diferencia Máxima	0,003			0,013		
Error máximo permitido	± 0,03 g			± 0,03 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-477-2023

Página: 1 de 3

Expediente : T 271-2023
 Fecha de Emisión : 2023-06-13

1. Solicitante : C & C MONTES ROCA E.I.R.L.

Dirección : A.H. SAN FRANCISCO DE SIS MZA. D LOTE. 8 CAS.
 EL ROSARIO - CASMA - CASMA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : **BALANZA**

Marca : OHAUS

Modelo : NV622

Número de Serie : 8542450107

Alcance de Indicación : 620 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,01 g

División de Escala Real (d) : 0,01 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2023-06-09

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

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

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

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

3. Método de Calibración

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

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de C & C MONTES ROCA E.I.R.L.
 AV. MAGDALENA MZ. P LOTE 6 - CASMA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-476-2023
 Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _z				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,7	-0,2	10 000,0	10 000	0,6	-0,1	0,1
2		10	0,6	-0,1		10 000	0,8	-0,3	-0,2
3		10	0,8	-0,3		10 001	0,9	0,6	0,9
4		10	0,9	-0,4		9 999	0,7	-1,2	-0,8
5		10	0,7	-0,2		9 999	0,6	-1,1	-0,9

Temp. (°C) Inicial Final
 26,4 26,5

(*) valor entre 0 y 10 e Error máximo permitido : ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,6	-0,1	-0,2	50	0,9	-0,4	-0,3	1
50,0	50	0,8	-0,3	-0,2	500	0,7	-0,2	-0,1	1
500,0	500	0,6	-0,1	0,0	2 000	0,6	-0,1	0,0	1
2 000,0	2 000	0,9	-0,4	-0,3	4 999	0,5	-1,0	-0,9	1
5 000,0	5 000	0,7	-0,2	-0,1	6 999	0,6	-1,1	-1,0	2
7 000,0	7 000	0,6	-0,1	0,0	9 999	0,8	-1,3	-1,2	2
10 000,0	10 000	0,8	-0,3	-0,2	14 999	0,9	-1,4	-1,3	2
15 000,0	15 000	0,9	-0,4	-0,3	19 999	0,7	-1,2	-1,1	2
20 000,0	19 999	0,7	-1,2	-1,1	24 999	0,6	-1,1	-1,0	3
25 000,0	25 000	0,6	-0,1	0,0	30 000	0,8	-0,3	-0,2	3
30 000,0	30 000	0,8	-0,3	-0,2					

Temp. (°C) Inicial Final
 26,5 26,5

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 1,82 \times 10^{-5} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{2,64 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 1,52 \times 10^{-9} \times R^2}$$

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

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1841-2023

Página : 1 de 1

Expediente : T 271-2023
Fecha de Emisión : 2023-06-12

1. Solicitante : C & C MONTES ROCA E.I.R.L.

Dirección : A.H. SAN FRANCISCO DE SIS MZA. D LOTE. 8 CAS. EL ROSARIO - CASMA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : CANASTILLA DE MESA PARA PESO ESPECÍFICO

Número : 6

Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie : LC-0357
Material de Canastilla : ACERO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. MAGDALENA MZ. P LOTE 6 - CASMA - ANCASH
09 - JUNIO - 2023

4. Método de Calibración
Por comparación, tomando como referencia la ASTM C 127.

5. Trazabilidad

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

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,7	27,7
Humedad %	60	60

7. Observaciones

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

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR
mm										mm	mm	mm
2,34	2,21	2,31	2,26	2,25	2,21	2,36	2,28	2,27	2,23	2,45	3,35	-0,90
2,26	2,31	2,24	2,38	2,50	2,51	2,54	2,51	2,53	2,48			
2,50	2,45	2,51	2,50	2,40	2,51	2,52	2,56	2,49	2,52			
2,48	2,50	2,52	2,49	2,48	2,52	2,51	2,50	2,51	2,52			
2,56	2,49	2,52	2,48	2,50	2,52	2,40	2,49	2,50	2,49			
2,51	2,52	2,50	2,50	2,52	2,49	2,49	2,48	2,49	2,45			
2,48	2,48	2,49	2,51	2,50	2,50	2,47	2,47	2,46	2,47			

FIN DEL DOCUMENTO




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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-429-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 271-2023
 Fecha de emisión : 2023-03-12

1. Solicitante : C & C MONTES ROCA E.I.R.L.

Dirección : A.H. SAN FRANCISCO DE SIS MZA. D LOTE. 8 CAS. EL ROSARIO - CASMA - ANCASH

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

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PyS EQUIPOS
 Modelo de Prensa : STYE-2000
 Serie de Prensa : 221160
 Capacidad de Prensa : 2000 kN

Marca de indicador : NO INDICA
 Modelo de Indicador : RFP-03
 Serie de Indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : NO INDICA
 Modelo de Transductor : NO INDICA
 Serie de Transductor : 0574-86229953

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. MAGDALENA MZ. P LOTE 6 - CASMA - ANCASH
09 - JUNIO - 2023

4. Método de Calibración

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

5. Trazabilidad

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

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27.4	27.4
Humedad %	60	60

7. Resultados de la Medición

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

8. Observaciones

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




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-429-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	99,933	100,031	0,07	-0,03	100,0	0,02	-0,10
200	199,867	199,965	0,07	0,02	199,9	0,04	-0,05
300	299,800	299,898	0,07	0,03	299,8	0,05	-0,03
400	399,929	400,028	0,02	-0,01	400,0	0,01	-0,02
500	500,059	500,059	-0,01	-0,01	500,1	-0,01	0,00
600	600,090	600,188	-0,02	-0,03	600,1	-0,02	-0,02
700	699,926	699,828	0,01	0,02	699,9	0,02	0,01

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$ $Rp = Error(2) - Error(1)$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

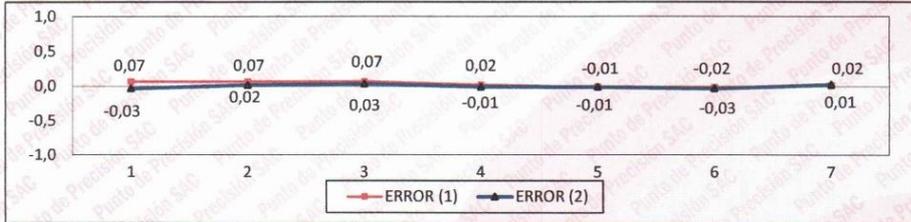
Ecuación de ajuste : $y = 0,9999x + 0,0771$

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

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1832-2023

Página : 1 de 2

Expediente : T 271-2023
Fecha de emisión : 2023-06-12

1. Solicitante : C & C MONTES ROCA E.I.R.L.

Dirección : A. H. SAN FRANCISCO DE SIS MZA. D LOTE. 8 CAS. EL ROSARIO - CASMA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : RECIPIENTE PARA MEDIDAS DE PESO UNITARIO

Marca : RUMISTONE

Serie : LC-0358

Material : ALUMINIO

Color : AZUL

Volumen : 1/2 pie³

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. MAGDALENA MZ. P LOTE 6 - CASMA - ANCASH
09 - JUNIO - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
REGLA	MITUTOYO	1AD-1577-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,8
Humedad %	61	61

7. Observaciones

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



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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-1832-2023

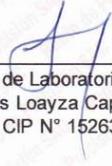
Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIAMETRO	ALTURA
	mm	mm
1	243,96	278,65
2	242,98	278,48
3	242,95	278,62
4	243,97	278,27
5	242,91	277,05
6	242,98	278,45
PROMEDIO	243,29	278,25
ESTÁNDAR	250,00	280,00
ERROR	-6,71	-1,75
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	0,46 pie ³	

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N°LL-1835-2023

Página: 1 de 3

Expediente : T 271-2023
Fecha de emisi3n : 2023-06-12

1. Solicitante : C & C MONTES ROCA E.I.R.L.

Direcci3n : A.H. SAN FRANCISCO DE SIS MZA. D LOTE. 8 CAS. EL ROSARIO
- CASMA - ANCASH

2. Instrumento : PIE DE REY

Tipo de Indicaci3n : DIGITAL

Alcance de Indicaci3n : 300 mm

Divisi3n m3nima : 0,01 mm

Marca : DASQUA
Modelo : 1804-1075
Serie : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
C3digo de Identificaci3n : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibraci3n

La calibraci3n se realiz3 en AV. MAGDALENA MZ. P LOTE 6 - CASMA - ANCASH:
Fecha de calibraci3n: 2023-06-09

4. M3todo de Calibraci3n

La calibraci3n se efectu3 por comparaci3n directa seg3n el PC-012 " Procedimiento de calibraci3n de pie de rey del Indecopi -SNM" Edici3n 5 , 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATR3N	INSIZE	LLA-C-032-2022	INACAL - DA
BLOQUE PATR3N	INSIZE	LLA-599-2022	INACAL - DA
BLOQUE PATR3N	INSIZE	LLA-600-2022	INACAL - DA
VARILLA PATR3N	INSIZE	LLA-243-2023	INACAL - DA
ANILLO PATR3N	INSIZE	LLA-242-2023	INACAL - DA
TERM3METRO DE CONTACTO	NO INDICA	TD22-C-0675-2022	INACAL - DA

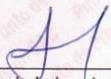
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,4	27,3
Humedad %	61,7	61,7

7. Observaciones

- Se coloc3 una etiqueta adhesiva de color verde con la indicaci3n "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medici3n ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.
- El instrumento tiene un error m3ximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, seg3n DIN862.




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

Av. Los 3ngeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-1835-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

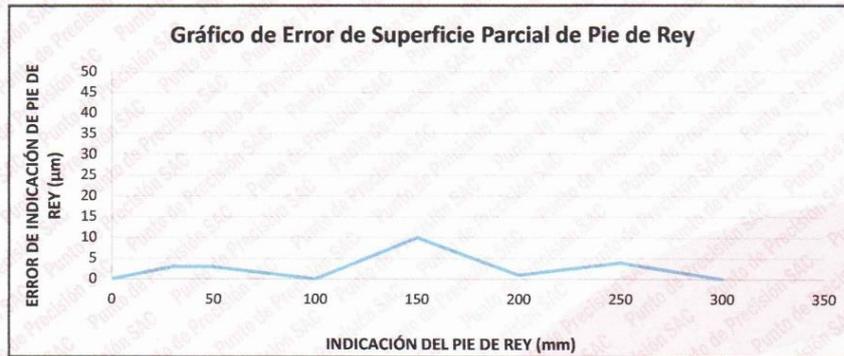
Valor Nominal (mm)	Error (L) (μm)
10,00	10

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (μm)
30,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (μm)
5,00	0



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (15,63^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

Incertidumbre para L = 300 mm	18 μm
-------------------------------	-------

Fin del documento



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

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

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°LL-1835-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (μm)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICI3N DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patr3n (mm)	Indicaci3n del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (μm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
30,00	30,000	30,00	30,00	30,01	30,003	3
50,00	50,000	50,01	50,00	50,00	50,003	3
100,00	100,000	100,00	100,00	100,00	100,000	0
150,00	150,000	150,01	150,02	150,00	150,010	10
200,00	199,999	200,00	200,00	200,00	200,000	1
250,00	250,000	250,00	250,00	250,01	250,003	4
300,00	300,000	300,00	300,00	300,00	300,000	0

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (μm)
150,00	20

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (μm)
150,00	20

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error ($S_{E,i}$) (μm)
20,00	-3

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error ($S_{E,p}$) (μm)
20,00	0



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

Av. Los 3ngeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCI3N PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACI3N DE PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

ANEXO N°4 PANEL FOTOGRAFICO



IMAGEN N° 1 Tamizado de agregados



IMAGEN N° 2 Rotura de probetas patrón



IMAGEN N° 3 Rotura de probetas al 7%, 15% y 25%



IMAGEN N° 4 Curado de probetas



IMAGEN N° 5 Contenido de humedad de agregado fino



IMAGEN N° 6 Contenido de humedad de agregado grueso

ANEXO N°5 NORMATIVA VIGENTE



MTC E 204

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

1.0 OBJETO

- 1.1 Determinar por medio de una serie de tamices de abertura cuadrada la distribución de partículas de agregados grueso y fino en una muestra seca de peso conocido.

2.0 FINALIDAD Y ALCANCE

Se aplica para determinar la gradación de materiales propuestos para uso como agregados o los que están siendo usados como tales. Los resultados serán usados para determinar el cumplimiento de la distribución del tamaño de partículas con los requisitos exigidos en la especificación técnica de la obra y proporcionar datos necesarios para el control de producción de agregados.

La determinación del material que pasa el tamiz de 75 μm (Nº 200) no se obtiene por este ensayo. El método de ensayo a emplear será: "Cantidad de material fino que pasa el tamiz de 75 μm (Nº 200) por lavado" (MTC E 202).

3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1 NTP 400.012: Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global

4.0 EQUIPOS Y MATERIALES

4.1 EQUIPOS

- 4.1.1 Balanzas: las balanzas usadas en el ensayo de agregados fino y grueso deben tener las siguientes características:
 - 4.1.1.1 Para agregado fino, con aproximación de 0,1 g y sensibilidad a 0,1% del peso de la muestra que va a ser ensayada.
 - 4.1.1.2 Para agregado grueso, con aproximación a 0,5 g y exactitud a 0,1% del peso de la muestra a ser ensayada.
- 4.1.2 Estufa: de tamaño adecuado y capaz de mantener una temperatura uniforme de 110 ± 5 °C.

4.2 MATERIALES

- 4.2.1 Tamices: tamices seleccionados de acuerdo con las especificaciones del material que va a ser ensayado.

5.0 MUESTRA

- 5.1 Obtener la muestra de agregado de acuerdo a MTC E 201. El tamaño de la muestra de campo debe ser la cantidad indicada en este método.
- 5.2 Mezclar completamente la muestra y reducir para ensayo por cuarteo manual o mecánico. El agregado debe estar completamente mezclado y tener suficiente humedad para evitar la segregación y pérdida de finos. La muestra para ensayo debe tener la cantidad deseada cuando este seca y ser resultado final de reducción. No está permitido reducir a un peso exacto determinado.
- 5.3 Agregado fino: La cantidad de muestra de agregado fino, después de secado, debe ser de 300 g mínimo.
- 5.4 Agregado grueso. La cantidad de muestra de agregado grueso, después de secado, debe ser de acuerdo a lo establecido en la tabla 1.



PERU

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

MTC E 108

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

1.0 OBJETO

- 1.1 Establecer el método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

2.0 FINALIDAD Y ALCANCE

- 2.1 La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas.
- 2.2 Este Modo Operativo determina el peso de agua eliminada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a 110 ± 5 °C*. El peso del suelo que permanece del secado en horno es usado como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso debido al secado es considerado como el peso del agua.

Nota 1. (*) El secado en horno siguiendo en método (a 110 ° C) no da resultados confiables cuando el suelo contiene yeso u otros minerales que contienen gran cantidad de agua de hidratación o cuando el suelos contiene cantidades significativas de material orgánico. Se pueden obtener valores confiables del contenido de humedad para los suelos, secándose en un horno a una temperatura de 60 °C o en un desecador a temperatura ambiente.

3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1 ASTM D 2216: Standard Test Method of Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock.

4.0 EQUIPOS y MATERIALES

4.1 EQUIPOS

- 4.1.1 Horno de secado.- Horno de secado termostáticamente controlado, de preferencia uno del tipo tiro forzado, capaz de mantener una temperatura de 110 ± 5 °C.
- 4.1.2 Balanzas.- De capacidad conveniente y con las siguientes aproximaciones:
De 0,01 g para muestras de menos de 200 g
De 0,1 g para muestras de más de 200 g.

4.2 MATERIALES

- 4.2.1 Recipientes.- Recipientes apropiados fabricados de material resistente a la corrosión, y al cambio de peso cuando es sometido a enfriamiento o calentamiento continuo, exposición a materiales de pH variable, y a limpieza.

Nota 2. Los recipientes y sus tapas deben ser herméticos a fin de evitar pérdida de humedad de las muestras antes de la pesada inicial y para prevenir la absorción de humedad de la atmósfera después del secado y antes de la pesada final. Se usa un recipiente para cada determinación.

- 4.2.2 Desecador (opcional).- Un desecador de tamaño apropiado que contenga sílica gel o fosfato de calcio anhidro. Es preferible usar un desecante cuyos cambios de color indiquen la necesidad de su restitución (Ver [Sección 6.3.5](#) del presente ensayo).

Nota 3. El sulfato de calcio anhidro se vende bajo el nombre comercial Drier hite.

- 4.2.3 Utensilios para manipulación de recipientes.- Se requiere el uso de guantes, tenazas, o un sujetador apropiado para mover y manipular los recipientes calientes después de que se hayan secado.
- 4.2.4 Otros utensilios.- Se requieren el empleo de cuchillos, espátulas, cucharas, lona para cuarteo, divisores de muestras, etc.



MTC E 203

PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS

1.0 OBJETO

- 1.1 Determinar el peso unitario suelto o compactado y el porcentaje de los vacíos de los agregados finos, gruesos o una mezcla de ambos.
- 1.2 El método se aplica a agregados de tamaño máximo nominal de 150 mm (6").

2.0 FINALIDAD Y ALCANCE

- 2.1 Se utiliza siempre para determinar el valor del peso unitario utilizado por algunos métodos de diseño de mezclas de concreto.
- 2.2 También se utiliza para determinar la relación masa/volumen para conversiones en acuerdos de compra donde se desconoce la relación entre el grado de compactación del agregado en una unidad de transporte o depósito de almacenamiento (que usualmente contienen humedad superficial absorbida) y los llevados a cabo por este ensayo que determina el peso unitario seco.

3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1 NTP 400.017 Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados

4.0 EQUIPOS, MATERIALES

4.1 EQUIPOS

- 4.1.1 Balanza: con una exactitud de 0,1% con respecto al peso del material usado.
- 4.1.2 Recipiente de medida, metálico, cilíndrico, preferiblemente provisto de agarraderas, a prueba de agua, con el fondo y borde superior pulido, plano y suficientemente rígido, para no deformarse bajo condiciones duras de trabajo. Los recipientes tendrán una altura aproximadamente igual al diámetro, y en ningún caso la altura será menor del 80% ni mayor que 150% del diámetro. La capacidad del recipiente utilizado en el ensayo, depende del tamaño máximo de las partículas del agregado a ensayar, de acuerdo con los límites establecidos en la Tabla 1.

El espesor del metal se indica en la Tabla 2. El borde superior será pulido y plano dentro de 0,25 mm y paralelo al fondo dentro de 0,5%. La pared interior deberá ser pulida y continua.
- 4.1.3 Equipo de calibración: una plancha de vidrio de por lo menos 6 mm (1/4") de espesor y 25 mm (1") mayor del diámetro del recipiente a calibrar.

4.2 MATERIALES

- 4.2.1 Varilla compactadora, de acero, cilíndrica, de 16 mm (5/8") de diámetro, con una longitud aproximada de 600 mm (24"). Un extremo debe ser semiesférico y de 8 mm de radio (5/16").
- 4.2.2 Pala de mano: una pala o cucharón de suficiente capacidad para llenar el recipiente con el agregado.

5.0 MUESTRA

- 5.1 Obtener la muestra de acuerdo a MTC E 201 y reducir muestra a tamaño de muestra de ensayo por cuarteo.
- 5.2 La muestra de ensayo debe ser aproximadamente 125 a 200% de la cantidad requerida para llenar el recipiente de medida y ser manipulada evitando la segregación. Secar el agregado a peso constante, preferiblemente en un horno a $110 \pm 5^\circ\text{C}$.

6.0 PROCEDIMIENTO

- 6.1 Llenar el recipiente de medida con agua a temperatura ambiente y cubrir con la placa de vidrio para eliminar burbujas y exceso de agua.



MTC E 206

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS

1.0 OBJETO

- 1.1 Establecer un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción (después de 24 horas) del agregado grueso. El peso específico saturado con superficie seca y la absorción están basadas en agregados remojados en agua después de 24 horas. Este modo operativo no es aplicable para agregados ligeros.

2.0 FINALIDAD Y ALCANCE

- 2.1 Una muestra de agregado se sumerge en agua por 24 horas aproximadamente para llenar los poros esencialmente. Luego se retira del agua, se seca el agua de la superficie de las partículas, y se pesa. La muestra se pesa posteriormente mientras es sumergida en agua. Finalmente la muestra es secada al horno y se pesa una tercera vez. Usando los pesos así obtenidos y fórmulas en este modo operativo, es posible calcular tres tipos de peso específico y de absorción.

3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1 NTP 400.021: Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

4.0 EQUIPOS

4.1 EQUIPOS

- 4.1.1 Balanza: Sensible a 0,5 g y con capacidad de 5 000 g ó más. La balanza estará equipada con un dispositivo capaz de suspender la muestra en la cesta con malla de alambre en el recipiente con agua desde el centro de la plataforma de pesado.
- 4.1.2 Cesta con malla de alambre: Con abertura correspondiente al tamiz N° 6 o abertura menor, también se puede utilizar un recipiente de aproximadamente igual ancho y altura con capacidad de 4 a 7 L para tamaños máximos nominales de 37,5 mm (1 ½ pulg) o menores, y un cesto más grande como sea necesario para ensayar agregados con tamaños máximos mayores. El cesto deberá ser construido de tal forma de prevenir el aire atrapado cuando esté sumergido.
- 4.1.3 Depósito de agua: Un depósito estanco adecuado para sumergir la cesta de alambre en el agua y un dispositivo para suspenderla del centro de la escala de la balanza.
- 4.1.4 Tamices: Un tamiz normalizado de 4,75 mm (N° 4) o de otros tamaños como sean necesarios, de acuerdo a la N.T.P. 350.001.
- 4.1.5 Estufa: Una estufa capaz de mantener una temperatura de 110 ± 5 °C

5.0 MUESTRA

- 5.1 Se seleccionará la muestra siguiendo el modo operativo MTC E 201.
- 5.2 Mezclar la muestra y reducirla aproximadamente a la cantidad necesaria usando el procedimiento descrito en la ASTM C 702. Descartar todo el material que pase el tamiz 4,75 mm (N° 4) por tamizado seco y luego lavar el material para remover polvo u otras impurezas superficiales. Si el agregado grueso contiene cantidades importantes de material más fino que el tamiz 4,75 mm (N° 4) (tales como tamaños N° 8 y 9 considerados en la Clasificación de la ASTM D 448), usar el tamiz 2,36 mm (N° 8) en vez del tamiz 4,75 mm (N° 4). Alternativamente, separar el material más fino que el tamiz 4,75 mm y ensayarlo de acuerdo al Modo Operativo E 205.
- 5.3 El peso mínimo de la muestra de ensayo que será usado se presenta en la Tabla 1.



PERU

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

MTC E 704

RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS

1.0 OBJETO

- 1.1 Determinar la resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto, tanto cilindros moldeados como núcleos extraídos, y se limita a concretos con un peso unitario superior a 800 kg/m³ (50 lb/pe³).

2.0 FINALIDAD Y ALCANCE

- 2.1 El ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a cilindros moldeados o a núcleos, a una velocidad de carga prescrita, hasta que se presente la falla. La resistencia a la compresión del espécimen se determina dividiendo la carga aplicada durante el ensayo por la sección transversal de éste.
- 2.2 Los resultados de este ensayo se pueden usar como base para el control de calidad de las operaciones de dosificación, mezclado y colocación del concreto; para el cumplimiento de especificaciones y como control para evaluar la efectividad de aditivos y otros usos similares.
- 2.3 Se debe tener cuidado en la interpretación del significado de las determinaciones de la resistencia a la compresión mediante este método de ensayo, por cuanto la resistencia no es una propiedad intrínseca fundamental del concreto elaborado con determinados materiales. Los valores obtenidos dependen del tamaño y forma del espécimen, de la tanda, de los procedimientos de mezclado, de los métodos de muestreo, moldes y fabricación, así como de la edad, temperatura y condiciones de humedad durante el curado.
- 2.4 Los valores establecidos en unidades SI deben ser considerados como la norma.
- 2.5 Esta norma no pretende considerar los problemas de seguridad asociados con su uso, si los hay, es responsabilidad de quien la emplee establecer prácticas apropiadas de seguridad y salubridad y determinar la aplicación de limitaciones regulatorias antes de su empleo.

3.0 REFERENCIAS NORMATIVAS

- 3.1 NTP 339.034 HORMIGON (CONCRETO), Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.
- 3.2 ASTM C 39- 39M-2005e2 Standard Test Method compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
- 3.3 AASHTO T 22-2005 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete.

4.0 EQUIPO Y MATERIALES

4.1 EQUIPOS

- 4.1.1 Máquina de Ensayo – La máquina de ensayo debe ser de un tipo tal, que tenga suficiente capacidad de carga y que reúna las condiciones de velocidad descritas en la Sección 6.5.
- 4.1.1.1 Se hará una verificación de la calibración de la máquina de ensayo de acuerdo con la norma ASTM E-4. "Práctica para la verificación de la carga de las máquinas de Ensayo"; en las siguientes situaciones:
- Al menos anualmente y nunca excedido de trece (13) meses.
 - En la instalación original o en la relocalización de la máquina.
 - Inmediatamente después de hacer reparaciones o ajustes que puedan afectar de cualquier modo la operación del sistema de pesas o los valores mostrados, excepto para el ajuste a cero que compensa el peso propio del equipo o del espécimen, o ambos.
 - Cuando quiera que haya una razón para dudar de la exactitud de los resultados, sin tener en cuenta el intervalo de tiempo desde la última verificación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MONJA RUIZ PEDRO EMILIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Efectos del concreto reciclado en la resistencia a la compresión para pavimento rígido en la Avenida 9 de octubre – Nuevo Chimbote – Ancash 2023

", cuyos autores son ROSARIO BERNUY ANDY CHRISTIAN, SANCHEZ LOLI BRAYAN MIGUEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 28 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PEDRO EMILIO MONJA RUIZ DNI: 17584590 ORCID: 0000-0002-4275-763X	Firmado electrónicamente por: PMONJA el 28-11- 2023 02:23:20

Código documento Trilce: TRI - 0668772