



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Mejoramiento de las propiedades fisico-mecánicas de adoquines de concreto al adicionar parcialmente cenizas de tallos y hojas del olluco, Huamanga – Ayacucho 2023”

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

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo ([orcid.org/0009-0007-9930-2525](https://orcid.org/0009-0007-9930-2525))

**ASESOR:**

Mg. Vildoso Flores, Alejandro ([orcid.org/0000-0003-3998-5671](https://orcid.org/0000-0003-3998-5671))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024

## **DEDICATORIA**

“Dedico con todo mi corazón mi tesis a mis padres, pues sin ellos no lo habría logrado. Sus bendiciones a diario y lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso les doy mi trabajo en ofrenda por la paciencia y amor padres míos, los amo”.

Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo

## **AGRADECIMIENTO**

Para poder realizar esta tesis de la mejor manera posible fue necesario del apoyo de muchas personas a las cuales quiero agradecer.

En primer lugar, a mis padres, Gomez Hinostroza, Agripino y Salvatierra Prado, Alfonsa quienes has sido un apoyo moral y económico para lograr este fin. Gracias por su paciencia.

A mi asesor de tesis y una de las personas que más admiro por su inteligencia y sus conocimientos, el Mg. Alejandro Vildoso Flores, a quien le debo el hecho de que esta tesis tenga los menores errores posibles. Gracias por ser tan estricto.

A mis hermanos y amigos por ayudarme y apoyarme sin condiciones. Gracias por facilitarme las cosas.

Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, VILDOSO FLORES ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de las propiedades físico-mecánicas de adoquines de concreto al adicionar parcialmente cenizas de tallos y hojas del olluco, Huamanga – Ayacucho 2023", cuyo autor es GOMEZ SALVATIERRA ALDO WILFREDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 02 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILDOSO FLORES ALEJANDRO DNI: 10712728 ORCID: 0000-0003-3998-5671	Firmado electrónicamente por: AVILDOSOFL el 09- 08-2024 11:50:27

Código documento Trilce: TRI - 0844378



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

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, GOMEZ SALVATIERRA, ALDO WILFREDO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Mejoramiento de las propiedades fisico-mecánicas de adoquines de concreto al adicionar parcialmente cenizas de tallos y hojas del olluco, Huamanga – Ayacucho 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda citatextual 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
ALDO WILFREDO GOMEZ SALVATIERRA <b>DNI:</b> 70418748 <b>ORCID:</b> 0009-0007-9930-2525	Firmado electrónicamente por: ALGOMEZSALW el 02- 08-2024 14:03:22

Código documento Trilce: TRI - 0844376

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor .....	iv
Declaratoria de originalidad del autor .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Diseño, nivel, tipo y enfoque de investigación. ....	25
Diseño de investigación.....	25
Nivel de investigación:.....	25
Tipo de investigación:.....	25
Enfoque de investigación: .....	25
3.2. Variables y Operacionalización.....	26
3.3. Población, muestra y muestreo.....	27
Población.....	27
Muestra .....	27
3.4. instrumentos y Técnicas para la recolección de datos. ....	28
Instrumentos de recolección de datos.....	28
Técnica de investigación. ....	28
3.5. Procedimientos .....	29
3.6. Aspectos éticos .....	38
IV. RESULTADOS .....	39
V. DISCUSIÓN.....	52
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES .....	56
REFERENCIAS .....	57
ANEXOS.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Distribución de probetas y viguetas-----	28
<b>Tabla 2</b> Resultado del cálculo de trabajabilidad del concreto patrón y del concreto con adiciones de 4%, 7% y 10% de cenizas de tallo de olluco. -----	40
<b>Tabla 3</b> Compresión a los 7 días -----	41
<b>Tabla 4</b> Compresión a los 14 días -----	41
<b>Tabla 5</b> Compresión a los 28 días -----	41
<b>Tabla 6</b> Flexión a los 7 días-----	44
<b>Tabla 7</b> <i>Flexión a los 14 días</i> -----	45
<b>Tabla 8</b> <i>Flexión a los 28 días</i> -----	45
<b>Tabla 9</b> Abrasión adoquín patrón-----	46
<b>Tabla 10</b> <i>Abrasión adoquín patrón + 4% DE CTHO</i> -----	47
<b>Tabla 11</b> <i>Abrasión adoquín patrón + 7% DE CTHO</i> -----	47
<b>Tabla 12</b> <i>Abrasión adoquín patrón + 10% DE CTHO</i> -----	47
<b>Tabla 13</b> Costo de producción por metro cúbico de concreto patrón. -----	49
<b>Tabla 14</b> Costo de producción por metro cúbico de concreto experimental con un 7% de cenizas del tallo y hojas de olluco.-----	50
<b>Tabla 15</b> Costo de producción por metro cúbico de concreto experimental con un 10% de cenizas del tallo y hojas de olluco. -----	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Pavimentos de concreto y sus beneficios.....	12
<b>Figura 2</b>	Transferencia de las cargas en capas granulométricas .....	13
<b>Figura 3</b>	Sección transversal típica del pavimento rígido. ....	14
<b>Figura 4</b>	Distintas capas que conforman un pavimento adoquinado .....	16
<b>Figura 5</b>	Clasificación de uso para tipos de adoquines. ....	16
<b>Figura 6</b>	Diversas aplicaciones de pavimentos según el nivel solicitado y grupo de aplicación .....	17
<b>Figura 7</b>	Normas establecidas según el material.....	17
<b>Figura 8</b>	Tolerancia dimensional.....	18
<b>Figura 9</b>	Ensayo de compresión y sus deformaciones. ....	20
<b>Figura 10</b>	Espesor nominal y resistencia a la compresión.....	21
<b>Figura 11</b>	Esquema del ensayo de flexión.....	22
<b>Figura 12</b>	Deterioro de pavimento adoquinado.....	22
<b>Figura 13</b>	Olluco .....	23
<b>Figura 14</b>	Cenizas de tallos de hojas de olluco .....	39
<b>Figura 15</b>	Resultado del ensayo químico e la ceniza .....	39
<b>Figura 16</b>	Grafico de medidas de esfuerzo a compresión a los 7 días. ....	42
<b>Figura 17</b>	Grafico de medidas de esfuerzo a compresión a los 14 días. ....	43
<b>Figura 18</b>	Gráfico de medidas de esfuerzo a compresión a los 28 días. ....	43
<b>Figura 19</b>	Gráfico de medidas de esfuerzo a la abrasión a los 28 días. ....	47

## RESUMEN

Esta investigación: tiene como objetivo principal determinar las propiedades físico-mecánicas de los adoquines de concreto con adición de ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Esta investigación se desarrolló con el fin principal que el concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> usado para el diseño de adoquines de concreto añadiéndole la ceniza de tallos y hojas de olluco, ubicadas en la región de Huamanga – Ayacucho, mejore las características físicas y mecánicas; por lo que se hicieron comparaciones utilizando los antecedentes de referencia en la tesis. La investigación es experimental, explicativa donde desarrollamos ciertos ensayos como trabajabilidad, temperatura, resistencia a la compresión, a flexión y a la abrasión del concreto usando las dosificaciones de 4%, 7%, 10%. de CTHO en base al concreto patrón. Finalmente, los ensayos se vieron positivamente, ya que tienen costos mínimos a comparación de diversos aditivos químicos industrializados y se sugirió que se empleen más estudios para que estos aditivos sean utilizados.

**Palabra clave:** Concreto, adoquines de concreto, resistencia a la compresión, resistencia a la flexión, resistencia a la abrasión.

## ABSTRACT

This research: has the main objective of determining the physical-mechanical properties of concrete pavers with the addition of ash from olluco stems and leaves, Huamanga – Ayacucho 2023. This research was developed with the main purpose that the concrete  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> used for the design of concrete pavers by adding the ash from stems and leaves of olluco, located in the Huamanga – Ayacucho region, improve the physical and mechanical characteristics; Therefore, comparisons were made using the reference background in the thesis. The research is experimental, explanatory where we develop certain tests such as workability, temperature, resistance to compression, bending and abrasion of concrete using dosages of 4%, 7%, 10%. of CTHO based on the pattern concrete. Finally, the trials were seen positively, since they have minimal costs compared to various industrialized chemical additives and it was suggested that more studies be used so that these additives are used.

**Keyword:** Concrete, concrete pavers, compressive strength, flexural strength, abrasion resistance.

## I. INTRODUCCIÓN.

Los adoquines de hormigón son un material de construcción popular que se utiliza en diferentes aplicaciones, incluyendo caminos, patios y estacionamientos. Están hechos de cemento, arena, grava y agua. Sin embargo, los adoquines de concreto tradicionales pueden ser frágiles y pueden agrietarse o desmoronarse con el tiempo.

Una manera para la mejora de la potencia de los adoquines de hormigón es agregar cenizas de tallos y hojas de olluco (CTHO). Las CTHO son un subproducto de la producción de olluco. Están hechas de los tallos y las hojas de la planta de olluco, que es un vegetal nativo de Perú.

Las cenizas de tallos y hojas de olluco tienen una serie de propiedades que las hacen útiles para los adoquines de concreto. Son un material alcalino, que puede ayudar a neutralizar la acidez del concreto. También son un material fino, que puede ayudar a mejorar la docilidad del hormigón. Además, los calcinados de tallos y hojas de olluco pueden ayudar a reducir la contracción del concreto, lo que puede ayudar a prevenir grietas.

En esta tesis, se investigará el uso de cenizas de tallos y hojas de olluco para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines de hormigón. Se diseñarán y fabricarán adoquines de hormigón utilizando una variedad de proporciones de cenizas de tallos y hojas de olluco. Se medirán las características físicas y mecánicas de los adoquines de hormigón y se compararán con las propiedades físico-mecánicas de los adoquines de concreto tradicionales.

Los resultados de esta investigación se utilizarán para desarrollar recomendaciones para el uso de cenizas de tallos y hojas de olluco en el diseño de adoquines de concreto. Se espera que esta investigación conduzca al desarrollo de adoquines de concreto más resistentes, que puedan ayudar a reducir el mantenimiento y aumentar la vida útil.

La generación de residuos se ha vuelto tan antigua que la de los humanos. Lo que cambia con el tiempo es la cantidad y la estructura química y física de los residuos, lo que está estrechamente relacionado con el desarrollo cultural y

tecnológico del mundo, estrechamente relacionado con los niveles de ingresos. El aumento de la contaminación, los problemas de salud, el deterioro de los espacios públicos y la necesidad de soluciones respetuosas con el medio ambiente son algunos de los problemas identificados por la recogida indiscriminada de residuos. (Risco, 2020)

Hoy en día, el ladrillo de barro es un material muy utilizado en la construcción de vehículos peatonales. Los ladrillos de desecho de concreto se fabrican según NTP 399.611 y NTP 399.604, estos materiales pueden ser reutilizados y mejorarán la apariencia de calles, parques, estacionamientos, etc Sin embargo, a la fecha estas losas de concreto no cuentan con certificación de calidad y no cumplen con la calidad y durabilidad exigidas por la NTP 399.611 y NTP 399.604. (Risco, 2020) (1)

**A nivel Internacional,** A nivel mundial existe una gran proporción de carreteras sin pavimentar y con una superficie móvil compuesta de materiales asfálticos, hormigón asfáltico o pavimentos. Colombia no es ajena a esta situación, ya que los tipos de pavimentos tradicionales del país son el asfalto (o flexible) y el hormigón (o duro). Aunque el costo inicial de la pavimentación con asfalto es relativamente bajo, los costos de mantenimiento anual son significativos y costosos. Por otro lado, los pisos personalizados tienen un alto costo de inversión inicial debido a su larga vida útil y prácticamente ningún mantenimiento, lo que los convierte en una inversión que vale la pena. El coste anual es muy alto y bajo. Cabe recordar que el proceso de construcción de carreteras implica el uso de equipos especiales, que afectan directa e indirectamente al medio ambiente. (Hernández, 2018) (2)

A nivel nacional, Según un informe de la Defensoría del Pueblo del Perú (2019), en los últimos 20 años ocurrieron más de 2 millones de accidentes de tránsito, de los cuales el 81,99% fueron causados por factores humanos, factores vehiculares y el 3,27% fueron causados por vehículos. El 2,58% son factores, y del 12,16% restante se desconoce la causa. De estos accidentes de tráfico (43.359), sólo el 2,58% están relacionados con factores viales y ambientales (malas condiciones de la vía, señalización inadecuada y factores ambientales). Los factores viales y ambientales contribuyen directa o indirectamente a

aproximadamente el 28% de los accidentes de tránsito. Como se puede observar, tanto organismos técnicos como estudios académicos han confirmado la importancia de las intervenciones en la infraestructura vial para reducir la gravedad y el número de accidentes de tránsito. Por este motivo, el Defensor del Pueblo cree importante intervenir en nuestras carreteras para conseguir que más y mejores factores contribuyan a reducir los accidentes de tráfico y su gravedad. (Chávez, 2019) (3)

A nivel local, Residentes de Lima han reportado que calles y aceras están abandonadas y agrietadas por falta de mantenimiento programado. Además, ya no se muestran señales de tráfico. Esto perjudica la seguridad vial y el tráfico. Asimismo, todo conduce a un accidente de tráfico. (Carajulca, 2018) (4). El estado de las aceras de Lima resalta la necesidad de una planificación sistemática del mantenimiento de las calles. Ante esta situación, es necesario encontrar un material de pavimentación que pueda sustituir al típico pavimento de la vía pública y que garantice el confort del peatón. Por lo tanto, este estudio consideró como alternativa los pavimentos adicionados con tereftalato de polietileno e investigó el comportamiento de los pavimentos adicionados con tereftalato de polietileno en relación con las propiedades físico-mecánicas del pavimento (Lima 2019). (Chávez, 2019) (3)

Por lo expuesto, se muestra el **problema general** es: ¿En qué forma la adición de ceniza de tallos y las hojas de olluco mejoraran las características fisicomecánicas de los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023? De la misma manera se plantaron los **problemas específicos**: ¿Cuál es la manera de obtener las propiedades químicas y el procedimiento de la elaboración de la ceniza de tallos y hojas de olluco para la incorporación en los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023? ¿Cuáles los efectos en la trabajabilidad, permeabilidad, durabilidad y temperatura de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023? ¿Cuáles son los efectos en la fuerza compresión de los adoquines de concreto al adicionar el calcinado de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023? ¿Cuáles son los efectos en la resistencia a la flexión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023? ¿Cuáles son los efectos en la resistencia a la abrasión de los adoquines

de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023? ¿Cómo influye el costo de producción de adoquines de concreto al añadirle ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023?, para ello se tiene una **justificación teórica**: Las cenizas de tallos y hojas de olluco son un subproducto de la combustión de las mismas. La investigación sobre el uso de CTHO en el concreto aún está en curso, pero los resultados de la investigación realizada hasta la fecha han sido prometedores. Las CTHO tienen el potencial de revolucionar la industria del concreto, ya que pueden proporcionar una alternativa más sostenible y económica al cemento Portland. También se tiene una **Justificación práctica**: Las CTHO son un material más económico que el cemento Portland. Esto se debe a que las CTHO son un subproducto y no requieren la extracción de materias primas, además, son un material renovable y no producen emisiones gases de efecto invernadero, esto ayuda a reducir el impacto ambiental de la producción de concreto. En general, el uso de CTHO en el concreto es práctica ya que tiene el potencial de mejorar la sostenibilidad y la economía de la industria del concreto. En la **Justificación metodológica**: Se hace el comentario que hay inicios de relevancia de este trabajo, el cual se centra en analizar las propiedades físico-mecánicas del hormigón tradicional con aumento de calcinado de estiércol de caballo y compararlas con los límites mínimos que brinda Norma Técnica E.070 Albañilería.

Tenemos como **Objetivo General**: Determinar las características fisicomecánicas de los adoquines de concreto con adición de ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Siendo los **objetivos específicos**: Determinar las propiedades químicas y el procedimiento de la elaboración de la ceniza de tallos y hojas de olluco para la incorporación en los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023. Determinar los efectos en la trabajabilidad y temperatura de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Determinar los efectos en la resistencia a la compresión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Determinar los efectos en la fuerza flexión de los adoquines de concreto al adicionar residuo calcinado de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Determinar los efectos

en la resistencia a la abrasión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Determinar el costo de producción de adoquines de concreto al añadirle ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.

La **hipótesis general**: Sustituir parcialmente del cemento por calcinado de tallos y hojas de olluco si influye de manera positiva en las propiedades fisicomecánicas de los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023. Las **hipótesis específicas** serán: Si se pudo obtener eficazmente ceniza de tallos y hojas de olluco y sus propiedades químicas para la incorporación en los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023. Si se pudo determinar con precisión los efectos de la trabajabilidad y en la temperatura de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Si se logro calcular con precisión los efectos en la resistencia a la compresión de los adoquines de hormigón al adicionar el calcinado de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Si se logro calcular con precisión los efectos en la fuerza flexión de adoquines de hormigón al adicionar el calcinado de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Si se logro calcular con precisión los efectos en la resistencia al desgaste de los adoquines de hormigón al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023. Es positivo en el costo – beneficio de producir adoquines de hormigón al añadirle el residuo calcinado de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### Antecedentes

#### Antecedentes internacionales

En primer lugar, Rodríguez, (2019) (5) En un trabajo orientado a analizar la resistencia de losas de hormigón bicapa con aumento de cenizas volantes como refuerzo y fragmentos de acero como refuerzo, se realizaron pruebas de flujo de roca para determinar si forma parte del avance sobre la plataforma Monocapa gris, diseño y disposición exploratoria y experimental, Se determinó que la adición de cenizas volantes, 7% en peso de cemento, a una mezcla de hormigón con una fuerza de 21 MPa, incluyendo óxido de aluminio ( $Al_2O_3$ ), aumentará a 9 MPa después de 45 días de construcción Las cenizas volantes, un compuesto añadido a la mezcla de cemento, y el dióxido de silicio ( $SiO_2$ ) de la escoria de hierro producida al refinar los cilindros del motor no aumentan la resistencia a la flexión del hormigón, sino que la reducen. La tensión mecánica del hormigón monocapa sin ningún aditivo añadido mostró un módulo de rotura de 3,14 MPa después de 28 días de producción, la mayor parte del cual es la dureza que resulta de la naturaleza cohesiva del cemento. Sin embargo, se puede aumentar a 45 días de curado, donde, para losas de concreto de dos capas que contienen 7% de hierro en la capa de abajo y 7% de cenizas volantes en la capa de arriba, el módulo de ruptura lo proporciona el cemento. durante los primeros 28 días, la ceniza volante aumenta durante los siguientes 7 días hasta alcanzar los 4,13 Mpa debido a la resistencia que aporta , pero este valor sólo se reduce ligeramente con la introducción de limaduras de hierro. Las losas de hormigón monocapa que contenían un 7% de cenizas volantes en la mezcla de hormigón obtuvieron un módulo de rotura de 4,21 MPa después de 45 días de curado, evitando la mayor parte del trabajo debido a la combinación de cemento y cenizas volantes.

Ceballos, González, & Sánchez (2021) (6) La sede de la Universidad do Valle Meléndez en un artículo con la intención de presentar propuestas para el aprovechamiento y reciclaje de residuos de la construcción y eliminación de residuos RC&D para la producción de agregados de construcción como insumo para la producción de materiales de embalaje a partir de residuos producidos por la Departamento de Ciencias. y Materiales Tecnológicos (EIMAT). Con base en

esto, identificamos las áreas de concentración de residuos en la universidad e identificamos los procesos de clasificación, selección, preparación de agregados y fabricación de adoquines. Para evaluar su resistencia frente a los adoquines tradicionales, se les realizaron pruebas como absorción de agua, densidad y módulo de rotura, obteniendo los siguientes resultados. 3, 52%; 1608,21 kgm-3; 3,5 MPa (7 días). Se concluyó que el árido obtenido mediante la trituración de escombros (escoria, ladrillo, hormigón) es muy eficaz en el corte de piedra, como resultado, el agregado obtenido de la trituración de los escombros (arcilla, ladrillo y concreto) funciona bien para el uso de adoquines, y cuando se realizaron las pruebas de difusión se encontraron valores superiores a los determinados por las normas técnicas colombianas.

Navas & Rincón (2020) (7) La investigación tiene como objetivo verificar en laboratorio las prestaciones mecánicas del modelo 'adoquín avanzado', fabricado con hormigón de altas prestaciones a partir de residuos agrícolas, para su uso como pavimento de carreteras, se concluyó que el diseño de la mezcla preparada para la implementación del modelo se obtuvo bien y efectivamente, ya que el comportamiento fisicoquímico de los residuos mineros no se vio afectado significativamente por la validación de laboratorio, lo que aseguró que las piedras se crearon de manera eficiente y eficaz de alto flujo vehicular durante toda su vida útil. Con base en la información anterior, se determinó que el modelo de concreto rápido cumple con las condiciones requeridas para el desarrollo de la infraestructura de la red vial en la ciudad de Girardot, y el presupuesto para su implementación es el siguiente: El Adoquín es de menor tamaño que el pavimento anterior, lo cual se logró ya que su principal propósito es satisfacer las necesidades de altos flujos de tránsito. Estos adoquines no sólo ayudan a las personas a ahorrar dinero en su presupuesto, sino que también benefician a los conductores que utilizan las carreteras y al medio ambiente.

Aguilar & Mamarandi (2020) (8) Se han realizado estudios con el objetivo de producir adoquines que contengan ceniza como sustituto de sustancias cementosas en diferentes proporciones del 7%, 10%, 20% y 30%, determinadas por la resistencia a la voladura del mortero. Un cubo con una superficie de 50 mm preparado según la norma NTE INEN 488. Al comparar los resultados de las pruebas determinadas según la norma NTE INEN 3040 para recolección y

envasado convencional en ceniza, se determinó que tanto en las propiedades físicas como en los aspectos visuales se pueden sacar las siguientes conclusiones: El color y textura de los dos tipos de adoquines no han cambiado, pero sí han mejorado las propiedades mecánicas, y en cuanto a la resistencia de los adoquines actuales, un valor de 4,2 MPa, y en el caso de los pavimentos de piedra, un valor del 10% consiguió La resistencia a la compresión del material que contiene ceniza volcánica mejoró a 5,2 MPa, en comparación con el valor de 48,54 MPa del material actual y 51,13 MPa del material que contiene un 10% de ceniza.

Angarita & Lizarazo (2018) (9) Presento una investigación sobre la evaluación mecánica de losas de hormigón reforzado con las fibras de acero recicladas de llantas, y encontré que la resistencia al corte de las fibras gruesas aumentó en un 2,55% y 1,31% a razón de 0,07% y 0,15%. Cuando la cantidad de estas fibras es 0,22% y 0,29% en la muestra estándar, la resistencia a la flexión del pegamento disminuye a 22,76% y 33,13% en la muestra sin envenenamiento por fibras de acero. En el caso de fibras delgadas, la fuerza flexión aumenta un 7,59%, 2,66% y 3,56% en comparación con la muestra estándar a una tasa de 0,02%, 0,05% y 0,07%, pero disminuyó a una tasa de 0,09%. En comparación con el mismo, es del 33,13%. Finalmente, además del tiempo de optimización para la limpieza de las fibras de acero, la relación óptima para la tensión de flexión, compresión, desgaste y absorción es del 0,02% D. Porque esta proporción de fibras finas aumenta significativamente las propiedades en comparación con los modelos estándar.

### **Antecedentes Nacionales**

En primer lugar, García & Silva (2020) (10) Se realizó un trabajo de investigación (2018) para evaluar materiales de embalaje elaborados a partir de áridos de la cantera Chota con aditivos de vidrio reciclado. Por ello se analizó una colección Tipo I (peatonal) con la adición de 0 y 5% de vidrio reciclado, 10, 15, 20, 25, 30, 40 y 50% lograron fuerza compresión superiores a la resistencia mínima de la norma técnica peruana, pero no superiores a las obtenidas en el diseño base (con 0% de vidrio reciclado). Se realizó el diseño de la mezcla utilizando el método de diseño del Comité ACI 211. Usar un 20% dará el material de cobertura

requerido, que es el mejor material de cobertura desde el punto de vista técnico y económico, el mejor diseño de mezcla se obtiene agregando un 20% vidrio reciclado, el diseño le brinda el material de embalaje adecuado. Utilizando áridos de las canteras de Chota y vidrio reciclado, es lo mejor en todos los aspectos.

Su estudio evalúa el efecto de la cantidad de ceniza de carbón como sustituto del cemento en pavimentos modificados para uso de vehículos ligeros sobre la fuerza compresión, flexión y la contracción. Se prepararon 48 muestras con un espesor de 20 cm x 10 cm x 4 cm sobre arena, cemento, agua y ceniza de carbón según las normas de la NTP 399.611. Las tasas de reemplazo utilizadas en este estudio fueron 03%, 06% y 09% en peso. Después de que las muestras se curaron durante 28 días, se realizaron pruebas de hinchamiento, fuerza tracción y pruebas de acuerdo con ASTM C109 y ASTM C20. De los resultados obtenidos, se encontró que cuando se aumentó la proporción de reemplazo de calcinado de carbón con cemento, la fuerza compresión aumentó lentamente hasta un 20%, pero cuando se reemplazó por un 30% de ceniza, la resistencia disminuyó un 9% debido a la interacción. con el poder de absorción, esta propiedad tiene una relación lineal directa con la tasa de reemplazo. Finalmente, se determinó que la cubierta con 20% de reposición de ceniza da una resistencia de 361.99 y una absorción de agua de 5.30%, dentro de los límites especificados en la ley NTP399.611. Se ha determinado que las cenizas de carbón afectan la fuerza compresión del concreto modificado con alfombra y tienen un efecto y beneficio significativos.

Por otra parte, Garcia (2019) (12) En su trabajo para determinar el efecto de la cantidad de ceniza en los ladrillos artísticos sobre la resistencia a la compresión de pavimentos Tipo II; Esto reducirá los costos y la contaminación ambiental. Para realizar el trabajo se utilizó un diseño de simulación realista, el diseño muestral se realizó sobre los antecedentes de investigaciones previas sobre losas de concreto, la recolección de datos se realizó mediante métodos observacionales y la herramienta utilizó una guía de observación para recolectar los datos, se utilizó estimación estadística. El estudio se basó en muestras de pavimentos de concreto elaborados con agregados finos con arena y cemento MS provenientes de la cantera Milagro. De los resultados obtenidos se determinaron promedios para cada adición, de la siguiente manera: se realizaron

9 muestras al 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de adición y 3 pruebas los días 3 y 7. El día 28, la A La tasa de absorción se reevaluó utilizando tres tubos de ensayo para cada suplemento. Finalmente, el promedio del material compuesto que contiene 10% de cenizas volantes provenientes de ladrillos artificiales resultó tener una resistencia mayor de 385,29 kg/cm<sup>2</sup> después de 28 días de curado, mientras que el promedio del material empacado con 15% agregado fue superior a la resistencia fijada. Para este producto también se pueden utilizar los 340 kg/cm<sup>2</sup> especificados en NTP 399.611. El estudio concluyó que los ladrillos con un 10% de ceniza de ladrillo artificial tienen un mayor impacto en la resistencia al impacto del hormigón Tipo II utilizado en vehículos ligeros.

Villar & Oblitas (2021) (13) En su tesis con el objetivo de encontrar la resistencia adecuada para plataformas articuladas utilizando como solución hormigón reciclado realizando diferentes diseños integrados según los indicados en la norma de plataformas articuladas para vehículos peatonales. El tamaño de los adoquines es de 8x10x20 cm. Como resultado de la evaluación de resistencia a la compresión, se confirmó que se lograron ocho diseños de mezclas para reducir el costo de los materiales de producción y reducir el impacto negativo al medio ambiente al encontrar modelos adecuados a los requisitos al utilizar concreto reciclado. Como resultado, la resistencia a la compresión cilíndrica del hormigón es de 290,6 kg/cm<sup>2</sup>, que está dentro del valor especificado, y la diferencia de precio es de 0,189 céntimos por metro cúbico.

Correa & Polo (2019) (14) En su tesis, que tiene como objetivo determinar el efecto de aumentar residuo calcinado de azúcar sobre las propiedades mecánicas y físicas de materiales anulares tipo II para envases ligeros, se determina el tipo de ensayo, el efecto de este sobre las variables dependientes. El uso de ceniza de azúcar mejora las propiedades físicas y mecánicas del pavimento de piedra porque el diseño de investigación es solo experimental porque puede controlar y reducir la variación de la ceniza de azúcar. Se determinó que hubo un positivo efecto en su resistencia a los 7, a los 14 y 28 días en el modelo, y se confirmó que la resistencia a la explosión aumentó cuando se añadió ceniza hasta un 12%. Comienza a caer por debajo del estándar del 15% y, según la prueba mixta, cuanto menor es la cantidad de ceniza, más agua, y cuanto más ceniza, menos agua.

## **Bases Teóricas**

### **Concreto.**

Es un material que se parece a la piedra que se obtiene a partir de una combinación de cemento, grava, arena, agua y aditivos. Luego, esta mezcla se endurece hasta darle la forma y el tamaño deseados. (Nilson, 2021) (15)

El concreto es un material de uso común o convencional y se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento, agua y agregados, también se incorpora eventualmente el aditivo. (Torre, 2004) (16)

### **Componentes del hormigón.**

#### **Cemento.**

El cemento es una sustancia terrea que forma una pasta pegajosa cuando se mezcla con agua y se endurece en presencia de agua y aire. (Ministerio de Vivienda, Construcción e Infraestructura. (2006)(17)

#### **Agregados.**

Conjunto de partículas puras de origen natural o sintético que pueden procesarse o fabricarse con sus tamaños dentro de los límites establecidos por la norma IINTEC 400.037. (Ministerio de Vivienda, Construcción e Infraestructura, 2006) (17)

#### **Piedra.**

La roca adherida a la superficie en 4 que sale durante la descomposición se llama agregado grueso. Se recomienda utilizar piedra triturada de 3/4 de pulgada de diámetro para la construcción. Esto es bueno porque los bordes se adhieren mejor al cemento. (Torre, 2004) (16)

#### **Arena.**

También se le conoce como agregado fino, algo que se puede encontrar en el fondo de arroyos y ríos después de que las rocas se han roto y pasado por un tamiz de 3/8". Está en 200 pantallas. (Robles, 2018)

## Agua.

Elemento que humedece las partículas de cemento y desarrolla propiedades cohesivas. Es necesario trabajar con hormigón curado y transparente para que no contenga sustancias nocivas. (Robles, 2018)

## Aditivos.

Se añaden productos químicos a los componentes básicos del hormigón para modificar algunas de sus propiedades.

## Los pavimentos

Consta de un conjunto de capas dispuestas horizontalmente por los componentes adecuados, muy compactas y capaces de soportar la carga durante el tiempo especificado. (Montejo, 2002) Finalmente, la colección es una estructura que divide las ruedas y neumáticos y los materiales utilizados en este diseño. De hecho, ya sea que diseñemos un tipo de pavimento para vehículos ligeros, peatones o vehículos pesados, este tipo de pavimento, como sabemos, debe soportar todas las cargas que imponen los peatones y los coches que siguen caminando.

Puede ser concreto o asfalto, después de este estudio, nos centraremos en un estudio concreto: se utiliza más por el tiempo que ofrece. Se puede decir que más que otros. Aunque sólo se requiere una capa, es muy resistente, económica y respetuosa con el medio ambiente... (Carvalho y otros, 2016)

## Figura 1

*Pavimentos de hormigón y sus beneficios*

Beneficios	Concreto
Seguridad Vial	Reduce el salpiqueo de agua superficial (no se ahuella, no se empoza). Mejor adherencia superficial: textura rugosa para mejor adherencia entre pavimento y neumático.
	Mayor Visibilidad: • 3 veces más reflejante que el asfalto. • Ahorros en costos de iluminación en vías urbanas hasta un 30% de energía.
	Planicidad Superficial: Conserva textura superficial por más tiempo.
Cuidado del Medio Ambiente	Ahorro de combustible en camiones puede ir de 0.8% a 6.9% vs. asfalto.
	Se reducen las emisiones de dióxido de carbono y otras.
	Requiere de 3 a 5 veces menos energía en su construcción, mantenimiento y rehabilitación.
	Es 100% reciclable.
	Reduce el efecto de calor urbano, por su color y propiedades reflectoras.

Fuente: ACCP.

## Características del pavimento

Esto significa que todos los materiales de embalaje deben: Para evitar daños como grietas, el equipo debe poder soportar las cargas a las que está sometido. Además, los pavimentos deben estar bien adheridos entre los vehículos y ser capaces de resistir el desgaste de los neumáticos de los carros. Sin duda debe resistir los daños ambientales como la humedad y la intemperie a la que está expuesto. Debe ser duradero y económico. El color debe ser adecuado para la prevención de accidentes y la superficie debe ser adecuada para la velocidad de los carros que pasan. (Castaño y otros, 2009)

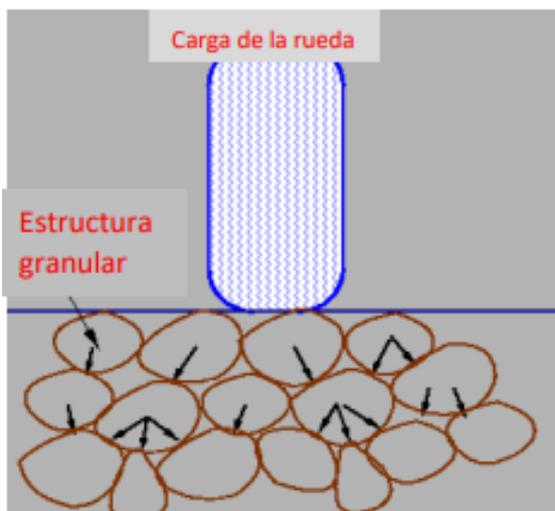
**Pavimentos flexibles:** En este tipo se utilizan materiales más bituminosos o muy pobres. El diseño bituminoso es muy flexible para vehículos síncronos y minimiza el desgaste en pequeños operadores móviles. (Vanelstraete & Francken, 2005)

En este punto, también se puede decir que la estructura simple para transferir la carga de las ruedas del automóvil al manto provocará una reacción constante de grano a grano a través de sus contactos. (Becerra, 2005)

Básicamente funciona como un convertidor, en lugar de tomar las cargas que se envían desde el vehículo. Los pagos no se debitarán del vehículo y estarán listos para su entrega.

## Figura 2

*Transferencia de cargas en las capas granulométricas*



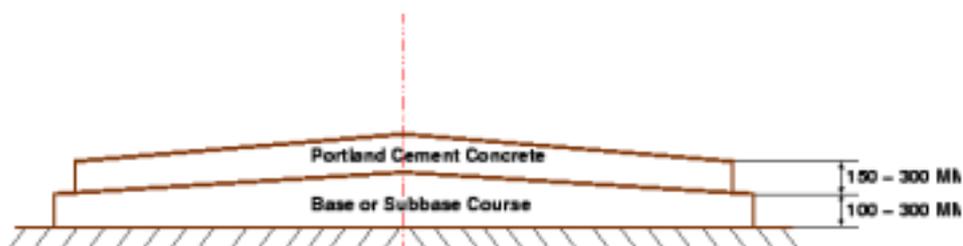
## Ventajas que brinda el pavimento flexible

El buen flujo de agua y la construcción de la superficie permiten que el agua se mueva, lo que reduce la condensación y el flujo de agua que se produce cuando el vehículo se conduce a altas velocidades. Es como ayudar donde todavía llueve; Otra desventaja es que los materiales con los que están diseñados permiten que ciertos combustibles se quemen rápidamente, lo que puede provocar que el fuego se propague en caso de incendio. Esto se debe a que necesitan cuidados constantes para una buena vida. (18)

**Pavimentos rígidos:** Está fabricado en cemento Portland. Se puede decir que el hormigón tiene buenas propiedades como rigidez o alta resistencia a la flexión. Gracias a ello, las fuerzas que genera se distribuyen por gran parte del suelo profundo.

### Figura 3

*Sección transversal tradicional de la pavimentación rígida.*



Entre estas estructuras sólidas, se puede hablar de superficies generales que en esta investigación resultan más activas, como por ejemplo la alfombra de piedra. Durante este tiempo, el uso de este tipo de plataformas ha aumentado debido a su mejor construcción y despliegue. (Cortabarra & Cortabarra, 2013)

Se puede describir como una cama hecha de bordes (arena) y elementos que se pueden combinar fácilmente como un rompecabezas para distribuir uniformemente la carga y lograr un buen diseño. (Barreto, 2017)

En el diseño de una plataforma es necesario saber cuál es el propósito de la estructura, ya sea para vehículos pesados, vehículos livianos o vehículos

peatonales. Esto requiere identificar los diferentes usos y ver cuál es mejor para condiciones y situaciones similares.

### **Ventajas de pavimentos rígidos**

Este tipo de suelo se utiliza mejor en áreas bajas propensas a inundaciones y niveles freáticos altos. A pesar de la calidad del tubo, se sabe que soporta vehículos más grandes con un mantenimiento más prolongado y menores costos. Entonces decidió que la prohibición sería menor porque ya no podía mantenerla. (Miranda, Deterioros en pavimentos, 2010)

### **Adoquines**

Una plataforma se crea colocando bases compactas de igual o diferente forma y espesor especificadas por el fabricante, sin exceder los estándares de la normativa, sobre la arena y conectadas entre sí. (Olguín, 2012)

Para explicar qué son los suelos de adoquín, comencemos explicando qué es el hormigón. Aquí, el hormigón se define como la composición de agua y cemento, resultante del árido en forma de masa pastosa, que se vuelve muy sólida con el tiempo. (Rivva, 2000)

También se destaca que el concreto es un material con excelente resistencia, durabilidad y solidez, que no pasa desapercibido en la construcción de lugares favorecidos por el público, ya sean espacios abiertos o cerrados, otorgando belleza al paisaje. (López, 2013)

Partiendo del concepto general, definimos una losa de hormigón como un bloque terminado de la última capa que estará en contacto con los coches o personas que pasen. (Vila, Pereyra, & Gutierrez, 2017)

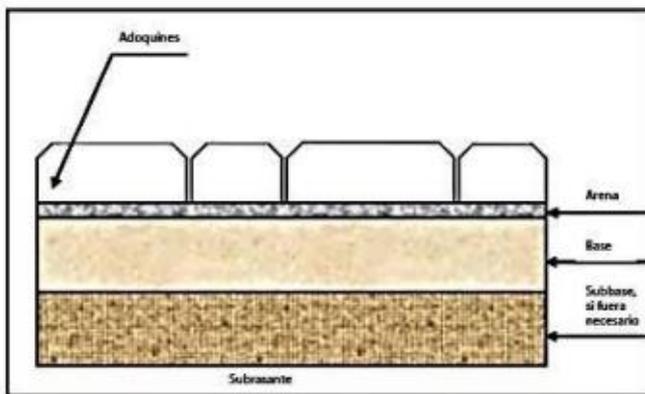
Los pisos de adoquín son un tipo de piso disponibles en variedades de materiales como lo es la cerámica, todos los cuales deben cumplir con requisitos en términos de calidad, tamaño y estilo. Si se hace a fuego alto, puede cocinar bien los alimentos y producir resultados duraderos. Se puede destacar que la posición de este tipo de productos es muy diferente y más fácil que otros productos porque los bloques están cruzados y combinados. (García, 2004)

Es muy importante hablar de este arreglo. Para distribuir la carga en consecuencia, se debe considerar la ubicación de la válvula. En particular, se trata de barras que ayudan con las fuerzas horizontales y al mismo tiempo ayudan con la conexión. por fuerza vertical. (19)

La preparación y colocación deben cumplir con los estándares marcados por nuestro país, es así como nuestros paquetes están certificados por los estándares que marcamos según el diseño que intentamos implementar.

**Figura 4**

*Las diferentes capas que forman una formación rocosa adoquinada.*



La clasificación de los adoquines según las normas peruanas. Los adoquines se realizan según su uso. (20)

**Figura 5**

*Clasificación para diferentes tipos de productos de adoquín.*

TIPO	USO
Tipo I	Adoquines para pavimentos de uso peatonal.
Tipo II	Adoquines para pavimentos de tránsito vehicular ligero.
Tipo III	Adoquines para pavimentos de tránsito vehicular pesado, patios industriales y contenedores.

*Fuente:* (NTP-399.611, 2017)

También puede utilizar la siguiente tabla para ver qué está sucediendo y a qué nivel de tráfico.

## Figura 6

*Aplicación de varios paquetes según el nivel de requerimientos y grupo de aplicación.*

NIVEL DE SOLICITACIÓN DE TRÁNSITO	GRUPO DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN
Baja	Espacios públicos	Veredas Plazas Ciclovías
	Residencias	entradas de vehículos Senderos espacios recreacionales pavimentos interiores condominios estacionamientos esporádicos
Media	Proyectos comerciales	estacionamientos masivos paraderos de taxis terminales de buses estaciones de servicio centros comerciales veredas en parque
	Caminos y calles	cruces peatonales calles y pasajes interacciones plaza de peaje
Alta	Áreas industriales	patios de carga en puertos aeropuertos patios de carga en puertos secos zona mil tareas patios de contenedores rellenos sanitarios

*Fuente:* (Echeveguren, 2013)

A la hora de realizar adoquines, es necesario tener en cuenta los materiales y seguir las reglas establecidas. (20)

## Figura 7

*Normas según el material.*

MATERIAL	NORMA TÉCNICA DEL PERÚ
Cemento	NTP 334.009, NTP 334.082, NTP 334. 090
Agua	NTP 339. 088
Agregados	NTP 400.037

Fuente: (NTP-399.611, 2017)

**Las propiedades mecánicas físicas** de un material pueden contribuir a la detección de formas reconocibles o, mediante este proceso, llegar a un diseño que resista la rotura.

Para obtener buenas mezclas capaces de mostrar buenos resultados o resultados de las propiedades, ya sean físicas o sean mecánicas, de un elemento, debemos prestar atención al control de calidad de los materiales, cuando estemos satisfechos con los estándares que nos marcan. Respete el alcance y el valor proporcionado por los elementos analizados para mayor claridad. Esto significa que los resultados deben ser precisos y fiables a partir de los materiales utilizados. (Arango, 2006)

Investiga y colabora eficazmente con el diseño para tomar decisiones, analizar productos, materiales o elementos para cumplir con altos estándares de calidad y garantizar que los productos sean bien tolerados.

**Las características físicas** son las que se pueden observar en el producto terminado y la calidad es visible a simple vista. Su naturaleza suele descubrirse o estudiarse mediante mediciones sencillas. Se proporciona para la comparación de la prueba final.

Uno de ellos son las **dimensiones**, y en este caso los investigadores consideran las dimensiones de las piedras de adoquín según el rango que marca la norma según el método de uso.

### Figura 8

*Tolerancia dimensional.*

Tolerancia dimensional, max. (mm)		
LONGITUD	ANCHO	ESPEJOR
± 1,6	± 1,6	± 3,2

*Fuente:* (NTP-399.611, 2017)

## **Fraguado**

Esto sucede cuando se mezcla con algún líquido el cemento (en este caso agua), lo que activa una reacción química que determina qué grado de dureza alcanzará. En este proceso comienza a endurecerse, pierde su plasticidad y se vuelve difícil de trabajar, es decir, se vuelve duro. (Bolognini, Martínez, & Troconis, 2015)

En otras palabras, se puede decir que la combinación de materiales (hormigón convencional) da una masa plástica, incluso en su nueva forma, que se puede adaptar a cualquier forma, pero al cabo de unas horas pierde sus propiedades y comienza a tener las siguientes características: La apariencia de un cuerpo sólido (duro). (Montoya, Cadavid, & Astrid, 2009)

Así, la primera etapa, cuando el hormigón comienza a hidratarse, se llama curado y se determina observando el punto en el que la masa líquida se convierte en sólida al cabo de unos días. Y el tiempo de fraguado es cuando el tiempo de contacto entre el agua y el cemento se maximiza y puede manipularse sin romper la barrera.

El concreto se endurece con el tiempo y cuanto más dure, mejor. Las partículas pasan de un estado viscoelástico, que tiene una resistencia, aunque no muy alta, a un estado sólido con mayor resistencia que al principio. El final de esto ocurre cuando comienza a endurecerse. (Gabalec, 2008)

## **Dosificación**

Esto significa que las cantidades necesarias de determinados materiales a mezclar para obtener hormigón están bien definidas para conseguir una buena resistencia y durabilidad.

Es decir, la cantidad de cemento, árido, agua o aditivos depende del diseño de la mezcla que se realice ya que es la base para realizar buenas mediciones. (Solis, Moreno, & Arjona, 2012)

### **Durabilidad**

Cuando hablamos de durabilidad, ¿qué preguntamos? ¿O el primero?; El primero se refiere a la vida útil de la estructura y el segundo a la relación de la estructura con el entorno en el que opera. (Toirac, 2009)

Las propiedades **mecánicas** de materiales son valiosas porque pueden analizarse para mostrar su capacidad para ceder y resistir artefactos como la variación estructural. Este tipo de análisis se debe medir mediante pruebas.

La construcción de pavimentos y otros elementos en hormigón debe tener reglas en cuanto a sus propiedades, tanto físicas como mecánicas. Esto permite medir la resistencia de cada producto fabricado.

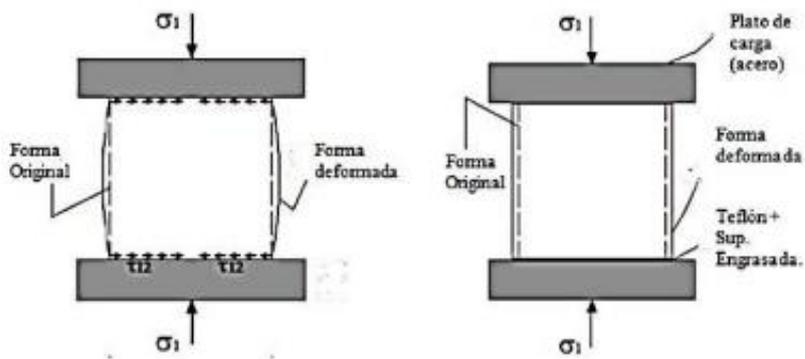
Las pruebas para medir las diferentes resistencias de los adoquines son las siguientes:

**La fuerza compresión:** es una característica esencial del hormigón en su fase de endurecimiento durante la construcción de una obra. Esta propiedad permite que el concreto soporte cargas significativas sin fallar. No obstante, es importante destacar que una alta fuerza compresión no asegura que el hormigón será duradero a lo largo del tiempo. Factores como la calidad de los materiales, las condiciones ambientales y el mantenimiento adecuado también juegan un papel crucial en la longevidad y durabilidad del concreto. (Toirac, 2009)

Este ensayo se realiza para una evaluación del desempeño del diseño estructural, siendo el método más comúnmente utilizado. El procedimiento implica tomar probetas que pueden ser de forma cilíndrica o cúbica, según lo estipulado en el diseño, y colocarlas en una máquina de ensayos. Esta máquina aplica una carga sobre la probeta y mide la resistencia del material hasta el punto de ruptura, proporcionando así datos cruciales sobre la capacidad de carga y la integridad estructural del concreto. (Fernandes & y otros, 2016)

### **Figura 9**

*Ensayo de compresión (deformaciones)*



Igual que existen parámetros para las dimensiones de un adobín, también existen especificaciones para determinar la resistencia del material según las normas peruanas. Estas normativas establecen los criterios y métodos necesarios para garantizar que cumplan los adobines con los estándares de seguridad y calidad requeridos.

**Figura 10**

*Espesor nominal y resistencia a la compresión.*

Tipo	Espesor nominal (mm)	Resistencia a la compresión, mín. MPa (kg/cm <sup>2</sup> )
		Promedio de Unidad / 3 unidades individual
I (Peatonal)	40 60	31 (320) 28 (290) 31 (320) 28 (290)
II (Vehicular ligero)	60 80 100	41 (420) 37 (380) 37 (380) 33 (340) 35 (360) 32 (325)
III (Vehicular pesado, patios industriales o de contenedores)	80	55 (561) 50 (510)

*Fuente:* (NTP-399.611, 2017)

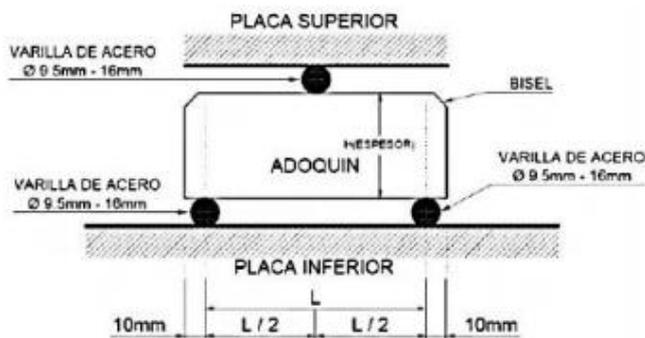
**En la fuerza flexión:** se observa el comportamiento del concreto en términos de su capacidad de su deformación que el material aumentado le proporciona después de alcanzar su resistencia máxima. Esta capacidad de deformación es crucial para determinar cómo el concreto soportará y distribuirá las cargas que le sean aplicadas sin fracturarse. (Carrillo, Aperador, & Gonzáles, 2013)

Con respecto a lo mencionado, se puede entender que la resistencia a flexión es fundamental porque este ensayo permite evaluar el comportamiento de los materiales dentro del concreto y determinar cuánto se deforma este al añadir

otros componentes. Para realizar esta prueba, cada adoquín debe ser sometido a carga hasta llegar a la rotura, simulando una viga apoyada. El eje de la viga debe coincidir con el eje mayor del rectángulo, y la carga debe ser aplicada de manera uniforme a lo ancho del adoquín. Esto asegura una medición precisa de la fuerza flexión y de la capacidad del concreto para soportar y distribuir cargas.

**Figura 11**

*Esquema del ensayo de flexión*



Cada tipo de pavimento puede presentar diferentes tipos de deterioros. Para garantizar su durabilidad, es necesario realizar una evaluación de las deficiencias posibles. En términos más simples, las deformaciones son alteraciones que afectan negativamente a los usuarios, ya que pueden comprometer la funcionalidad y seguridad del pavimento según. (32) Para un adoquín se pueden dar de diferentes formas:

**Figura 12**

*Deterioro de pavimento con adoquines.*

Clase	Tipo de deterioro	Símbolo	Unidad
Deformaciones	Abultamiento	BA	m <sup>2</sup>
	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
	Depresiones	DA	m <sup>2</sup>
Desprendimientos	Desgaste superficial	DS	m <sup>2</sup>
	Pérdida de arena	PA	m <sup>2</sup>
Desplazamientos	Desplazamiento de borde	DB	m
	Desplazamiento de juntas	DJ	m <sup>2</sup>
Fracturamientos	Fracturamiento	FA	m <sup>2</sup>
	Fracturamiento de confinamientos externos	CE	m
	Fracturamiento de confinamientos internos	CI	m <sup>2</sup>
Otros deterioros	Escalonamiento entre adoquines	EA	m <sup>2</sup>
	Escalonamiento entre adoquines y confinamientos	EC	m <sup>2</sup>
	Juntas abiertas	JA	m <sup>2</sup>
	Vegetación en la calzada	VC	m <sup>2</sup>

Fuente: (Higuera, y otros, 2010)

## Olluco

El olluco (*Ullucus tuberosus* Caldas) tubérculo perteneciente a la familia Basellaceae y es exclusivamente sudamericana que, cultivada en los Andes, desde Venezuela hasta Argentina. Se encontró en cerámicas de la cultura Wari, específicamente en un vaso ceremonial. En el Perú, las provincias que cultivan y mantienen el olluco son Ayacucho, Cuzco, Huancayo Cajamarca, y Huánuco.

El olluco después de la papa, es el tubérculo que más se utiliza por los pobladores de los andes en su alimentación, siendo vital para la subsistencia de los agricultores de menos capacidad económica. Tanto los tubérculos del olluco como sus hojas proporcionan proteínas, vitaminas, carbohidratos y son una fuente de fósforo. Además, el olluco es valorado por su agradable sabor y gran versatilidad en la gastronomía andina. (22)

Aquí está la clasificación taxonómica del olluco (*Ullucus tuberosus* Caldas) representada de manera estructurada:

- Orden: Centrospermas
- Clase: Dicotiledóneas
- Especie: *Ullucus tuberosus* Caldas
- Género: *Ullucus*
- Familia: Basellaceae

## Figura 13

*Olluco*



### **III. METODOLOGÍA.**

#### **3.1. Diseño, nivel, tipo y enfoque de investigación.**

##### **Diseño de investigación.**

El plan estratégico diseñado para obtener la información necesaria y abordar la problemática dentro de la investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) se fundamenta en un enfoque cuasi experimental. Este diseño se selecciona debido a que no se requiere la asignación aleatoria de grupos de trabajo, lo cual lo hace más factible de implementar. Además, permite un control parcial sobre las variables involucradas en el estudio, facilitando así la evaluación de relaciones causales dentro de un entorno controlado pero práctico.

##### **Nivel de investigación:**

Estos trabajos se centran en investigar las causas o raíces de un conjunto específico de fenómenos, con el objetivo fundamental de comprender por qué ocurren ciertos hechos. Este tipo de investigación analiza las relaciones causales subyacentes o, al menos, las condiciones que favorecen su manifestación (24). Por lo tanto, el presente estudio se categoriza como investigación explicativa, ya que busca detallar la relación de causa y efecto entre la utilización de ceniza procedente de tallos y hojas de olluco y la resistencia de los adoquines de concreto.

##### **Tipo de investigación:**

El tipo de investigación implica la implementación de un riguroso plan metodológico diseñado para profundizar en el entendimiento conceptual de los diversos problemas que enfrenta la sociedad (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Este enfoque se clasifica como investigación aplicada, dado que su objetivo principal es proponer soluciones concretas a los problemas específicos que impactan tanto a individuos como al conjunto de la sociedad.

##### **Enfoque de investigación:**

Según Barchini, (2005) (25) “Los métodos cuantitativos implican comparar teorías existentes a partir de un conjunto de hipótesis derivadas de ellas, y es necesario obtener muestras o muestras diferenciadas pero representativas de la población o fenómeno en estudio. Se utiliza un conjunto de valores numéricos

para probar una hipótesis y la investigación compara los datos numéricos obtenidos en una prueba.

### **3.2. Variables y Operacionalización.**

#### **Variables de estudio.**

**Variable I.** Ceniza de tallos y hojas del olluco

**Concepto:** El residuo calcinado se obtiene por la incineración de los tallos y hojas de ollucos en hornos de planificación

**Definición de operación:** luego de determinar la dosificación, se adicionará parcialmente la ceniza de tallos y hojas de olluco (en porcentaje en relación al cemento).

**Dimensión:** Dosificación, Propiedades químicas

**Indicadores:** 4%, 7%, 10% de ceniza de tallos y hojas de olluco, propiedades químicas

**Medición:** De razón.

**Variable Dependiente:** Mejoramiento de las propiedades fisicomecánicas de adoquines de concreto

**Concepto:** Son elementos de hormigón ordinario que han sido sometidos a un procedimiento de compactación mediante vibración, garantizando una circulación más eficiente y cómoda, aumentando la seguridad, además de ser rentables y demostrar una mayor resistencia a las inclemencias del tiempo, especialmente frente a las precipitaciones.

**Definición operacional:** Los adoquines de concreto ofrecen los criterios de evaluación esenciales para determinar su calidad, incluyendo la resistencia a la compresión, resistencia al desgaste y capacidad de absorción de agua.

**Dimensión:** propiedades físicas, propiedades mecánicas

**Indicadores:** Resistencia a la flexión, compresión, abrasión, permeabilidad, durabilidad, temperatura, trabajabilidad.

**Escala:** es de razón.

### **3.3. Población, muestra y muestreo.**

#### **Población.**

Según Arias & Betancuth en (2015) define el contexto universal como el ámbito espacial que abarca un sector específico de los elementos que serán objeto de estudio. En este caso, la población estará constituida por adoquines de concreto, tanto con como sin adición de ceniza de tallos y hojas de olluco. Se elaborarán un total de 60 adoquines, los cuales serán sometidos a ensayos de compresión, flexión y abrasión. Por lo tanto, la población será finita, ya que incluye todos los adoquines de concreto con y sin la mencionada adición que serán fabricados para este propósito específico.

#### **Muestra**

Para la primera muestra, se empleará un método probabilístico, Suponiendo que todos los elementos que conforman la población tienen una mayor probabilidad que cero de seleccionarse como parte de la muestra. La metodología específica que se utilizará será el muestreo estratificado, ya que permite agrupar la población en estratos según el tipo de aditivo (ceniza de tallos y hojas de olluco) y la edad del concreto. Esto facilitará obtener una muestra representativa que considere adecuadamente las variaciones dentro de la población de adoquines de concreto evaluados. (Hernández , Fernández, & Baptista, 2010).

Tal como en la siguiente tabla se muestra:

**Tabla 1:***Distribución de probetas y viguetas*

Descripción	Patrón			Adoquines Patrón + 4% de calcinado de tallos y hojas de olluco			Adoquines Patrón + 7% de ceniza de tallos y hojas de olluco			Adoquines Patrón + 10% de ceniza de tallos y hojas de olluco			Total
	7	14	28	7	14	28	7	14	28	7	14	28	
Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Resistencia a la flexión			3			3			3			3	12
Resistencia a abrasión			3			3			3			3	12
Trabajabilidad		3			3			3			3		12
Permeabilidad		3			3			3			3		12
Durabilidad		3			3			3			3		12
Temperatura		3			3			3			3		12

### 3.4. instrumentos y Técnicas para la recolección de datos.

#### Instrumentos de recolección de datos.

Nuestro estudio utilizará formularios especiales para la recolección de datos, herramientas y equipos adecuados de laboratorio, software especial para el análisis de datos y será diseñado de acuerdo a ASTM, probado según normativa. Estos métodos y recursos garantizan la precisión y confiabilidad de los resultados de la investigación.

#### Técnica de investigación.

Se refiere a una cantidad conjunta de normas y directrices que orientan las actividades llevadas a cabo por los investigadores en todas las fases de la investigación científica. En este estudio, se empleará la observación en directo como principal técnica para recolectar datos, con el propósito de ver los resultados que genera la variable dependiente.

### 3.5. Procedimientos

El proceso de extracción de ceniza de los tallos y hojas de olluco implica una serie de pasos, los más importantes de los cuales son cosechar, secar, quemar, tamizar y finalmente agregar los tallos y hojas de olluco en el concreto.

A continuación, presentamos el procedimiento de obtención de cenizas del tallo y hojas de la planta de olluco:

- Se recolectaron cuidadosamente tallos y hojas frescos de la planta olluco.
- Lave bien los tallos y las hojas para eliminar la suciedad o los residuos de la superficie.
- Se cortan los tallos y las hojas en trozos pequeños y uniformes para facilitar el proceso de secado.
- Colocar los trozos de tallo y hojas en un recipiente o recipiente resistente al calor.
- El secado se realizó por el método del horno. Es decir, un recipiente que contenía pequeños trozos de tallos y hojas de olluco se colocó en un horno precalentado a baja temperatura (alrededor de 80-100°C), dejando solo los tallos y las hojas. Hornee durante varias horas hasta que esté completamente seco, revolviendo ocasionalmente para asegurar un secado uniforme.
- Después de que los tallos y las hojas estén completamente secos y libres de humedad, retírelos del horno y deje que el recipiente se enfríe.
- Cortar los tallos y hojas secos en trozos pequeños con un molinillo y luego filtrarlos por un colador para obtener una ceniza uniforme y sin grumos.
- El polvo cernido de las hojas y tallos quemados y triturados se colocaba en un recipiente ignífugo y se colocaba en un horno para quemarlo completamente y reducirlo a cenizas.
- La ceniza se recogió y almacenó en recipientes limpios y herméticos, con una etiqueta que indique que la ceniza proviene de tallos y hojas de olluco

**Análisis de los ensayos de los materiales agregados.** Los agregados constituyen un importante porcentaje ya que representan el porcentaje mas alto del volumen dentro de la mezcla de concreto, por lo cual deben estar en buenas

condiciones óptimas para obtener un concreto de buena resistencia y durabilidad.

Los ensayos se llevarán a cabo siguiendo estrictamente las normativas establecidas. Los procedimientos de ensayo incluidos son los siguientes:

- Peso específico (densidad relativa) y absorción (NTP 400.022)
- Análisis de granulometría (NTP 400.012 – 2012)
- Contenido de humedad (NTP 339.127 – 2019)
- Peso unitario (densidad), rendimiento y contenido de aire NTP 339.046 – 2008)

### **Análisis de granulometría (NTP 400.012 – 2012)**

La determinación del tamaño de partícula se determinó según el proceso descrito por el comité. Normas técnicas y comerciales -INDECOPI (2001) NTP 400.012.

Se examinaron muestras representativas de cada relleno usando mallas #3/8, #4, #16, #30, #50 y #100 para determinar el peso retenido en cada malla, calculado como 0,1 gr. Cabe señalar también que el tamaño nominal máximo corresponde a una abertura de tamiz en la que se retiene más del 15%. Para cada tamiz se calcularon los coeficientes de retención, retención, paso y finura y se trazaron las curvas de tamaño de partícula según sus especificaciones.

### **Cálculo**

La fórmula para calcular el módulo de fineza del agregado es la siguiente:

$$MF = \frac{\Sigma \%Ret.acumulado(1\frac{1}{2}'' , \frac{3}{4}'' , \frac{3}{8}'' , N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100}$$

Donde:

$MF$  = Modulo de fineza

La fórmula N°1 únicamente depende del porcentaje en los tamices acumulado de  $\frac{1}{2}''$ ,  $\frac{3}{4}''$ ,  $\frac{3}{8}''$ , N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100.

Este cálculo es crucial en la caracterización de los agregados para su uso en mezclas de concreto y otros materiales de construcción.

### **Módulo de finura de retenido acumulado**

Al sustituir los datos en la ecuación 1 se obtiene un factor de precisión de 3,10. Se recomienda un factor de finura de 2,3 a 3 para fabricar adoquines de hormigón, que se clasifican como agregados ligeros finos y agregados ligeros gruesos, respectivamente. Por tanto, asumimos que el generador corresponde al generador recomendado.

### **Peso unitario.**

La densidad del material a granel se refiere al peso por unidad de volumen, medido en kilogramos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ), en condiciones controladas de compresión y humedad durante el ensayo. Esta evaluación es aplicable tanto a áridos finos como a áridos gruesos, siendo fundamental para determinar las características físicas y la idoneidad del material en aplicaciones diversas, como construcción e ingeniería civil.

Se seguirá el procedimiento descrito en la (NTP 400.017) para determinar el Peso Unitario.

$$P.U = \frac{G - T}{V} \quad (1)$$

$$P.U = \frac{G - T}{F} \quad (2)$$

En la ecuación proporcionada, los símbolos representan lo siguiente:

- P.U: Indica el Peso Unitario del agregado, medido en  $\text{kg/m}^3$  ( $\text{lb/ft}^3$ ).
- G: Es el peso total del recipiente que contiene tanto el agregado como el material del envase, expresado en kg (lb).
- T: Representa el peso del recipiente vacío, en kg (lb).
- V: Corresponde al volumen interior del recipiente de medición, medido en metros cúbicos (pies cúbicos).
- F: Factor utilizado para convertir unidades de medida entre metros cúbicos y pies cúbicos.

Para la determinación del peso unitario del agregado cuando está saturado en superficie seca (SSS), se utiliza un método de prueba específico diseñado únicamente para agregados secos. Este procedimiento debe ajustarse para

calcular con precisión el peso unitario cuando el agregado se encuentra en estado saturado en superficie seca, siguiendo un conjunto de pasos definidos:

$$P.U_{sss} = P.U \left( 1 + \frac{A}{100} \right) \quad (3)$$

En el contexto proporcionado:

- P.U<sub>sss</sub>: Representa el Peso Unitario del agregado en la condición Saturado Seco Superficial, medido en kg/m<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>).

- A: Indica el porcentaje de absorción del material agregado, determinado según con las NTP 400.021 o NTP 400.022.

Para calcular el contenido de vacíos en el material agregado, se utiliza el peso unitario obtenido previamente según la condición del agregado. (1) (2)

$$\% \text{ vacíos} = 100 \frac{(P.E * W) - P.U}{P.E * W} \quad (4)$$

En el contexto descrito:

- P.E: Se refiere al Peso Específico de masa en condiciones de base seca, conforme a lo establecido en la normativa NTP 400.022.

- P.U: Indica el Peso Unitario del agregado, expresado en kg/m<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>).

- W: Representa la Densidad del agua, que se fija en 998 kg/m<sup>3</sup> (62.3 lb/ft<sup>3</sup>).

Se realizó un pesaje unitario de arena gruesa en tres muestras y de manera similar se realizó un pesaje de barras de tres muestras en la segunda y tercera capa respectivamente después de 25 golpes con varillas metálicas en la primera capa. Insomne. Luego se pesaron las muestras. Además, al peso unitario de la varilla le siguió el del agregado fino, y el peso unitario del material agregado suelto se realizó de la misma manera que el agregado grueso.

### **Peso Unitario Suelto para el Agregado F. y G.**

Pesa el molde y colócalo sobre una superficie plana en un recipiente de metal, luego vierte el relleno en el molde a no más de 2 pulgadas de alto usando una olla de metal y nivela con una barra. Luego debes medir la forma con el relleno y repetir 3 veces.

### **Peso Unitario Compactado para el Agregado F. y G.**

Después de pesar el molde y colocar el molde metálico sobre una superficie plana, con un cucharón metálico verter el relleno en el molde hasta 1/3 de la altura del molde, soplando 25 veces. Moho. Use la varilla para agregar hasta 2/3 del molde, luego pase la varilla 25 veces, luego mida el molde con el relleno vertido, agregue hasta llenar el molde, luego mueva la varilla 25 veces, luego mida el molde.

**El peso específico y la absorción** de los materiales se determinan mediante el ensayo conforme a la norma NTP 400.022. Este procedimiento se lleva a cabo para evaluar las características físicas y mecánicas de los materiales, siguiendo las directrices establecidas por las normas NTP 400.021 o ASTM C127.

Igualmente:

- Densidad relativa en condiciones de Saturado Superficial Seco (SSS) y aparente.
- Porcentaje de absorción y del contenido de la humedad.

### **Contenido de humedad (NTP 339.127 – 2019)**

La humedad del suelo, también conocida como contenido de agua, es la proporción entre el peso del agua y el de las partículas sólidas presentes en una masa específica de suelo, expresada como un porcentaje. Para determinar el peso del agua extraída, se seca el suelo húmedo hasta alcanzar un constante peso en el horno mantenido a una temperatura de  $110 \pm 5$  °C, según lo estipula la norma NTP 339.185.

**Para el análisis del agregado g. y f., se siguen los siguientes pasos:**

**Para el agregado g.:**

Se toman tres muestras que determinan el porcentaje de material grueso:

1. Se registra el peso de la tara.
2. Se registra el peso de la tara + el material grueso.
3. Se registra el peso de la tara + el material grueso seco.

**Para el agregado fino:**

Se toman también tres muestras para determinar el porcentaje de material fino:

1. Se registra el peso de la tara.
2. Se registra el peso de la tara + el material fino.
3. Se registra el peso de la tara + el material fino seco.

**En este proceso:**

- P.T representa el Peso de la tara.
- A.G es el material Grueso.
- A.F es el material Fino.
- A.S es el material seco.

**Materiales y equipos necesarios incluyen:**

- Horno con temperatura ajustable entre 95°C y 105°C.
- material grueso o fino con su contenido de humedad natural.
- Taras para la medición de peso.
- Una balanza de precisión.
- Guantes de protección.
- Un cucharón metálico para la manipulación segura de muestras.
- Recipientes adecuados para la recolección y preparación de las muestras.

**Procedimiento**

Se utilizó material grueso y/o fino en el ensayo. El procedimiento comenzó con el pesaje de la tara, seguido por la adición de una cantidad aproximada de material. Luego, el material húmedo se colocó en las taras y se registró su peso.

Posteriormente, fueron colocadas las muestras en un horno a 100°C durante 24 horas. Después de retirarlas del horno y permitir que se enfriaran, se volvieron a pesar (tara + fueron colocadas seco). Finalmente, se realizaron cálculos para determinar el contenido de humedad de las muestras.

### **Peso unitario (densidad), rendimiento y contenido de aire NTP 339.046 – 2008)**

Según la NTP 400.017 - 1999, las pruebas de peso (densidad), rendimiento y contenido de aire por unidad se realizan mediante diferentes procedimientos dependiendo del tipo de agregado. El peso unitario compactado se determina para materiales con un máximo tamaño nominal de 37,5 mm o menos o, si el peso unitario nominal se indica específicamente, según se obtiene mediante el procedimiento de compactación para el agregado nominal más grande. Los tamaños son 37,5 mm y 150 mm (1½ pulgadas a 6 pulgadas). Esta prueba es esencial para evaluar las propiedades de los agregados utilizados en mezclas de concreto y proporciona valiosa información para controlar la calidad de proyectos de construcción. (Norma Técnica Peruana 400.017, 1999)

La determinación del peso unitario, ya sea compactado o suelto, se realiza de la siguiente manera:

$$M = \frac{G - T}{V}$$

$$M = (G - T) * F$$

Tal que:

M= representa el peso unitario del material expresado en kg/m<sup>3</sup> (lb/ft<sup>3</sup>)

G = representa el peso total del recipiente de medida junto con el material, expresado en kg (lb).

T = representa el peso del recipiente de medida utilizado en el ensayo, expresado en kg (lb)

V = representa el volumen de la medida utilizada en el ensayo, expresado en m<sup>3</sup> (ft<sup>3</sup>)

F = representa el factor de la medida utilizado en el ensayo, expresado en  $m^{-3}$  ( $ft^{-3}$ ).

El método de prueba de peso unitario se aplica únicamente al agregado seco. Sin embargo, si el agregado está en el estado SSS (Superficie Seca de Saturación), se debe realizar un procedimiento separado para calcular el peso unitario en ese estado.

$$P.U_{SSS} = P.U \left( 1 + \frac{A}{100} \right) \quad (3)$$

Dónde:

P.U<sub>SSS</sub>: denota el peso unitario de la superficie seca en condiciones saturadas  $kg/m^3$  ( $lb/ft^3$ ).

A: Representa el porcentaje de absorción de materiales determinados según con la norma NTP 400.021 o NTP 400.022.

El peso unitario obtenido mediante el procedimiento descrito anteriormente (seco o seco con superficie saturada) se usa para calcular el contenido a granel de la carga. Esta información se utiliza en cálculos para estimar el número total de vacantes.

$$\% \text{ vacíos} = 100 \frac{(P.E * W) - P.U}{P.E * W} \quad (4)$$

Dónde:

P.E: representa peso específico de masa según a la norma NTP 400.022

P.U: representa peso unitario del material en  $kg/m^3$  ( $lb/ft^3$ )

W: representa densidad del agua,  $998 kg/m^3$  ( $62.3 lb/ft^3$ )

El peso unitario de la arena gruesa se midió golpeando el peso unitario compactado de tres muestras y cada capa con una varilla de metal 25 veces y luego midiendo el peso. El agregado fino se procesó de la misma manera para obtener el Peso de volumen compactado y peso de volumen suelto.

- **Peso Unitario Suelto para el material F.y G.**

Este consiste en pesar el molde y luego colocarlo sobre una plana superficie sobre una bandeja metálica. Luego, usando un cucharón de metal, llene el molde con relleno hasta una altura de 2 pulgadas. Luego se usa una barra para aplanar el relleno en el molde y el relleno se usa para pesar el molde. Repita este proceso tres veces para obtener resultados precisos.

- **Peso Unitario Compactado para el material F. y G.**

Pesar el molde y colocarlo sobre una superficie plana sobre una bandeja de metal. Con un cucharón de metal, agregue el relleno a la sartén hasta que alcance aproximadamente 1/3 de la altura de la sartén. Luego use un palillo para comprimir el relleno con 25 movimientos. Repite el proceso añadiendo más material hasta llegar a dos tercios de la altura del molde y vuelve a comprimir con 25 golpes. Luego se pesa el molde incluyendo el relleno. Finalmente, complete la carga regular hasta que el material esté lleno y comprima nuevamente durante 25 golpes hasta que la carga regular esté llena.

**Diseño de mezcla de concreto.** Se realizará el diseño de muestra con los resultados obtenidos en el laboratorio y se realizará el diseño según el comité ACI 211, sustituyendo las cenizas con los porcentajes de 4%, 7% y 10%.

Procedimiento a seguir a continuación:

- Calcular el promedio de resistencia requerida para el diseño.
- Calcular el asentamiento deseado.
- Establecer la relación entre el agua-cemento (a/c).
- Calcular la cantidad de agua de la mezcla y la cantidad de aire requerida.
- Calcular la cantidad de cemento necesaria.
- Calcular el contenido de aire atrapado.
- Establecer la cantidad de agregado grueso necesaria.
- Determinar el volumen absoluto de hormigón que determina la proporción de agregado fino por metro cúbico de material.
- Aplicar correcciones por humedad y absorción.
- Determinar el contenido de agua efectiva.

- Establecer las proporciones en peso de los materiales.

### **Ensayo de las muestras**

Para la **fuerza compresión**. Se realizará ensayos a compresión según la norma NTP 339.034 – 2015. El método de evaluación de la resistencia a la compresión implica aplicar una carga de compresión axial a las muestras preparadas a una tasa de carga específica hasta la falla (página 59, 1). Los resultados se utilizan en el control de calidad del concreto para evaluar la efectividad de los aditivos y aditivos utilizados en el diseño y colocación. El equipo utilizado para lograr estos resultados es una prensa de prueba de compresión, que debe estar equipada con dos bloques de carga de acero con superficies endurecidas y calibrada periódicamente anualmente.

Para la **fuerza la flexión**. El método de evaluación implica aplicar carga en el tercio medio de la luz de la muestra apoyada simplemente hasta que ocurra alguna falla, permitiendo así obtener una flexión pura y simular condiciones de trabajo más realistas para el espécimen.

El módulo de rotura se calculará en función del tipo de fallo que se produzca, ya sea en el “tercio medio” o a una distancia no superior al 5% del claro libre. Los resultados se expresan como módulo de ruptura. Para realizar esta prueba, el equipo debe cumplir con las normas ASTM E 4 y se deben utilizar placas de soporte para asegurar que las fuerzas aplicadas sean perpendiculares a la superficie de la muestra, estas fuerzas deben ser constantes y aumentar gradualmente durante la prueba. (NTP 339-078)

### **3.6. Aspectos éticos**

Este estudio de esta investigación seguirá los valores de originalidad y precisión para garantizar un desarrollo basado en la normativa ISO 690, que regula la correcta citación de fuentes utilizadas como antecedentes o conocimientos previos. La veracidad de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio será fundamental para el estudio.

#### IV. RESULTADOS

1. Calcular las características químicas y el procedimiento de la elaboración de la ceniza de tallos y hojas de olluco para la incorporación en los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023.

Podemos determinar que el proceso para obtener la ceniza de olluco se hizo en 9 fases logrando como resultado la obtención del residuo calcinado.

**Figura 14**

*Cenizas de tallos de hojas de olluco*



Por otra parte, Se completó el análisis químico de la ceniza derivada de tallos de olluco, con los siguientes hallazgos/resultados:

**Figura 15**

*Resultado del ensayo químico e la ceniza*

CÓDIGO	ENSAYOS	UNIDAD	RESULTADOS	
OLLU 2023 - COFL	DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE CALCIO (CaO)	%	28.01	
	DETERMINACIÓN DE DIOXIDO DE SILICIO (SiO <sub>2</sub> )	%	17.14	
	DETERMINACIÓN DE TRIÓXIDO DE AZUFRE (SO <sub>3</sub> )	%	8.24	
	DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE MAGNESIO (MgO)	%	7.21	
	DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE MANGANESO (MnO)	%	7.10	
	DETERMINACIÓN DE TRIÓXIDO DE ALUMINIO (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	6.41	
	DETERMINACIÓN DE PENTÓXIDO DE FÓSFORO (P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	4.44	
	DETERMINACIÓN DE TRIÓXIDO DE HIERRO (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	5.63	
	DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE BARIO (BaO)	%	5.47	
	DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE ZINC (ZnO)	%	3.61	
	DETERMINACIÓN DE ÓXIDO DE COBRE (CuO)	%	1.11	
	DETERMINACIÓN DE TRIÓXIDO DE CROMO (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	%	1.48	
	OTROS	%	4.15	
	TOTAL			%

Se puede observar que el elemento más determinante es el óxido de calcio con un 28.1% del total.

2. *Determinar los efectos en la trabajabilidad y temperatura de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.*

### **Análisis de deducción para la trabajabilidad**

La tabla a continuación presenta los resultados de trabajabilidad en el ensayo de asentamiento (Slump) que se realizaron en el laboratorio.

**Tabla 2** *Aquí están los resultados del análisis de slump tanto del hormigón estándar como del hormigón con aumentos de cenizas de tallo de olluco al 4%, 7% y 10%.*

<b>IDENTIFICACIÓN</b>	<b>SLUMP PROMEDIO</b>	
convencional- m1	3 1/2 "	
convencional - m2	3 1/2 "	
convencional - m3	3 1/2 "	
Mas 4% CCO	3 1/2 "	
Mas 4% CCO	3 1/2 "	
Mas 4% CCO	3 1/2 "	3 1/2 "
Mas 7% CCO	3 1/2 "	
Mas 7% CCO	3 1/2 "	
Mas 7% CCO	3 1/2 "	
Mas 10% CCO	3 1/2 "	
Mas 10% CCO	3 1/2 "	
Mas 10% CCO	3 1/2 "	

La concentración permanece constante en condiciones de laboratorio a 20°C y 55% de humedad. Todas las muestras de datos se registraron con una resolución de 3 ½ pulgadas para el diseño estándar y cada diseño de prueba, por lo que no fue posible el análisis estadístico. Por lo tanto, según nuestro modelo, se ha determinado que cada diseño es igual.

3. *Evaluar el impacto de la adición de ceniza de tallos y hojas de olluco en la resistencia a la compresión de los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023.*

### **Análisis de resistencia a la compresión de muestras de 7, 14 y 28 días.**

La siguiente tabla muestra los resultados de las pruebas de laboratorio.

### **COMPRESIÓN**

**Tabla 3** 7 días de Compresión

<b>Muestra</b>	<b>Fuerza (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 1	325.70
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 2	328.55
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 3	325.95
Convencional + 4% CTHO 1	335.65
Convencional + 4% CTHO 2	338.60
Convencional + 4% CTHO 3	335.95
Convencional + 7% CTHO 1	340.75
Convencional + 7% CTHO 2	343.70
Convencional + 7% CTHO 3	341.05
Convencional + 10% CTHO 1	345.95
Convencional + 10% CTHO 2	348.90
Convencional + 10% CTHO 3	346.25

**Tabla 4** Compresión a los 14 días

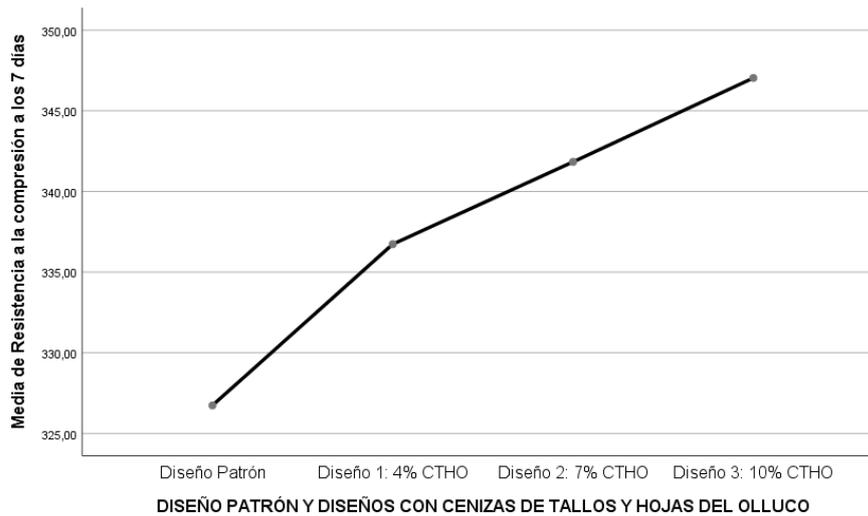
<b>Muestra</b>	<b>Fuerza (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 1	361.45
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 2	363.55
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 3	361.50
Convencional + 4% CTHO 1	376.10
Convencional + 4% CTHO 2	378.80
Convencional + 4% CTHO 3	376.55
Convencional + 7% CTHO 1	381.20
Convencional + 7% CTHO 2	383.90
Convencional + 7% CTHO 3	381.65
Convencional + 10% CTHO 1	386.40
Convencional + 10% CTHO 2	389.10
Diseño Patrón + 10% CTHO 3	386.85

**Tabla 5** Compresión a los 28 días

<b>Muestra</b>	<b>Compresión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 1	423.70
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 2	424.45
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 3	420.60
Convencional + 4% CTHO 1	438.85
Convencional + 4% CTHO 2	439.20
Convencional + 4% CTHO 3	435.95

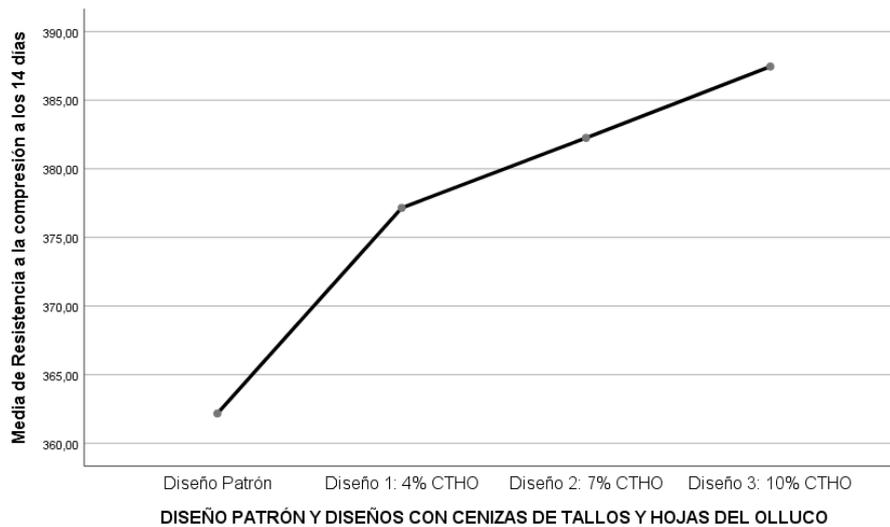
Convencional + 7% CTHO 1	443.95
Convencional + 7% CTHO 2	444.30
Convencional + 7% CTHO 3	441.05
Convencional + 10% CTHO 1	449.15
Convencional + 10% CTHO 2	449.50
Convencional + 10% CTHO 3	446.25

**Figura 16** Grafico de medidas de esfuerzo a compresión a los 7 días.



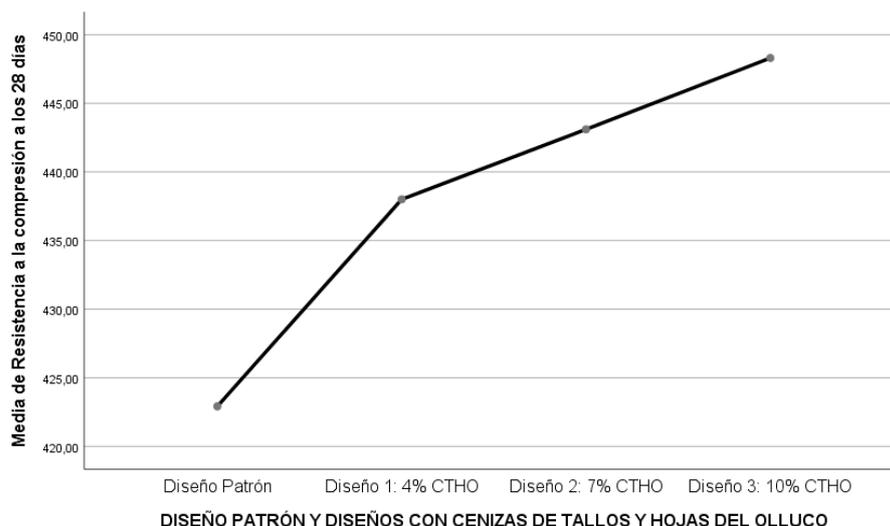
A partir del análisis de las medias representadas en el gráfico, se puede notar que la fuerza promedio a la compresión en el diseño patrón a los 7 días muestra valores inferiores en comparación con los diseños experimentales. Es notable que el diseño que incorpora un 10% de ceniza de tallos y hojas de olluco exhibe el promedio más alto de resistencia a la compresión. Este resultado sugiere que la adición de ceniza de olluco podría estar mejorando significativamente las propiedades de resistencia del concreto, especialmente en las primeras etapas de curado.

**Figura 17** *Gráfico de medidas de esfuerzo a compresión a los 14 días.*



Según el análisis de las medias representadas en el gráfico, se puede observar que la fuerza promedio compresión a los 14 días en el diseño estándar es menor en comparación con los experimentales. Es especialmente notable que el diseño que incorpora un 10% de ceniza de tallos y hojas de olluco muestra el promedio más alto de compresión. Este resultado indica que la adición de ceniza de olluco podría estar mejorando significativamente las propiedades de resistencia del hormigón después de un período de curado más prolongado.

**Figura 18** *Gráfico de medidas 28 días de esfuerzo a compresión.*



Desde el gráfico se aprecia que la resistencia promedio a la compresión a los 28 días es menor en el diseño estándar en comparación con los diseños experimentales. Destaca especialmente que el diseño que incluye un 10% de

ceniza de tallos y hojas de olluco muestra el mayor promedio de resistencia a la compresión. Esto sugiere que la adición de residuo calcinado de olluco podría estar mejorando significativamente las propiedades de resistencia del hormigón después de un período de curado prolongado.

### **Análisis general de los resultados de los ensayos de esfuerzo a compresión**

Según los gráficos y utilizando la muestra con un grado significativo del 5%, podemos observar que, la adición parcial de cenizas de tallos y hojas de olluco a los 28 días de curado, en porcentajes del 4%, 7% y 10% mejora de manera significativa la resistencia a la compresión de los adoquines de concreto en comparación con el concreto patrón, específicamente en la zona de Huamanga – Ayacucho en 2023. Es notable que el diseño que incluye un 10% de cenizas de tallos y hojas de olluco muestra la mayor mejora significativa en la resistencia a la compresión.

*4. Evaluar los impactos causados en la flexión de los adoquines de concreto al incorporar residuos calcinados de tallos y hojas de olluco, en Huamanga – Ayacucho durante el año 2023.*

### **Análisis la flexión a los 7, 14 y 28 días.**

En las tablas se muestran los resultados de los ensayos en el laboratorio. **FLEXIÓN**

**Tabla 6** 7 días de Flexión

<b>Muestra</b>	<b>Flexión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 1	76.20
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 2	76.70
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 3	76.40
Convencional + 4% CTHO 1	76.45
Convencional + 4% CTHO 2	76.95
Convencional + 4% CTHO 3	76.65
Convencional + 7% CTHO 1	76.65
Convencional + 7% CTHO 2	77.15
Convencional + 7% CTHO 3	76.85

Convencional + 10% CTHO 1	76.55
Convencional + 10% CTHO 2	77.10
Convencional + 10% CTHO 3	76.60

En la tabla 6 se puede ver que el diseño patrón y los diseños experimentales son casi todos parecidos con un mínimo de diferencia no más de un 5%. siendo la del diseño al 7% de CTHO la que mayor promedio tiene.

**Tabla 7 Flexión a los 14 días**

<b>Muestra</b>	<b>Flexión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 1	80.60
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 2	80.85
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 3	80.55
Convencional + 4% CTHO 1	80.85
Convencional + 4% CTHO 2	81.10
Convencional + 4% CTHO 3	80.80
Convencional + 7% CTHO 1	81.00
Convencional + 7% CTHO 2	81.30
Convencional + 7% CTHO 3	81.00
Convencional + 10% CTHO 1	80.90
Convencional + 10% CTHO 2	81.10
Convencional + 10% CTHO 3	80.85

En la tabla 7 se puede ver que el diseño patrón y los diseños experimentales son casi todos parecidos con un mínimo de diferencia no más de un 5%. siendo la del diseño al 7% de CTHO la que mayor promedio tiene.

**Tabla 8 Flexión a los 28 días**

<b>Muestra</b>	<b>Flexión (kg/cm<sup>2</sup>)</b>
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 1	85.85
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 2	85.50
Convencional 280 (kg/cm <sup>2</sup> ) 3	85.55
Convencional + 4% CTHO 1	86.10
Convencional + 4% CTHO 2	85.75
Convencional + 4% CTHO 3	85.80
Convencional + 7% CTHO 1	86.30
Convencional + 7% CTHO 2	85.95
Convencional + 7% CTHO 3	86.00

Convencional + 10% CTHO 1	86.10
Convencional + 10% CTHO 2	85.75
Convencional + 10% CTHO 3	85.80

En la tabla 8 se puede ver que el diseño patrón y los diseños experimentales son casi todos parecidos con un mínimo de diferencia no más de un 5%. siendo la que mayor promedio tiene la del diseño al 7% de CTHO.

### **Análisis en general de los resultados de los ensayos de esfuerzo a flexión**

Según los datos presentados en las tablas y considerando nuestra muestra con un umbral de confianza del 95%, se observa que después de 28 días de curado, la incorporación parcial de cenizas de tallos y hojas de olluco en proporciones del 4%, 7% y 10% mejora de manera notable la resistencia a la flexión de los adoquines de concreto en comparación con el concreto estándar. Este efecto es especialmente destacado en la zona de Huamanga – Ayacucho en el año 2023, donde el diseño que incorpora un 7% de cenizas de tallos y hojas de olluco muestra una mejora significativa en la resistencia a la flexión.

*5. Determinar los efectos en la resistencia a la abrasión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.*

### **Análisis realizado para la fuerza abrasión.**

En las siguientes tablas se muestran los resultados de las pruebas en el laboratorio.

### **ABRASIÓN**

**Tabla 9** *Abrasión adoquín patrón*

<b>CICLOS</b>	<b>DESGASTE %</b>	<b>PROMEDIO</b>
DE 1 A 4	1.04	
DE 5 A 8	0.93	
DE 9 A 12	0.88	0.96
DE 13 A 16	0.99	

**Tabla 10** Abrasión adoquín patrón + 4% DE CTHO

<b>CICLOS</b>	<b>DESGASTE %</b>	<b>PROMEDIO</b>
DE 1 A 4	0.99	
DE 5 A 8	0.91	0.93
DE 9 A 12	0.91	
DE 13 A 16	0.90	

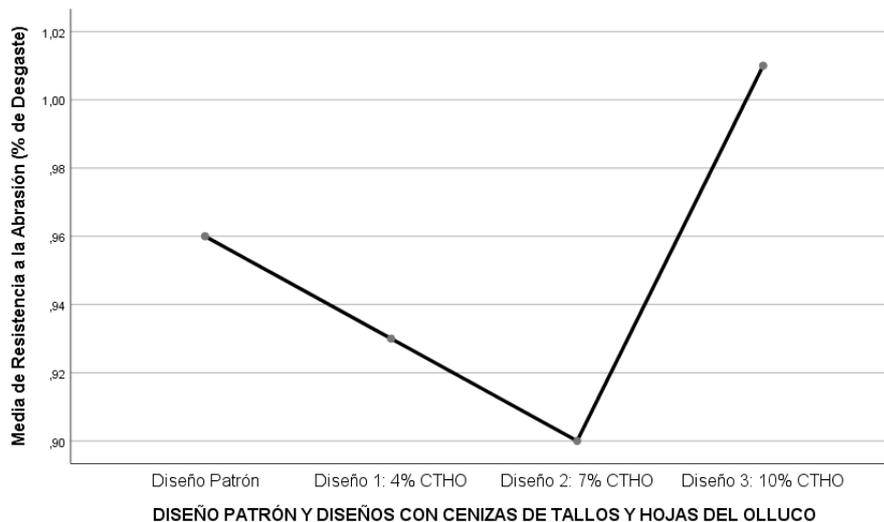
**Tabla 11** Abrasión adoquín patrón + 7% DE CTHO

<b>CICLOS</b>	<b>DESGASTE %</b>	<b>PROMEDIO</b>
DE 1 A 4	0.97	
DE 5 A 8	0.90	0.90
DE 9 A 12	0.85	
DE 13 A 16	0.88	

**Tabla 12** Abrasión adoquín patrón + 10% DE CTHO

<b>CICLOS</b>	<b>DESGASTE %</b>	<b>PROMEDIO</b>
DE 1 A 4	1.13	
DE 5 A 8	1.00	
DE 9 A 12	0.97	1.01
DE 13 A 16	0.94	

**Figura 19** Gráfico de medidas de esfuerzo a la abrasión a los 28 días.



Del análisis de las medias en el gráfico, se puede observar que la resistencia promedio a la abrasión del diseño estándar es inferior a la resistencia promedio del diseño que incorpora un 10% de ceniza de tallos y hojas de olluco (CTHO), pero superior a los diseños que utilizan un 4% y 7% de CTHO.

### **Análisis general de los resultados de los ensayos de esfuerzo a la abrasión**

Según nuestra muestra y con un grado de confianza del 95%, se observa que la adición parcial de cenizas de tallos y hojas de olluco en proporciones del 4%, 7% y 10% no tiene un impacto significativo en la abrasión de los adoquines de hormigón estándar en la zona de Huamanga – Ayacucho en 2023. Sin embargo, se nota que el diseño con un 7% de CTHO presenta un menor porcentaje de desgaste en comparación con el diseño que incorpora un 10% de CTHO.

*6. Determinar el costo de producción de adoquines de concreto al añadirle ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.*

Primeramente, ¿cuántos adoquines de concreto de 6x10x20 cm, alcanzaría 1 m<sup>3</sup> de concreto?

$$\text{Volumen}_{\text{adoquín}} = \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Alto}$$

En este caso:

$$\text{Volumen}_{\text{adoquín}} = 0.2 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} \times 0.06 \text{ m} = 0.0012 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen}_{\text{adoquín}} = 0.2 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} \times 0.06 \text{ m} = 0.0012 \text{ m}^3$$

Ahora, para determinar la cantidad de adoquines en 1 m<sup>3</sup> de concreto, dividimos el volumen total de concreto (1 m<sup>3</sup>) entre el volumen de un adoquín:

$$\text{Cantidad}_{\text{adoquines}} = \text{Volumen}_{\text{adoquín}} / \text{Volumen}_{\text{concreto}}$$

Sustituimos los valores:

$$\text{Cantidad}_{\text{adoquines}} = 1 \text{ m}^3 / 0.0012 \text{ m}^3 \approx \mathbf{833.3 \text{ adoquines}}$$

Por otro lado, ¿Cuántos m<sup>3</sup> de concreto se requerirán para elaborar 1 millar de adoquines?

Volumen total de 1 millar de adoquines:

$$\text{Volumen total} = \text{Cantidad}_{\text{adoquines}} \times \text{Volumen}_{\text{adoquín}}$$

$$\text{Volumen total} = 1,000 \times 0.0012 \text{ m}^3 = \mathbf{1.2 \text{ m}^3}$$

A continuación, mostramos una comparación de los costos unitarios entre el concreto estándar y los casos experimentales que incorporan un 7% y 10% de cenizas de tallos y hojas de olluco. Estas dosificaciones han demostrado poseer propiedades de compresión mejores y abrasión en las pruebas realizadas.

**Tabla 13** Costo de producción por m<sup>3</sup> de hormigón convencional

Componente	Unidad	Cant. por m <sup>3</sup> de Concreto	Precio Unitario (S/)	Costo Parcial por m <sup>3</sup> (S/)	Costo Total por m <sup>3</sup> (S/)	Costo Total por 1 millar de adoquines (S/)
Cemento	Bolsas	8.0	25	200		
Agua	m <sup>3</sup>	0.19	15	2.85		
Material Fino	m <sup>3</sup>	0.33	80	26.4		
Material Grueso	m <sup>3</sup>	0.36	90	32.4	261.65	418.64

*Fuente:* Propia

Para producir 1 m<sup>3</sup> de hormigón en Lima los materiales cuestan S/. 261.65. Para producir 1 millar de adoquines se necesitan 1.2 m<sup>3</sup> de concreto, por lo que los materiales cuestan S/. 313.98.

**Tabla 14** Costo para la producción por m<sup>3</sup> de hormigón convencional con un 7% de cenizas del tallo y hojas de olluco.

Componente	Unidad	Cant. por m <sup>3</sup> de hormigón	Precio Unitario (S/)	Costo Parcial por m <sup>3</sup> (S/)	Costo Total por m <sup>3</sup> o 833.3 adoquines (S/)	Costo Total por 1 millar de adoquines (S/)
Cemento	Bolsas	7.6	25	190		
Agua	m <sup>3</sup>	0.19	15	2.85		
material Fino	m <sup>3</sup>	0.33	80	26.4		
material Grueso	m <sup>3</sup>	0.36	90	32.4	260.13	312.16
calcinado del Tallo y Hojas de olluco al 7%	kg	16.96	0.5	8.48		

Fuente: Propia

Se calculó el costo de los materiales necesarios para fabricar 1 m<sup>3</sup> de hormigón utilizando un aumento del 7% de cenizas de tallos y hojas de olluco. Este método fue el más efectivo según los resultados obtenidos en el ensayo de abrasión. El costo para 1 m<sup>3</sup> de concreto fue de S/. 260.13, y para 1 millar de adoquines fue de S/. 312.16.

Comparando los costos de los materiales, se encontró que la adición de cenizas al cemento en una dosis del 7% optimiza el costo de los materiales para 1 m<sup>3</sup> de concreto en S/. 1.52, lo que representa una reducción del 0.60%.

**Tabla 15** Costo de fabricación por m<sup>3</sup> de hormigón convencional con un 10% de cenizas de tallos y hojas de olluco.

Componente	Unidad	Cant. por m <sup>3</sup> de Concreto	Precio Unitario (S/)	Costo Parcial por m <sup>3</sup> (S/)	Costo Total por m <sup>3</sup> (S/)	Costo Total por 1 millar de adoquines (S/)
Cemento	Bolsas	7.12	25	178		
Agua	m <sup>3</sup>	0.19	15	2.85		
Agregado Fino	m <sup>3</sup>	0.33	80	26.4	258.31	309.97
Agregado Grueso	m <sup>3</sup>	0.36	90	32.4		

Cenizas del Tallo y Hojas de olluco al 10%	kg	37.32	0.5	18.66
--	----	-------	-----	-------

---

*Fuente:* Propia

El costo de elaborar 1 m<sup>3</sup> de concreto con la adición de un 10% de ceniza de los tallos y hojas de Olluco fue de S/. 258.31. Este tratamiento fue el que obtuvo los mejores resultados en el ensayo de compresión. El costo de los materiales para producir 1 millar de adoquines es de S/. 309.97

Al comparar los costos de los materiales, se encontró que la adición de cenizas al cemento en una dosis del 10% reduce el costo de los materiales para 1 m<sup>3</sup> de concreto en S/. 3.34, lo que representa una reducción del 1.28%.

## V. DISCUSIÓN

Para el **primer objetivo**, no se logró tomar como referencia a ninguna investigación de las que escogimos ya que ninguna optó tener como objetivo el proceso de obtención de ceniza y el estudio químico de las mismas, por otro lado, en nuestra investigación, si logramos con éxito este objetivo donde el procedimiento para la obtención de la ceniza de olluco se realizó en 9 fases logrando como resultado la obtención de la ceniza y además se logró realizar el estudio químico resultando que el elemento más determinante es el óxido de calcio con un 28.1% del total.

Para el **objetivo 2** se tomó como referencia la tesis de Garcia (2019) donde realizó el estudio de asentamiento para medir la trabajabilidad donde obtuvo valores que van desde 7.5 cm a 10.5 cm respectivamente en dosificaciones de 0%, 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de cenizas, con respecto a nuestra investigación, La trabajabilidad se mantiene constante en condiciones de laboratorio con una temperatura de 20°C y una humedad del 55%. Todos los datos obtenidos de las muestras indican mediciones consistentes de 3 ½ pulgadas tanto para el diseño estándar como para cada variante experimental. Estos resultados muestran de manera concluyente que no hay diferencias significativas en la trabajabilidad entre los diferentes diseños evaluados.

Para el objetivo 3, nos basamos en la investigación de Gonzales y Sánchez (2022), quienes encontraron que conforme aumenta la proporción de cenizas de tallos y hojas de olluco en la mezcla, la resistencia a la compresión del concreto también aumenta de manera moderada, alcanzando su punto máximo de 361,33 kg/cm<sup>2</sup> con un contenido del 9% de cenizas. Sin embargo, a partir del 6% de cenizas, la resistencia comenzó a decrecer, llegando a un mínimo de 189,3 kg/cm<sup>2</sup> con un 9% de reemplazo. Esto contrasta con las muestras sin cenizas, que mostraron valores inferiores en resistencia a la compresión, no superando el mínimo especificado de 320 kg/cm<sup>2</sup> según las normativas aplicables. En nuestro estudio, al analizar los gráficos generados a partir de nuestra muestra, observamos que después de un periodo de curado de 28 días, la inclusión parcial de cenizas de tallos y hojas de olluco en los porcentajes del 4%, 7% y 10% mejoró significativamente la resistencia a la

compresión de los adoquines de concreto estándar. Específicamente, el diseño con un 10% de cenizas mostró la mayor y más significativa mejora en la resistencia a la compresión, según los resultados obtenidos.

Para el **objetivo 4**, se consultó la investigación de García & Silva (2020), donde se evaluaron los resultados de resistencia a la flexión. Los datos revelaron que no alcanzaron niveles superiores a la resistencia base establecida. Sin embargo, destacaron que los adoquines con un 5% de adición de vidrio reciclado mostraron una mayor resistencia comparativa. Además, todos los diseños cumplían con los estándares mínimos de resistencia según la normativa NTP. En cuanto a nuestra investigación, basada en las tablas de datos, se observó que a los 28 días de curado, la incorporación parcial de cenizas de tallos y hojas de olluco en proporciones del 4%, 7% y 10% mejoró significativamente la resistencia a la flexión de los adoquines de concreto estándar. Específicamente, el diseño con un 7% de cenizas demostró tener una influencia significativa superior, según nuestros resultados comparativos y gráficos de medias.

Para el **objetivo 5** no se logró tomar como referencia a ninguna investigación de las que escogimos ya que ninguna optó tener como objetivo calcular la abrasión del concreto, pero en nuestra investigación, se puede ver según nuestra muestra, que aumentar a la mezcla el 4%, 7% y 10% de cenizas de tallos y hojas del olluco, no influye significativamente en la abrasión de los adoquines de un hormigón patrón, para la zona de Huamanga – Ayacucho 2023, sin embargo, el diseño con el 7% de CTHO ha sufrido un menor % de desgaste significativo con respecto al diseño al 10% de CTHO.

Para el **objetivo 6** se tomó como referencia la tesis de Villar & Oblitas (2021) donde se establecieron los precios y la cantidad necesaria para cada diseño por lote producido. Se realizó una comparación entre el pavimento con concreto reciclado y el concreto convencional, determinando que el costo por unidad del primero es de S/1.028 con una producción diaria de 1000 adoquines, mientras que el concreto convencional tiene un precio por unidad de S/. 1.217 bajo las mismas condiciones de producción. Esto significa que el pavimento con concreto reciclado resulta S/. 0.19 más económico por unidad. En nuestra investigación, el costo de los materiales necesarios para producir 1 m<sup>3</sup> de hormigón se

determinó añadiendo un 7% de ceniza de los tallos y hojas de Olluco. Este tratamiento fue el que obtuvo los mejores resultados en el ensayo de abrasión. El costo para 1 m<sup>3</sup> de concreto fue de S/. 260.13, y para 1 millar de adoquines fue de S/. 416.21. Comparando los costos de los materiales, se encontró que la adición de cenizas al cemento en una dosis del 7% optimiza el costo de los materiales para 1 m<sup>3</sup> de concreto en S/. 1.52, lo que representa una reducción del 0.60%.

## VI. CONCLUSIONES

Se concluye que se logro realizar con éxito el objetivo 1 que es la realizacion del procedimiento para obtener la cenizas de tallos y hojas de olluco y realizar el estudio quimico.

Luego de realizar las pruebas en condiciones de laboratorio con una temperatura ambiente de 20°C y humedad del 55%, se determinó que la trabajabilidad se mantiene constante en todos los diseños analizados. Esto indica que no se observaron diferencias significativas en la facilidad de manejo y colocación del concreto entre el diseño estándar y los diseños experimentales con adiciones de ceniza de tallos y hojas de olluco.

Se concluye, basándonos en nuestra muestra y con el grado de confianza del 95%, que después de 28 días de curado, la inclusión parcial del 4%, 7% y 10% de cenizas de tallos y hojas de olluco en la mezcla, ha demostrado una mejora significativa en la compresión de los adoquines de hormigon estándar, específicamente en la zona de Huamanga – Ayacucho 2023. El diseño con un 10% de CTHO mostró la influencia más destacada y significativa en este aspecto.

Luego del análisis de nuestra muestra y con un nivel de confianza del 95%, se concluye que después de 28 días de curado, la incorporación parcial del 4%, 7% y 10% de cenizas de tallos y hojas de olluco en la mezcla, ha mostrado una mejora significativa en la resistencia a la flexión de los adoquines de concreto estándar, específicamente en la región de Huamanga – Ayacucho 2023. Se observó que el diseño con un 7% de CTHO tuvo la influencia más significativa y positiva en este aspecto.

Se concluye según nuestra muestra y con un grado de importancia del 5% que, aumentar a la mezcla 4%, 7% y 10% de cenizas de tallos y hojas del olluco, no influye significativamente en la abrasión de los adoquines de un hormigón patrón, para la zona de Huamanga – Ayacucho 2023, sin embargo, el diseño con el 7% de CTHO ha sufrido un menor % de desgaste significativo con respecto al diseño al 10% de CTHO.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar un mayor estudio a las cenizas de tallos y hojas de olluco ya que revolucionaran la industria del concreto debido a las propiedades que tiene este material además el costo es sumamente beneficioso en la elaboración del concreto con aditivo y así mejorar las características del concreto.

## REFERENCIAS

1. **Risco Diaz, Ivan Michel.** *“ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, ABRASIÓN Y ABSORCIÓN DE HUMEDAD DE ADOQUINES DE CONCRETO TRADICIONAL CON ADICIÓN DE POLVILLO RECICLADO DE ACERO Y CENIZAS RECICLADAS DE CÁSCARA DE ARROZ, LIMA 2020”.* Lima - Perú : Universidad Privada del Norte, 2020.
2. **HERNÁNDEZ CEPEDA, YOMARA BEATRÍZ .** *PAVIMENTOS DE ADOQUINES DE CONCRETO UNA SOLUCION AMBIENTAL EN LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL COLOMBIANA.* BOGOTÁ : Universidad Militar Nueva Granada, 2018.
3. **Chávez Rodríguez, Geraldine Nicol.** *“Propiedades físico mecánicas de adoquines de concreto para pavimentos peatonales con adición de polietileno tereftalato, Lima-2019”.* LIMA - PERÚ : Universidad Cesar Vallejo, 2019.
4. **CARUAJULCA, Aurora.** *Calles y avenidas de Lima Norte lucen con peligrosos baches.* s.l. : Diario Correo. 2018., 2018.
5. **Rodriguez, D.** *ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE ADOQUINES BICAPA DE CONCRETO CON ADICIÓN DE CENIZAS VOLANTES Y VIRUTA DE ACERO COMO REFUERZO.* Ocaña, Colombia : UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA., 2019.
6. **Ceballos-Medina, Santiago, González-Rincón, Diana Carolina y David Sánchez, Julián .** *Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición (RC&D) Generados en la Universidad del Valle Sede Meléndez para la Fabricación de Adoquines.* Bucaramanga : Universidad del Valle, revista Scielo, 2021.
7. **NAVAS BAQUERO, ANDRÉS FELIPE y RINCÓN TORRES, CRISTIAN CAMILO.** *ADOQUÍN AVANZADO, UN PROTOTIPO DE PAVIMENTO ARTICULADO PARA VÍAS DE ALTO FLUJO VEHICULAR.* GIRARDOT-CUNDINAMARCA : UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA, 2020.
8. **Aguilar Muzo, Michelle Lizbeth y Mamarandi Rojas , Jhoanna Esther.** *Incidencia de la adición de la ceniza volcánica en las propiedades físico*

*mecánicas del adoquín*. Quito : UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, 2020.

9. **Angarita Estupiñan , Diego Alejandro y Lizarazo Ariza , Oscar Mauricio**. *Análisis del comportamiento mecánico de adoquines de concreto con adición de fibra de acero de llantas recicladas*. Bogotá : Universidad de La Salle, Bogotá , 2018.

10. **García Delgado, Roiser y Silva Tarrillo, Miguel Ángel**. *Evaluación de adoquines que contienen agregados de canteras y vidrio reciclado*. Universidad Nacional Autónoma de Chota. Jr. José Osoreo No418, Chota. : Revista Ciencia Nor@ndina, 2020.

11. **Gonzales Bardales , Jose Gianmarco y Sanchez Camacho, Jose Manuel**. *“Evaluación de los Efectos de la Ceniza de Carbón como Material Aglomerante en las Propiedades Mecánicas de Adoquines de Concreto, Pucallpa 2022”* . CALLAO – PERU : Universidad Cesar Vallejo, 2022.

12. **Cruz Garcia , Hilder**. *INFLUENCIA DE CENIZAS DE LADRILLOS ARTESANALES EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES DE CONCRETO, TRUJILLO 2019*. Trujillo – Perú : Universidad Privada del Norte, 2019.

13. **VILLAR GALLARDO, ERNESTO ANTONIO y OBLITAS SANTA MARIA, JUAN MANUEL**. *APLICACIÓN DE CONCRETO RECICLADO EN EL DISEÑO Y ELABORACIÓN DE PAVIMENTOS ARTICULADOS PARA EL USO DE TRÁNSITO PEATONAL*. LIMA – PERÚ : Universidad de San Martín de Porres, 2021.

14. **Correa Briceño, Linder Yan y Polo Sabogal, Harold Rafael**. *INFLUENCIA DE REEMPLAZO DE CENIZA DE CAÑA DE AZÚCAR SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE ADOQUINES TIPO II PARA PAVIMENTOS DE TRÁNSITO LIVIANO, TRUJILLO 2019*. Trujillo - Perú : Universidad Privada del Norte, 2019.

15. **Nilson , A**. *Diseño de estructuras de concreto*. Santa Fe : Duodécima ed. Ariza E, editor. , 2001.

16. **Torre , A**. *Academia*. [Online].; 2004. Acceso 19 de Octubre de 2018. . 2004.

17. **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.** *Reglamento Nacional de Edificaciones.* [Online].; 2006. Acceso 20 de Octubre de 2018. . 2006.
18. **MIRANDA, Ricardo.** *Deterioros en pavimentos.* . Santiago de Chile : s.n., 2010.
19. **YSCYC.** *Pavimentación con adoquines de concreto.* Ciudad de Mexico : Revista USCYC, 2019. pág. 7., 2019.
20. **NTP-399.611.** *Norma Técnica Peruana.* . Lima : INACAL, 2017. págs. 1,4 - 5, 2017.
21. **Tapia, M.** *Semillas andinas, el Banco de oro.* Lima, Perú : Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), 1993.
22. **Cronquist, A.** *An integrated system of classification of flooring plants.* . Nueva York. : Colombia University Press, Nueva York., 1981.
23. **HERNÁNDEZ , Sampieri, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar.** *Metodología de la investigación.* Mexico : Jesús Mares Chacón, 2010. 978-607-15-0291-9.
24. **Sabino, Carlos.** EL proceso de investigación . *La Investigación científica.* [En línea] 2020. [https://perio.unlp.edu.ar/catedras/mis/wp-content/uploads/sites/126/2020/04/t.2\\_sabino\\_carlos.\\_el\\_proceso\\_de\\_investigacion\\_cap\\_3.pdf](https://perio.unlp.edu.ar/catedras/mis/wp-content/uploads/sites/126/2020/04/t.2_sabino_carlos._el_proceso_de_investigacion_cap_3.pdf).
25. **Barchini, Graciela Elisa.** Métodos "I + D" de la Informática. *DOCPLAYER.* [En línea] 2005. <https://docplayer.es/68295086-Metodos-i-d-de-la-informatica.html>.

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Matriz de Consistencia**

**Anexo 2. Matriz de Operación de Variables**

**Anexo 3. Instrumento de Recolección de Datos**

**Anexo 4. Ensayos**

**Anexo 5. Certificado de Validación del Instrumento de recolección de datos**

**Anexo 6. Panel fotográfico**

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

Título: "MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICOMECAICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO AL ADICIONAL PARCIALMENTE CENIZAS DE TALLOS Y HOJAS DEL OLLUCO, HUAMANGA – AYACUCHO 2023"							
AUTOR:	Bach. Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p><b>Problema General:</b> ¿De qué manera la adición de ceniza de tallos y hojas de olluco mejoraran las propiedades fisicomecánicas de los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar las propiedades fisicomecánicas de los adoquines de concreto con adición de ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> La sustitución parcialmente del cemento por ceniza de tallos y hojas de olluco si influye positivamente en las propiedades fisicomecánicas de los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	INDEPENDIENTE	Ceniza de tallos y hojas del olluco	Dosificación. Propiedades químicas	4%	Para realizar los ensayos de laboratorio se tomará en cuenta los protocolos, según la NTP 339.034, NTP 339.078 Los cuales indican realizar ensayo de compresión y flexión, para determinar la resistencia del concreto de construcción y verificar que cumplan con las condiciones apropiadas para construir obras de infraestructura vial.
<p><b>Problemas Específicos:</b> ¿De qué manera se obtendrá las propiedades químicas y el procedimiento de la elaboración de la ceniza de tallos y hojas de olluco para la incorporación en los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023?</p>	<p><b>Objetivo Específicos:</b> Determinar las propiedades químicas y el procedimiento de la elaboración de la ceniza de tallos y hojas de olluco para la incorporación en los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	<p><b>Hipótesis Específicos:</b> Si fue posible obtener eficazmente ceniza de tallos y hojas de olluco y sus propiedades químicas para la incorporación en los adoquines de concreto, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>				7%	
<p>¿Cuáles los efectos en la trabajabilidad, permeabilidad, durabilidad y temperatura de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023?</p>	<p>Determinar los efectos en la trabajabilidad, permeabilidad, durabilidad y temperatura de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	<p>Si fue factible determinar con precisión los efectos de la trabajabilidad, permeabilidad, durabilidad y temperatura de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>				10%	
<p>¿Cuáles son los efectos en la resistencia a la compresión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023?</p>	<p>Determinar los efectos en la resistencia a la compresión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	<p>Si fue factible determinar con precisión los efectos en la resistencia a la compresión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	DEPENDIENTE	Mejoramiento de las propiedades fisicomecánicas de adoquines de concreto	propiedades físicas  propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	
<p>¿Cuáles son los efectos en la resistencia a la flexión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023?</p>	<p>Determinar los efectos en la resistencia a la flexión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	<p>Si fue factible determinar con precisión los efectos en la resistencia a la flexión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>				Resistencia a la flexión	
						Resistencia a la abrasión	
						Permeabilidad	
						Durabilidad	

<p>¿Cuáles son los efectos en la resistencia a la abrasión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023?</p>	<p>Determinar los efectos en la resistencia a la abrasión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	<p>Si fue factible determinar con precisión los efectos en la resistencia a la abrasión de los adoquines de concreto al adicionar ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>				<p>Trabajabilidad Temperatura.</p>	
<p>¿Cómo influye el costo de producción de adoquines de concreto al añadirle ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023?</p>	<p>Determinar el costo de producción de adoquines de concreto al añadirle ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>	<p>Es positivo en el costo – beneficio de producción de adoquines de concreto al añadirle ceniza de tallos y hojas de olluco, Huamanga – Ayacucho 2023.</p>					

## Anexo 2. Matriz de Operación de Variables

Título: “MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICOMECHANICAS DE ADOQUINES DE CONCRETO AL ADICIONAL PARCIALMENTE CENIZAS DE TALLOS Y HOJAS DEL OLLUCO, HUAMANGA – AYACUCHO 2023”						
AUTOR:	Bach. Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo					
VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Ceniza de tallos y hojas del olluco	La ceniza se obtiene por la incineración de los tallos y hojas de ollucos en los hornos de planificación	Determinada la dosificación, se adicionará parcialmente la ceniza de tallos y hojas de olluco (en porcentaje en relación al cemento).	Dosificación Propiedades químicas	4% 7% 10% propiedades químicas	Razón	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada.</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo.</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> Cuasi – Experimental.</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>Población:</b> Será finita ya que consta de todas muestras de adoquines de concreto que se realizaran.</p> <p><b>Muestra:</b> Constituido por 60 muestras de adoquines de concreto</p> <p><b>Muestreo:</b> No Probabilístico</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa. Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)</p>
Mejoramiento de las propiedades fisicomecanicas de adoquines de concreto	Son piezas de concreto simple que han pasado por un proceso de vibro compactación, asegurando un tránsito más rápido, confortable, seguro, además de ser económicos y tener un mejor comportamiento ante las lluvias.	Adoquines de concreto proporciona los requisitos de evaluación necesarios para los adoquines de concreto como son la resistencia a la compresión, resistencia al desgaste y absorción.	Propiedades físicas, propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión Resistencia a la abrasión Permeabilidad Durabilidad Trabajabilidad Temperatura.	Razón	





**DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211**

Código	
Versión	
Fecha	
Página	

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO FINO**

PROYECTO :	REGISTRO N°:
SOLICITANTE :	REALIZADO POR :
CÓDIGO DE PROYECTO :	REVISADO POR :
UBICACIÓN DE PROYECTO :	FECHA DE VACIADO :
FECHA DE EMISIÓN :	TURNO :

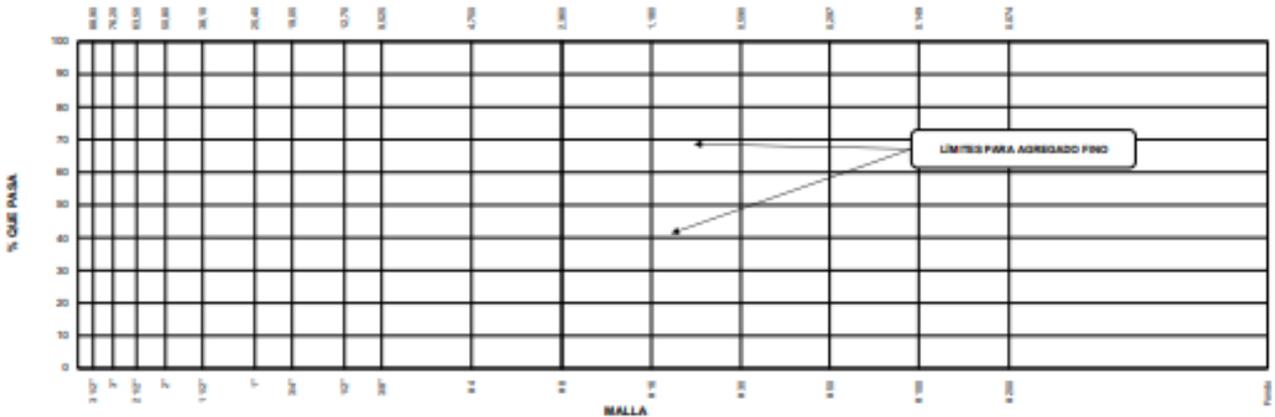
Código de Muestra : M1  
 Lote : ---  
 N° de Muestra : ---  
 Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C33 - ARENA GRUESA						
Malla		Peso Ret. (g)	Peso Ret. (%)	% Pasa Acum. (%)	ASTM "LIM SUP"	ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm					
3 1/2"	88.90 mm					
3"	76.20 mm					
2 1/2"	63.50 mm					
2"	50.80 mm					
1 1/2"	38.10 mm					
1"	25.40 mm					
3/4"	19.05 mm					
1/2"	12.70 mm					
3/8"	9.53 mm					
# 4	4.75 mm					
# 8	2.35 mm					
# 16	1.18 mm					
# 30	0.60 mm					
# 50	0.30 mm					
# 100	0.15 mm					
# 200	0.07 mm					
Fondo	0.01 mm					

TARA	
T+MH	
T+MS	
T+ML	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Especif. de Masa SSS (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Unitario Compactado (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Unitario Suelto (kg/m <sup>3</sup> )	
Absorción (%)	
Contenido de Humedad (%)	
Módulo de Fineza	
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**



**MATESTLAB S.A.C**

REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y Firma:  <b>ALEJANDRO VALDOSO FLORES</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 122920	Nombre y Firma:  <b>ALDO JORGE ALTAMIRANO ESPINOZA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 146616	Nombre y Firma:  <b>Luis A. Vilamiro Barrios</b> INGENIERO CIVIL CIP 154343

	<b>DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211</b>	Código	
		Versión	
		Fecha	
		Página	

**ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO**

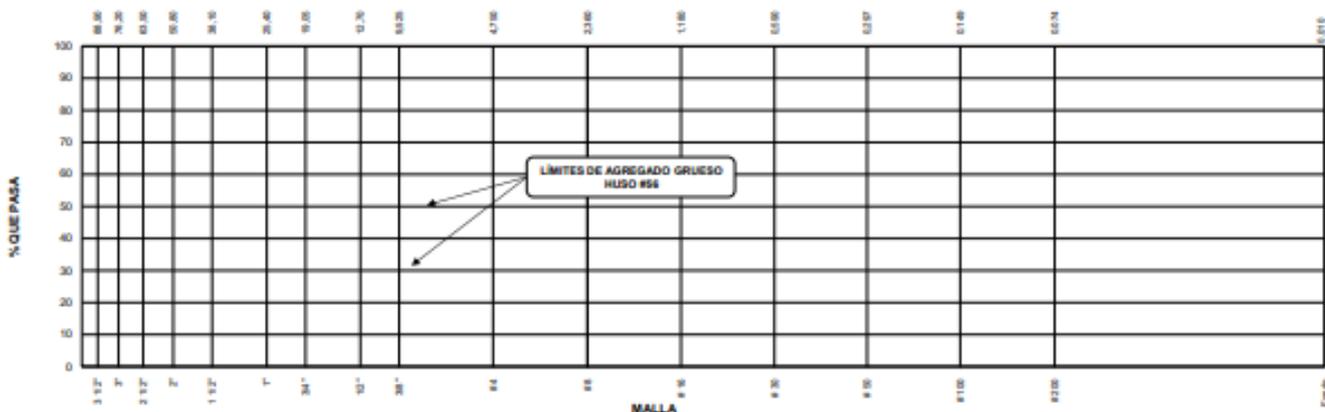
PROYECTO	:		REGISTRO N°:	
SOLICITANTE	:		REALIZADO POR :	
CÓDIGO DE PROYECTO	:		REVISADO POR :	
UBICACIÓN DE PROYECTO	:		FECHA DE VACIADO :	
FECHA DE EMISIÓN	:		TURNO :	
Código de Muestra	:	--		
Lote	:	--		
N° de Muestra	:	--		
Progresiva	:	--		

AGREGADO GRUESO ASTM C33 HUSO # 56						
Malla		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "LIM SUP" / ASTM "LIM INF"
4"	101.60 mm					
3 1/2"	88.90 mm					
3"	76.20 mm					
2 1/2"	63.50 mm					
2"	50.80 mm					
1 1/2"	38.10 mm					
1"	25.40 mm					
3/4"	19.05 mm					
1/2"	12.70 mm					
3/8"	9.53 mm					
# 4	4.75 mm					
# 8	2.36 mm					
# 16	1.18 mm					
# 30	0.59 mm					
# 50	0.30 mm					
# 100	0.15 mm					
# 200	0.07 mm					
Fondo	0.01 mm					

TARA	
T+MH	
T+MS	
T+ML	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
P. Especif. de Masa Seco (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Especif. de Masa SSS (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Especif. de Masa Aparente (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Unitario Compactado (kg/m <sup>3</sup> )	
P. Unitario Suelto (kg/m <sup>3</sup> )	
Absorción (%)	
Tamaño Máximo	
Tamaño Máximo Nominal	
Módulo de Fineza	
% < Malla N° 200 (0.75 µm)	
Contenido de Humedad (%)	

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**



MATESTLAB SAC		
REALIZADO POR	VERIFICADO POR	AUTORIZADO POR
Nombre y firma:  <b>ALEJANDRO VILDOSO FLORES</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 122200	Nombre y firma:  <b>ALDO JORGE ALTAMIRANO ESPINOZA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 146616	Nombre y firma:  <b>Luis A. Villanueva Barroet</b> INGENIERO CIVIL CIP 154343

	<b>DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211</b>	Código	
		Versión	
		Fecha	
		Página	

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO  
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO :		REGISTRO N°: 0
SOLICITANTE :	_____	REALIZADO POR : 0
CÓDIGO DE PROYECTO :	_____	REVISADO POR : 0
UBICACIÓN DE PROYECTO :	_____	FECHA DE VACIADO : 01/01/1900
FECHA DE EMISIÓN :	_____	TURNO : Diurno
Agregado	_____	F'c de diseño: _____
Procedencia	_____	Asentamiento: _____
Cemento	_____	Código de mezcla: _____

1. RELACIÓN AGUA CEMENTO 5. PORCENTAJE DE MUCILAGO DE CACAO  
R/a/c = Porcentaje:

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA  
Agua =

3. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO  
Aire =

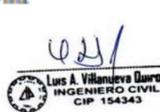
4. DATOS DE LABORATORIO

INSUMO	PESO ESPECÍFICO						
0.000							
Agua							
Aire							
		HUMEDAD	ABS	MF	PUS	PUC	TMN
Agregado grueso							
Agregado fino							

OBSERVACIONES:

- \* Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- \* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

EQUIPO UTILIZADO			
EQUIPO	CÓDIGO	F. CALIBRACIÓN	N° CERT. CALIBRACIÓN
Balanza digital Ohaus 30000g x 1g	MTL LS-10	22/09/2020	131-2020
Balanza digital Henkel 200g x 0,1g	MTL LS-6	24/09/2020	131-2020
Máquina de ensayo uniaxial Forney	MTL TA-1252	12/07/2021	271-2021
Horno digital PT-H76 196L 0° a 300°C	MTL 0120	25/09/2020	131-2020

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y firma:	M:	Nombre y firma:	M:
 <b>ALEJANDRO VILOSO FLORES</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 122250	A:	 <b>ALDO JORGE ALTAMIRANO ESPINOZA</b> INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 148616	A:
		 <b>Luis A. Villanueva Duraz</b> INGENIERO CIVIL CIP 154343	A:

	<b>DISEÑO DE MEZCLA SEGUN METODO ACI 211</b>	Código	
		Verdía	
		Fecha	
		Página	

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO  
MÉTODO DEL ACI 211**

PROYECTO :		REGISTRO N°:	
SOLICITANTE :		REALIZADO POR :	
CÓDIGO DE PROYECTO :		REVISADO POR :	
UBICACIÓN DE PROYECTO :		FECHA DE VACIADO :	
FECHA DE EMISIÓN :		TURNO :	

Agregado	F'c de diseño:
Procedencia	Asentamiento:
Cemento	Código de mezcla:

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA F'cr =	5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO Cemento =
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO R ac =	6. FACTOR CEMENTO Bolsas x m3 =
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA Agua =	7. CÁLCULO DEL MUCILAGO DE CACAO 0.00 kg x m3 0.0%
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO Aire =	

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	TM
0 kg/m3							
Agua							
Aire							
Agregado grueso							
Agregado fino							
Volumen de pasta		0.0000 m3					
Volumen de agregados		0.0000 m3					

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS	13. VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBA	0.03 m3
Agregado grueso = 0 kg	####	0.00 kg
Agregado fino = 0 kg	Agua	0.00 L
11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD	Agregado grueso	0.00 kg
Agregado grueso 0 kg	Agregado fino	0.00 kg
Agregado fino 0 kg	Slump Obtenido	0
12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD	MUCILAGO DE CACAO	0.00 kg
Agua 0 L	14. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA	
	CEM A.F. A.G. AGUA	

OBSERVACIONES:

\* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

\* Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de MATESTLAB SAC

15. CONTENIDO DE AIRE: 1,1%

MATESTLAB SAC			
TECNICO LEM	D:	JEFE LEM	D:
Nombre y Firma:	M:	Nombre y Firma:	M:
	A:		A:
ALEJANDRO VILDOSO FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 12290		ALDO JORGE ALTAMIRANO ESPINOZA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 14816	
		CCO - LEM	D:
		Nombre y Firma:	M:
			A:
		LUIS A. VILLANUEVA QUIROZ INGENIERO CIVIL CIP 154343	

	<b>MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO</b>	Código	
		Versión	
		Fecha	
		Página	

PROYECTO _____	REGISTRO N°: _____
SOLICITANTE _____	REALIZADO POR : _____
CÓDIGO DE PROYECTO _____	REVISADO POR : _____
UBICACIÓN DE PROYECTO _____	FECHA DE ENSAYO : _____
FECHA DE EMISIÓN _____	TURNO : _____

---

Tipo de muestra _____
Presentación _____
Fc de diseño _____

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION  
ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	ALTURA	ANCHO	FUERZA MÁXIMA	UBICACIÓN DE FALLA

MATESTAR SAC			
TECNICO LEM	DI	JEFE LEM	DI
Nombre y Firma	SE	Nombre y Firma	SE
 <b>ALEJANDRO FLORES</b> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>Reg. CIP N° 122055</small>	AL	 <b>ALDO JORGE</b> <small>ALTAMIRANO ESPINOZA</small> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>Reg. CIP N° 149916</small>	AL
Nombre y Firma	SE	Nombre y Firma	SE
		 <b>Luis A. Villanueva Gueroz</b> <small>INGENIERO CIVIL</small> <small>CIP 154343</small>	AL

# Anexo 4. Ensayos



**VG&V ASOCIADOS**  
S.A.C.

Laboratorio de ensayo, peritajes y auditorías - Elaboración de especiales técnicos - Operador, Supervisor y Controlador de Obras

WORLDWIDE CERTIFICADO	W-141-2011
ISIRI	0010254
INSTITUCION	007-148-004
SPODE BRIVICHO	LABORATORIO
SEALADO	160224020

---

**PROYECTO:** Mejoramiento de las condiciones físico-químicas de agua de consumo humano en el distrito de Tarma y zona de influencia inmediata - lote 15014  
**OBJETO:** 000-1001-1001  
**CLIENTE:** ALDOR OBRAS S.A.S.  
**MATERIA:** AGUA  
**CANTIDAD:** 90 LITROS

**FECHA DE EMISIÓN:** 11/08/2011  
**IMP. DE LABORATORIO:** S.O.S  
**FECHA DE LABORATORIO:** 01/01/11

---

**AGREGADO: Análisis granulométrico del agregado fino grueso y fino (Nº 4 a Nº 200)**

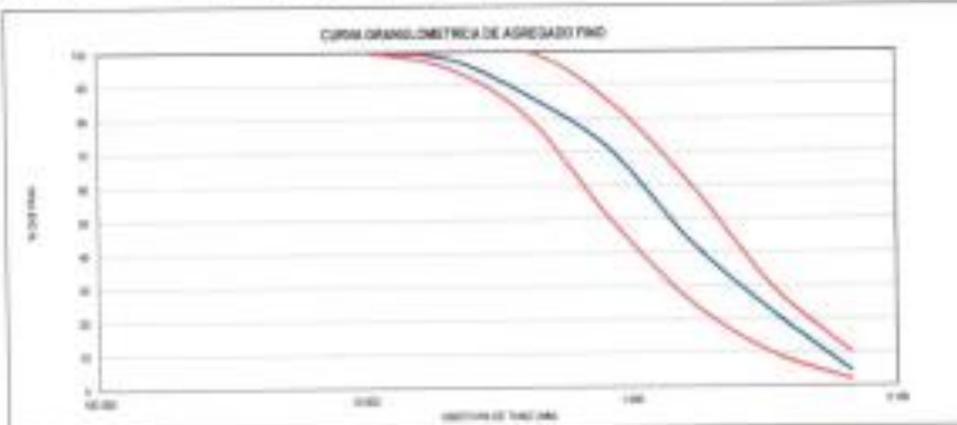
TAMIZO (MESH)	ABERTURA (mm)	PESO DE TRAMO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	SEÑALAMIENTO
0	0.075					
15	0.600					
30	0.600					
45	0.850					
60	1.180					
75	1.180					
90	1.180					
106	1.180					
120	1.180					
150	1.180					
180	1.180					
210	1.180					
250	1.180					
300	1.180					
350	1.180					
425	1.180					
500	1.180					
600	1.180					
750	1.180					
900	1.180					
1060	1.180					
1250	1.180					
1500	1.180					
1800	1.180					
2100	1.180					
2500	1.180					
3000	1.180					
3750	1.180					
4500	1.180					
5400	1.180					
6450	1.180					
7650	1.180					
9000	1.180					
10500	1.180					
12150	1.180					
14025	1.180					
16125	1.180					
18450	1.180					
21000	1.180					
23775	1.180					
26775	1.180					
30000	1.180					
33450	1.180					
37125	1.180					
41025	1.180					
45150	1.180					
49500	1.180					
54150	1.180					
59100	1.180					
64350	1.180					
70000	1.180					
76050	1.180					
82500	1.180					
89325	1.180					
96525	1.180					
104200	1.180					
112350	1.180					
121000	1.180					
130125	1.180					
139725	1.180					
149800	1.180					
160350	1.180					
171450	1.180					
183100	1.180					
195300	1.180					
208050	1.180					
221350	1.180					
235200	1.180					
249600	1.180					
264525	1.180					
280000	1.180					
296025	1.180					
312600	1.180					
329725	1.180					
347400	1.180					
365625	1.180					
384400	1.180					
403725	1.180					
423600	1.180					
444025	1.180					
465000	1.180					
486525	1.180					
508600	1.180					
531225	1.180					
554400	1.180					
578125	1.180					
602400	1.180					
627225	1.180					
652600	1.180					
678525	1.180					
705000	1.180					
732025	1.180					
759600	1.180					
787725	1.180					
816400	1.180					
845625	1.180					
875400	1.180					
905725	1.180					
936600	1.180					
968025	1.180					
1000000	1.180					

---

RESUMEN DE LA MUESTRA			
TAMANO MÁXIMO NOMINAL	30	PESO NOMINAL (g)	100.0
PESO TOTAL (g)	100.0	PESO RETENIDO (g)	0.00
MOEDA DE PASA	270	% PASA	100

---

**CURVA GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO FINO**



---

**Observación:** Los resultados fueron comprobados por el cliente.  
 El cliente no se responsabiliza de los procedimientos y datos que se dieron de conocer.



**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*[Firma]*  
Ingeniero en Obras Civiles  
**Anthony Raúl Rábago Vilquez**  
TECNICO DE LABORATORIO



**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*[Firma]*  
Ingeniero en Obras Civiles  
**Kevin Paulo Javier Robles**  
Ingeniero Civil C.I.D. N° 28489  
(SPECIALISTA)



**INSTITUCION DE CONTROL DE CALIDAD**  
**VG&V**  
LABORATORIO

**00000000**  
01/08/2011

---

\* J. Ovado 202 - San Luis - Lima    ☎ 011-84122    ✉ asociadoevp@gmail.com    RUC 200910361



**VG&V ASOCIADOS**  
S.A.C.

Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. - Elaboración de expedientes técnicos  
- Gestión, Supervisión y Fideicomiso de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO	001-184-004
FECHA	20/06/2014
Nº DE CERTIFICACION	001-184-004
TIPO DE SERVICIO	LABORATORIO
REALIZADO	YULLA JAYNE

PROYECTO	TRÁNSITO DE LAS PERSONAS Y VEHÍCULOS DE ANIMALES DE CARRERA AL ACCIDENTAR LA VÍA EN LA ZONA DE TAJUELO Y HUAYCAYAN (PROYECTO DE OBRAS)		
UBICACIÓN	SALVADA - LIMA		
CLIENTE	ALCO COMERCIAL S.A.S	FECHA DE ENVÍO	9/06/2014
INTERVAL	4/2014	SEMP DE LABORATORIO	1/13
CANTIDA	100 g	TÉCNICO RESPONSABLE	A.S.A.S

RESUMEN

**ADMISIÓN. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los ratios de los agregados (NTP 400-171 2012)**

PESO UNITARIO SUELTO					
ADMISIÓN (%)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REPLICADOS			PROMEDIO
		1	2	3	
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	g	515	510	515	
PESO DEL RECIPIENTE	g	383	378	383	
TEJIDO LA MUESTRA	g	400	400	400	
VOLUMEN	CM <sup>3</sup>	29.0	29.0	29.0	
PESO UNITARIO SUELTO	g/CM <sup>3</sup>	1.38	1.38	1.38	1.38

PESO UNITARIO COMPACTO					
ADMISIÓN (%)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	REPLICADOS			PROMEDIO
		1	2	3	
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	g	575	575	580	
PESO DEL RECIPIENTE	g	338	338	338	
TEJIDO LA MUESTRA	g	334	334	334	
VOLUMEN	CM <sup>3</sup>	26.0	26.0	26.0	
PESO UNITARIO COMPACTO	g/CM <sup>3</sup>	1.70	1.70	1.70	1.70

**Observación:** - Los resultados están expresados en porcentaje.  
El contenido de humedad de los agregados y otros que se detallen en este informe.

  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
Ingeniería de Suelos y Pavimentos  
Ingeniería de Materiales  
Ingeniería de Laboratorio  
TÉCNICO DE LABORATORIO

  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
Ingeniería de Suelos y Pavimentos  
Ingeniería de Materiales  
Ingeniería de Laboratorio  
ESPECIALISTA  
COORDINADOR

  
INGENIEROS

01800070004



VG&V ASOCIADOS

Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. Elaboración de exámenes técnicos. Gestión, Supervisión y Evaluación de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO: 1001-104-004  
FECHA: 20/11/2024  
N° DE COTIZACION: OCT-104-104  
TIPO DE SERVICIO: LABORATORIO  
REALIZADO: PAGO 2 (AER)

PROYECTO: REALIZAMIENTO DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DE AGREGADOS DE CONCRETO EN SECCIONES PAVIMENTALES VARIAS DE TALLER Y TALLERES (C/UCO) - PUNTAOCHO - CANTON DE BAYO  
OBJETIVO: 004 L20-104  
SOLICITANTE: 0122 CONDO SALVATERRA  
NACIONAL: 4004  
CIUDAD: BELLA VISTA  
FECHA DE ENVÍO: 10/11/2024  
RESP. DE LABORATORIO: P. J. S.  
TÉCNICO RESPONSABLE: A. R. J.

ÁREA: 01

RESUMEN: Método de ensayo normalizado para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino (NTP 100.148.200)

DESCRIPCIÓN	CERTIFICACIÓN			PROMEDIO
	1	2	3	
HORA DE ENTREGA	8:30	8:30	8:30	
HORA DE SALIDA	9:30	9:40	10:00	
HORA DE ENTREGA	9:00	9:40	10:00	
HORA DE SALIDA	9:30	10:00	10:00	
ALTURA DE MUEL	4.0	4.0	4.0	
APERTURA (CM)	0.2	0.2	0.2	
ALTURA DE MUEL	0.2	0.2	0.2	
APERTURA	0.2	0.2	0.2	
EQUIVALENTE DE ARENA	87.3%	71.6%	81.3%	80.7%

Observación: Este informe fue emitido de acuerdo al NTP 100.148.200.  
El usuario es responsable de las consecuencias y usos que se deriven de este informe.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Aureliano del Alánga Vilasquez  
INGENIERO DE LABORATORIO  
TÉCNICO DE LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Kevin Luis Jarama Robles  
INGENIERO CIVIL N° 29460  
ESPECIALISTA  
ESPECIALISTA



CONSTRUCTORA

47462808704



**VG&V ASOCIADOS**  
S.A.C.

- Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. - Elaboración de expedientes técnicos.  
- Especialidad: Supervisión y Evaluación de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO: V01-LA-001  
FECHA: 08/05/2024  
N° DE ORDENACION: 007-2024-04  
TIPO DE SERVICIO: LABORATORIO  
REALIZADO: PRUEBA 00000

PROYECTO: RECONSTRUCCIÓN DE LA PROPRIEDAD PRECOMERCIAL DE ACCIONES DE CONCRETO & ASSOCIATED PAVING CONTRACTORS DE TALLER Y PLANTA DEL Q.U.C.U. MARIBO - PUNTA DEL ESTE  
UBICACION: SAN LUIS - LINA  
SOLICITANTE: ALDO GONZALEZ VILLAGUIZA  
CLIENTE: UDELAR  
FECHA DE EMISIÓN: 08/05/2024  
SERVICIO DE LABORATORIO: SUELO  
TÉCNICO RESPONSABLE: A.S.A.V.

OBJETO DE

**ACREDITACIÓN Método de ensayo para la determinación cuantitativa de sílice y sulfato solubles en agua para agregados en concreto  
(NTP 400.042.010)**

**RESUMEN**

DESCRIPCIÓN DEL RESULTADO	VALORES POR MUESTRA (ppm)	VALORES (%)	CONCLUSIÓN
CONTENIDO DE SÍLICE (SI)	76	0,076	LIM
CONTENIDO DE SULFATO (SU)	80	0,080	LIM

Observaciones: - Resultados y conclusiones se detallan en el anexo al documento de acreditación de laboratorio, ubicado en el enlace de la imagen.  
- El cliente es el responsable de los resultados obtenidos en el laboratorio de su empresa.

  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*Antonio Vilaguiza*  
Antonio Vilaguiza  
DIRECTOR DE LABORATORIO  
TÉCNICO DE LABORATORIO

  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*Kevin Pinedo*  
Kevin Pinedo  
Ingeniero Civil E.P. N° 294678  
COORDINADOR DE LABORATORIO

  
**V&B**  
CONSTRUCTORA

00000000000000000000  
07-00000000000000000000



**VG&V ASOCIADOS**  
S.A.C.

- Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales -  
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras

NUMERO DE IDENTIFICACION : V01 - L 08 - 00  
FECHA : 08/03/2014  
N° DE ORDEN : 007 - L 08 - 00  
TIPO DE ESPADO : LABORATORIO  
MATERIAL : PEGUNTO AGRADO

PROYECTO : MANTENIMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DE LOS TIPOS DE AGREGADO CONVENCIONAL EN LAS CALZADAS DEL DISTRITO DE SAN LUIS DE LIMA - PROYECTO 007  
UBICACION : SAN LUIS - LIMA  
SOLICITANTE : ACCIONES INVERSIÓN  
FECHA DE ENVÍO : 03/03/2014  
MATERIAL : ARENA  
RESP. DE LABORATORIO : F.L.S.  
LABORATORIO : S0101  
TECNICO RESPONSABLE : G.S.A.S.

MUESTRA N°:

**AGREGADOS: Determinación de la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino (N° 40.002.001)**

DESCRIPCIÓN	ESTADÍSTICA			PROMEDIO
	1	2	3	
1 PEGUNTO NETO (P. SEC. EN ARE.)	99.0	99.0	99.0	
2 PEGUNTO + AGUA	99.7	99.7	99.9	
3 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
4 PEGUNTO NETO + AGUA EN PASTO	99.7	99.7	99.7	
5 PEGUNTO + AGUA + S	99.9	99.9	99.9	
6 PEGUNTO NETO EN ESTUFA SECA	99.0	99.0	99.4	
7 PEGUNTO + AGUA	99.7	99.9	99.9	<b>PROMEDIO</b>
8 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
9 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
10 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
11 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
12 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
13 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
14 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
15 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
16 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
17 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
18 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
19 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
20 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
21 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
22 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
23 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
24 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
25 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
26 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
27 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
28 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
29 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	
30 PEGUNTO + AGUA + S	100.0	100.0	100.0	

Observaciones : La muestra fue preparada con el método  
Elaborado por el laboratorio de suelos y materiales de la UPEL de San Luis de Lima.

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
Ingeniero en Civil Adolfo Viquez  
TECNICO DE LABORATORIO  
RECORD DE LABORATORIO

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
Ingeniero en Civil Javier Robles  
Ingeniero en Civil C.P. N° 294499  
ESPECIALISTA

**V&B**  
CONSTRUCTORA

\*\*\*\*\*  
#4000000004

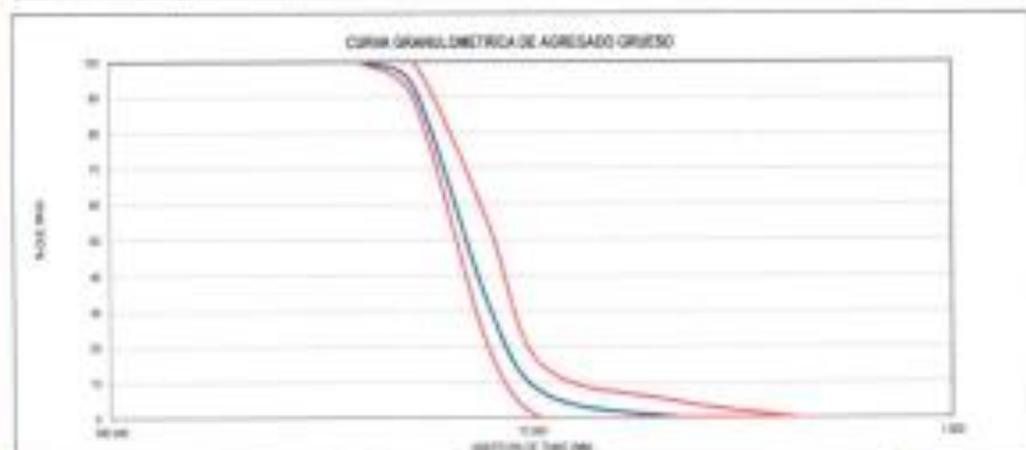
**VG & V ASOCIADOS**  
S.A.C.Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales - Elaboración de expedientes técnicos  
Geotecnia, Hidráulica e Ingeniería de ObrasNÚMERO DE CERTIFICADO : 004-2014-04  
FECHA : 08/09/2014  
N° DE COORDINADOR : 1007-2014-04  
NRO DE SERVICIO : 146004473001  
REALIZADO : PAUL A. VÁSQUEZPROYECTO : MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA FUNDAMENTAL DE ACCESOS DE TORRENTA Y AGRUPAMIENTO DE OBRA DE PAVIMENTO DE CEMENTO Y GRUESO DE GRUESO  
UBICACIÓN : SULLO - ICA  
ANÁLISIS : ALCANTARILLADO DE TORRENTA  
MATERIAL : GRUESO  
CANTIDAD : 250 T  
FECHA DE EMISIÓN : 07/09/2014  
NRO DE LABORATORIO : 0119  
TÍTULO DE LABORATORIO : 0119

MATERIAL

**RESUMIDO: Análisis granulométrico del agregado fino grueso y grueso  
(N° 40/125)**

TAMANO EN $\phi$	ANÁLISIS EN GR	PESO RETENIDO	% RETENIDO PASA	% RETENIDO AGRUPADO	% RETENIDO	ESPECIFICACION	
75	92.00						
75	92.00						
75	92.00						
150	92.00						
75	92.00				0.0	100	- 100
150	92.00	0.15	99.85	100	0.15	99.85	- 100
300	92.00	0.15	99.85	99.7	0.15	99.85	- 99.7
600	92.00	0.15	99.85	99.7	0.15	99.85	- 99.7
1200	92.00	0.15	99.85	99.7	0.15	99.85	- 99.7
2500	92.00	0.15	99.85	99.7	0.15	99.85	- 99.7
5000	92.00	0.15	99.85	99.7	0.15	99.85	- 99.7
75	92.00						
150	92.00						
300	92.00						
600	92.00						
1200	92.00						
2500	92.00						
5000	92.00						
TOTAL	92.00	0.15	99.85	99.7	0.15	99.85	- 99.7
N° RETENIDO							

RESUMIDO DE LABORATORIO			
TAMANO PASA NOMINAL	75	PESO RETENIDO EN GR	0.15
PESO TOTAL EN GR	92.00	PESO RETENIDO EN GR	0.15
PERCENTAJE PASA		EN %	99.85



Observaciones : Los resultados fueron verificados por el laboratorio

El expediente técnico respectivo de las condiciones y planos que se adjuntan de planeo

  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*Paul A. Vásquez*  
Autorizado: *Paul A. Vásquez*  
TÉCNICO DE LABORATORIO  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*Paul A. Vásquez*  
FUNDADOR: *Paul A. Vásquez*  
Ingeniero Civil E.I.R. N° 28489  
ESPECIALISTA0000000000  
07/09/2014



VG&V ASOCIADOS  
S.A.C.

Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. - Elaboración de expedientes técnicos.  
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NUMERO DE CERTIFICADO: V-01-L-01-004  
FECHA: 03/11/2024  
N° DE CERTIFICACION: 027-L-01-004  
TIPO DE MUESTRA: LABORATORIO  
EMPLAZO: PUNTO 00000

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA POR COMERCIALIZACION DE AGUAS DE CONCRETO AL REDONDO PAVIMENTOS CERROS DE BELLO Y CERROS DEL OJITO, KANARIAS - AYACUCHO 2024  
UBICACION: SAN LUIS - LIMA  
SOLICITANTE: ALDO DOMINGUEZ VAQUERO  
FECHA DE ENVÍO: 01/10/2024  
MATERIAL: HERRA  
SEÑAL DE LABORATORIO: F.L.B.  
CONTENEDOR: BOLSA  
TECNICO RESPONSABLE: P.F.A.Y.

RESUMEN:

**AGREGADOS:** Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los ratios en los agregados (NTP 400.017.2020)

PESO UNITARIO SUELO					
AGREGADO FINO					
DESCRIPCION	UNIDAD	CERTIFICACION			PROMEDIO
		1	2	3	
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	(g)	2770	2770	2770	
PESO DEL RECIPIENTE	(g)	1750	1750	1750	
PESO DE LA MUESTRA	(g)	1020	1020	1020	
VOLUMEN	(cm <sup>3</sup> )	570	570	570	
PESO UNITARIO SUELO	(g/cm <sup>3</sup> )	1.80	1.80	1.80	1.80

PESO UNITARIO COMPACTO					
AGREGADO FINO					
DESCRIPCION	UNIDAD	CERTIFICACION			PROMEDIO
		1	2	3	
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA	(g)	2794	2794	2794	
PESO DEL RECIPIENTE	(g)	1730	1730	1730	
PESO DE LA MUESTRA	(g)	1064	1064	1064	
VOLUMEN	(cm <sup>3</sup> )	590	590	590	
PESO UNITARIO COMPACTO	(g/cm <sup>3</sup> )	1.80	1.80	1.80	1.80

**Observaciones:** - Las muestras fueron proporcionadas por el contratista.  
El punto de su responsabilidad de las medicaciones es antes que se forme el suelo compacto.

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
Avenida del Alga Vicosana  
BARRIO DE LABORATORIO  
BOBICO DE LABORATORIO

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
Ing. Raulo Javier Dobles  
Ingeniero CIVIL C.I.P. N° 20480  
ESPECIALISTA  
ESPECIALISTA



CONTRACTORA

\*\*\*\*\*  
V140001024



# VG&V ASOCIADOS

Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales - Laboratorio de ensayos de laboratorio  
- Ejecución, Supervisión y Dirección de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO : VV-120-04  
FECHA : 02/03/2024  
N° DE MUESTRA : CDF-120-04  
TIPO DE ENSAYO : LABORATORIO  
REALIZADO : KRISTIAN

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS PAVIMENTOS Y BARRERAS DE ACERQUE DE CONCRETO A ANCHOSE PRELIMINAR EN EL C/ TALLER Y PASAJE DEL BUQUE PUNTA - PUEBLO NUEVO  
UBICACIÓN : SAN LUIS - LIMA  
CLIENTE : ALDO SANCHEZ DE LA ROSA  
MUESTRA : 14240  
LÍNEA : 02.01  
FECHA DE ENSAYO : 02/03/2024  
REP. DE LABORATORIO : 0.05  
TÉCNICO RESPONSABLE : KRISTIAN

SECCIÓN 21

### AGREGADOS: Densidad relativa (para especific) y absorción del agregado grueso (NTP 402.021-2020)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CERTIFICADO			PROMEDIO
		1	2	3	
A. PEGAMOS SEC. SUP. (MCM EN M3)	00	100.0	100.0	100.0	
B. PEGAMOS SEC. SECUNDARIOS	00	100.0	100.0	100.0	
C. VOLUMEN DE SAMA - VOLUMEN DE AGUAS	00	90.0	90.0	90.0	
D. PEGAMOS SEC. EN ESTUQUE (MTC)	00	100.0	100.0	100.0	
E. VOLUMEN DE SAMA	00	470	480	475	PROMEDIO
FE SAMA SAMA SAMA		1.00	1.00	1.00	1.0
FE SAMA SAMA SAMA		1.00	1.00	1.00	1.0
FE SAMA SAMA SAMA		1.70	1.68	1.70	1.69
N. D. ABSORCIÓN		0.07	0.08	0.07	0.08

Observación: Los resultados expresados en el presente documento son responsabilidad de los especialistas y no de los laboratorios de ensayos.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Firma]*  
Autorizado por Alda Viquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Firma]*  
Nancy Paula Sotelo Domínguez  
INGENIERO CIVIL C.P.F. N° 29465  
ESPECIALISTA  
ESPECIALISTA

DIRECTORA





# VG&V ASOCIADOS

- Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. - Elaboración de expedientes técnicos.  
Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO	101-136-001
FECHA	2020-03-03
Nº DE ESTACION	1017-136-001
TIPO DE SERVICIO	LABORATORIO
REALIZADO	29.02.2020

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE AGUARDIENTE DE COGNAC Y A DESTILADO FRECUENTEMENTE DENOMINADO "VINO Y UVA" DEL DISTRITO AGUAYCA - AYACUCHO 2017		
UBICACIÓN	SAN LUIS - UVA		
BOQUETAS	ACCO 02/05/2017/0004	FECHA DE SERVICIO	2020-03-03
INTERVENCIÓN	PROVA	RESUMEN DE LABORATORIO	P.1.8
CLIENTE	SEGLA	TECNICO RESPONSABLE	EVAN

OBJETIVO: N°

**AGUARDIENTE: Determinación de la resistencia a la ruptura en agregados gruesos de granitos resacas por abrasión e impacto en la muestra de Los Angeles.**  
(Nº 400.015.020)

DESCRIPCION			
TAMANO	SEÑAL	METODO	
3"	2.10"		
2.10"	1"		
1"	1.10"		
1.10"	0"		
0"	0"		
0"	0"		
0"	0"		
0"	0"	120.00	
0"	0"	120.00	
0"	0"		
0"	0"		
TOTAL		240.00	
PROPORCIÓN 0.05 TAMAÑO 3"		30.00	
PROPORCIÓN 0.05 TAMAÑO 2.10"		30.00	
PROPORCIÓN 0.05 TAMAÑO 1.10"		120.00	
Nº DE ESTACION		01	
TOTAL DE LAS ESTACIONES		480	
% DE SERVICIO		0.30	

**COMENTARIOS:**   
1. Muestra enviada e identificada por el solicitante por lo tanto, el laboratorio no es responsable por cualquier error, omisión y demora de la muestra.  
2. El usuario se es responsable de la conservación y uso que se le dé a esta muestra.

  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*[Firma]*  
 Antonio Aguirre Vasquez  
 TECNICO DE LABORATORIO

  
**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*[Firma]*  
 Kevin Sandoval Torres  
 Ingeniero Civil CLJ Nº 20489  
 ESPECIALISTA  
 ESPECIALISTA

  
**VG&V ASOCIADOS S.A.C.**  
 CONTRUCTORA

\*\*\*\*\*  
VT-HCONR0204



VG&V ASOCIADOS  
S.A.C.

Laboratorio de suelos, peritajes y materiales. Laboratorio de inspecciones técnicas.  
Ejecutor, Supervisor y Evaluador de Obras.

MEMO DE CERTIFICADO	100 - 04 - 04
FECHA	10/05/2016
N° DE ORDEN	237 - 04 - 04
DIR. DE SERVICIOS	LASO/1000
NUMERO	1912 - 0001

PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DE LA PROPIEDAD FUNDACIONES DE ACCIONES CONEYTA, ANEXOS PROYECTO OBRAS DE TALLER Y TALLER DE ALICADO - HUANCA - CAYANUSHAY
UBICACION	340 220 - 040
PROYECTANTE	ESTUDIO VIAL
MATERIAL	TIENDE DE TALLER Y TALLER DE ALICADO
LUGAR DE MUESTRA	ALICADO
FECHA DE MUESTRA	10/05/2016
REP. DE LABORATORIO	7.1.6
TOMO DE LABORATORIO	4.8.1.1

MEMORIA TECNICA DE TALLER DE ALICADO

**CERTIFICADO DE RESULTADO DE COMPOSICION QUIMICA DE TIENDE Nº 04 - 04 - 04.1.1**

**1. DATOS DEL FUENTE**

ALICADO DE	ALICADO DE ALICADO
TIPO	TIENDE DE TALLER Y TALLER DE ALICADO DE ACCIONES CONEYTA, ANEXOS PROYECTO OBRAS DE TALLER Y TALLER DE ALICADO - HUANCA - CAYANUSHAY

**2. DATOS DE MUESTRA**

TIPO	TIENDE
PROYECTO	TIENDE
FECHA DE MUESTRA	10/05/2016

**3. CONDICIONES AMBIENTALES**

TEMPERATURA	20°C
HUMEDAD RELATIVA	60%

**4. DATOS DE LA MUESTRA ANALIZADA**

TIPO DE MUESTRA	TIENDE DE TALLER DE ALICADO
METODO ANALITICO	ANALISIS QUIMICO
TIPO DE CALIBRACION	100%

**5. DATOS DE LA MUESTRA ANALIZADA**

TIPO	NUMERO DE MUESTRA
ALICADO - 040	TIENDE DE TALLER Y TALLER DE ALICADO

**6. RESULTADOS**

TIPO	TIENDE	UNIDAD	RESULTADO
ALICADO - 040	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
	ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11
ANÁLISIS DE TIENDE DE ALICADO	%	10.11	
TOTAL	%	10.11	

Observaciones: 1. Los resultados son expresados en porcentaje.  
2. Se aplicó el método de análisis químico y el método de análisis físico.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Andrés Bello Viqueo  
TECNICO DE LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Keyla Dávila Sotelo  
INGENIERO CIVIL Nº 23460  
ESPECIALISTA

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD  
INACAL





# VG & V ASOCIADOS S.A.C.

- Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales - Elaboración de expedientes técnicos  
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NOMBRE DE IDENTIFICACION: VGV-188-004  
FECHA: 02/10/2014  
N° DE COTIZACIÓN: 1207-188-004  
TIPO DE SERVICIO: LABORATORIO  
REALIZADO: PABLO JAVIER

PROYECTO: TRAZAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DE AGREGADOS DE CONCRETO AL ADOCCAR PARCIALMENTE CENIZAS DE TALLOS Y HOJAS DEL  
OLIVADO HUAMANGA - AFUJICHO 2007  
UBICACIÓN: SAN LUIS - LIMA  
SOLICITANTE: ALDO GOMEZ SALVATIERRA  
ESTRUCTURA: PAVIMENTO - AGREGADOS  
P.C.: 20 AGG040  
CANTERA: BELLA 1  
FECHA DE DISEÑO: 01/12/2013  
RESPONSABLE DE ENSAYO: P.J.S.  
TECNICO RESPONSABLE: S.R.A.S.

## DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - W31H

CONCRETO	Fm	30	Aggreg
CARACTERÍST.	RESISTENCIA	MODULO DE ELASTICIDAD	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
CEMENTO	275	-	-
AGG. FINO	275	2.75	4.50
AGG. GRUESO	300	-	1.20

### VALORES DE REFERENCIA

1) ASIENTAMIENTO	7 y 7	RELACION DE AG/AGG	0.60
2) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	20	% AGG INCORPORADO	1.0
3) CON AIRE INCORPORADO	NO		
4) VOL. DE AGREG. GRUESO	0.20		
5) DE AGREGOS EN BASE PESO DEL CEMENTO	NO		

FACTORES DE CORRECCION	0.95	AGG. FINO	0.95
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO	1.14	AGG. GRUESO	0.95
CANTIDAD DE AGREG. FINO	0.95		
VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO	0.18		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGG. FINO	0.28		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AGG. GRUESO	0.20		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO	0.20		
SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG.	0.48		
SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO	0.66		
VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO	0.28		
TOTAL	1.00		

### CANTIDAD DE MATERIALES

CEMENTO	0.18	kg/m <sup>3</sup>
AGG. FINO	0.28	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO	0.95	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO GRUESO	0.20	kg/m <sup>3</sup>

### COEFICIENTE DE AJUSTE

CEMENTO	1.00	kg/m <sup>3</sup>
AGG. FINO	1.00	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO	1.00	kg/m <sup>3</sup>
AGREGADO GRUESO	1.00	kg/m <sup>3</sup>

CORRECCION POR HUECOS		CONTENIDO DE LOS AGREGADOS	
FINO HUM.	0.01	AGREGADO FINO	1.00
GRUESO HUM.	0.01	AGREGADO GRUESO	1.00
		VOLUMEN DE AGG.	0.48
		AGG. DE MEZ. CORREG. POR HUM.	0.48

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR HUECOS (LÍQUIDAS)		VOLUMEN REALMENTE EN PESO	
CEMENTO	0.18	CEMENTO	0.18
RANGO DE AGG.	0.28	AGG. FINO	0.28
AGREG. FINO HUMEDO	0.95	AGG. GRUESO	0.20
AGREG. GRUESO HUMEDO	0.20		

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN REAL	
Cemento	1	Cemento	1
Agg. FINO	15.5	Agg. FINO	15.5
Agg. GRUESO	1.0	Agg. GRUESO	1.0
Agg.	1.0	Agg.	1.0

PROPORCION EN BASES DE VOL. REAL			
Cemento	1.00	Agg. FINO	15.5
Agg. FINO	15.5	Agg. GRUESO	1.0
Agg. GRUESO	1.00	Agg.	1.00
Agg.	1.00		

VG & V ASOCIADOS S.A.C.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.

171626970204

© J. J. Vergara S.R.L. Res. Lab. - Lima  
Av. Piquis 1450 - Miraflores - Lima  
Tel: 011 438 2000 - Fax: 011 438 2001  
E-mail: info@vgv.com.pe  
RUC 2000183081





VG&V ASOCIADOS

Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. Elaboración de expedientes técnicos. Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NUMERO DE CERTIFICADO: 001-19-000  
FECHA: 09/10/2014  
P. SE. DESEMINAR: 001-19-000  
TIPO DE SERVICIO: LABORATORIO  
REALIZADO: 09/10/2014

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE ADOSADOS DE CONCRETO AL ADOJAR PARQUEMOS CIRCUNDALES DE TALLOS Y HOJAS DE OLIVO  
UBICACIÓN: SAN LUIS - LIMA  
SOLUCIÓN: ALDO GONZALEZ SALAZAR  
ESTRUCTURA: PAVIMENTO - ACQUELUMES  
P.C.: 300 KG/M<sup>3</sup> + 1% DE CENizas DE TALLOS Y HOJAS DE OLIVO  
CANTERA: BETA-1  
FECHA DE ENSAYO: 09/10/2014  
RESPONSABLE DE ENSAYO: P. J. J.  
TÉCNICO RESPONSABLE: A. R. A. V.

ENSAYO DE MUESTRA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - 40 20

CARACTERÍST.	PESO ESPECÍFICO (KG)	MODULO DE ELASTICIDAD (MPa)	HUMEDAD NATURAL (%)	PORCENTAJE DE AGREGADO (%)	PESO SECO RESULTADO (KG)	PESO SECO COMPACTADO (KG)	TAMBO NOMINAL
CEMENTO	1175	-	-	-	-	-	-
AGL. FINO	274	275	4.32	1.24	166	170	30"
AGL. GRUESO	266	-	1.21	0.33	102	97	30"

VALORES DE DISEÑO

1) AGREGADO:	2.14	RELACION DE AG/CEMENTO	0.24
2) TAMBO MAXIMO NOMINAL:	30	EL AGUA:	30
3) CON AGREGADO INCORPORADO:	NO	TAMBO INCORPORADO:	1.0
4) VOL. DE AGREG. GRUESO:	0.33		
5) SE ADICIONA EN BASE PESO DEL CEMENTO:	NO		

FACTORA DE CORRECCION:	401	UNID.	MM <sup>2</sup>
CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:	112	UNID.	MM <sup>2</sup>
CANTIDAD DE AGREG. FINO:	92	UNID.	MM <sup>2</sup>

VOLUMEN RESULTANTE DE CEMENTO:	0.14	UNID.	MM <sup>3</sup>
VOLUMEN RESULTANTE DE AGUA:	0.24	UNID.	MM <sup>3</sup>
VOLUMEN RESULTANTE DE ARENA:	0.33	UNID.	MM <sup>3</sup>
VOLUMEN RESULTANTE DE AG. GRUESO:	0.33	UNID.	MM <sup>3</sup>
SUMA VOLUMEN RESULTANTE DE AG.:	0.66	UNID.	MM <sup>3</sup>

SUBSTRATO DE VOLUMEN RESULTANTE:	0.30	UNID.	MM <sup>3</sup>
VOLUMEN RESULTANTE DE AG. FINO:	0.30	UNID.	MM <sup>3</sup>
TOTAL:	1.00	UNID.	MM <sup>3</sup>

CANTIDAD DE MATERIALES:	401	UNID.	MM <sup>2</sup>
CEMENTO:	401	UNID.	MM <sup>2</sup>
AGUA:	70	UNID.	MM <sup>2</sup>
AGREGADO FINO:	92	UNID.	MM <sup>2</sup>
AGREGADO GRUESO:	112	UNID.	MM <sup>2</sup>

CORRECCION POR HUMEDAD:	80	UNID.	MM <sup>2</sup>
FINO HUM.:	100	UNID.	MM <sup>2</sup>
GRUESO HUM.:	100	UNID.	MM <sup>2</sup>

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO:	401	UNID.	MM <sup>3</sup>
CEMENTO:	401	UNID.	MM <sup>3</sup>
ARENA:	92	UNID.	MM <sup>3</sup>
AGREG. FINO HUMEDO:	92	UNID.	MM <sup>3</sup>
AGREG. GRUESO HUMEDO:	112	UNID.	MM <sup>3</sup>
7% DE CENizas DE TALLOS Y HOJAS DE OLIVO:	7	UNID.	MM <sup>3</sup>

PROPORCION EN PESO:	1	UNID.	MM <sup>3</sup>
Cemento:	1	UNID.	MM <sup>3</sup>
Agua:	0.24	UNID.	MM <sup>3</sup>
Arene:	0.33	UNID.	MM <sup>3</sup>
Grava:	0.33	UNID.	MM <sup>3</sup>

PROPORCION EN VOLUMEN DE 28 DÍAS:	1.00	UNID.	MM <sup>3</sup>
Cemento:	1.00	UNID.	MM <sup>3</sup>
Agua:	0.24	UNID.	MM <sup>3</sup>
Arene:	0.33	UNID.	MM <sup>3</sup>
Grava:	0.33	UNID.	MM <sup>3</sup>

074320813361



**VG&V ASOCIADOS  
SAC**

Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. Elaboración de expedientes técnicos.  
Ingeniería, Supervisión y Evaluación de Obras.

**NUMERO DE CERTIFICADO:** VCV-LMA-388  
**FECHA:** 03/10/2014  
**Nº DE COSECCIÓN:** C01-LMA-884  
**TIPO DE SERVICIO:** LABORATORIO  
**SOLICITADO:** PAV. C/ J. J. P.

<b>PROYECTO:</b>	MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS DE AGREGADOS DE CONCRETO AL ADOCCONAR PARCIALMENTE CENIZAS DE TALLOS Y HOJAS DE OLLUDO	
<b>UBICACIÓN:</b>	SAS LUIS - LIMA	
<b>SOLUCIÓN:</b>	ACD-COMER SUJETERNA	
<b>ESTRUCTURA:</b>	PAVIMENTO - AGREGADOS	<b>FECHA DE ENSAYO:</b> 04/10/2014
<b>P.E.:</b>	385 HOMO - 10% DE CENIZAS DE TALLOS Y HOJAS DE OLLUDO	<b>RESPONSABLE DE ENSAYO:</b> F.J.B.
<b>CANTERA:</b>	BELLA 1	<b>TECNICO RESPONSABLE:</b> A.R.A.J

**MUESTRA DE MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND - AC 111**

CONCRETO	for		385		Agua		TABLERO BARRIO NORMAL
	PESO ESPECIFICO KMG	MODULO DE FLEXIA	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE MEZCLACION	PESO SECO SUELTO KMG	PESO SECO COMPACTADO KMG	
<b>CEMENTO:</b>	311						
<b>AGUA FINA:</b>	170	275	4.00	1.20	199	170	3P
<b>AGREGADO GRUESO:</b>	569		1.00	0.00	562	551	3P

<b>VALORES DE ENSAYO</b>		<b>RELACION DE AC.</b>		<b>RELACION DE AGUA</b>	
1 ASERTAMIENTO	2.14	100	1.00	1.00	1.00
2 TABLERO BARRIO NOMINAL	34	100	1.00	1.00	1.00
3 CON ARE INCORPORADO	NO	100	1.00	1.00	1.00
4 VOL. DE AGREG. GRUESO	1.00	100	1.00	1.00	1.00
5 DE ADITIVOS EN BASE PESO DEL CEMENTO	NO	100	1.00	1.00	1.00

<b>FACTORES:</b>	80	4m3	
<b>CANTIDAD DE AGREG. GRUESO:</b>	579	4m3	
<b>CANTIDAD DE AGREG. FINO:</b>	92	4m3	

<b>VOLUMEN ABSOLUTO DE CEMENTO:</b>	2.14	m3
<b>VOLUMEN ABSOLUTO DE AGUA:</b>	2.24	m3
<b>VOLUMEN ABSOLUTO DE ARE:</b>	1.32	m3
<b>VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. GRUESO:</b>	1.36	m3
<b>SUMA VOLUMEN ABSOLUTO DE AG.:</b>	1.74	m3
<b>SUMATORIA DE VOLUMEN ABSOLUTO:</b>	7.56	m3
<b>VOLUMEN ABSOLUTO DE AG. FINO:</b>	2.24	m3
<b>TOTAL:</b>	1.00	m3

<b>CANTIDAD DE MATERIALES</b>				<b>CORRIENTE DE AGREG.</b>
CEMENTO:	80	4m3		1.20
AGUA:	20	4m3		0.00
AGREGADO FINO:	92	4m3		1.20
AGREGADO GRUESO:	278	4m3		0.00

<b>CORRECCION POR HUMEDAD</b>				<b>CONTENCIÓN DE LOS AGREGADOS</b>
FINO HUM:	20	4m3		1.20
GRUESO HUM:	138	4m3		0.00

<b>CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUADRO</b>				<b>VOLUMEN APARANTE EN PNE</b>
CEMENTO:	80	4m3		1.00
BANCO DE AGUA:	20	4m3		0.00
AGREG. FINO HUMEDO:	92	4m3		0.00
AGREG. GRUESO HUMEDO:	138	4m3		0.00
DE CENIZA DE TALLOS Y HOJAS DE OLLUDO:	0	4m3		0.00

<b>PROPORCIÓN EN PESO</b>				<b>PROPORCIÓN EN VOLUMEN PNE</b>	
Cemento:	1			Cemento:	1
Agua:	0.8			Agua:	0.8
Are:	1.1			Are:	1.0
Grava:	2.7			Grava:	1.0

<b>PROPORCIÓN EN BASE DE AGUA</b>				
Cemento:	1.00			
Agua:	0.8			
Are:	1.0			
Grava:	3.3			



47402010004



**VG & V ASOCIADOS SAC** Lima - Lima

**VG & V ASOCIADOS SAC** [ingv@gmail.com](mailto:ingv@gmail.com)

RUC 208018361

*[Signature]*  
Antonio Val Alaga Velasco  
JEFE DE LABORATORIO

*[Signature]*  
Kevin Regis Jara Muñoz  
Ingeniero Civil C.I.C. N° 29400  
Especialista



VG & V ASOCIADOS  
S.A.C.

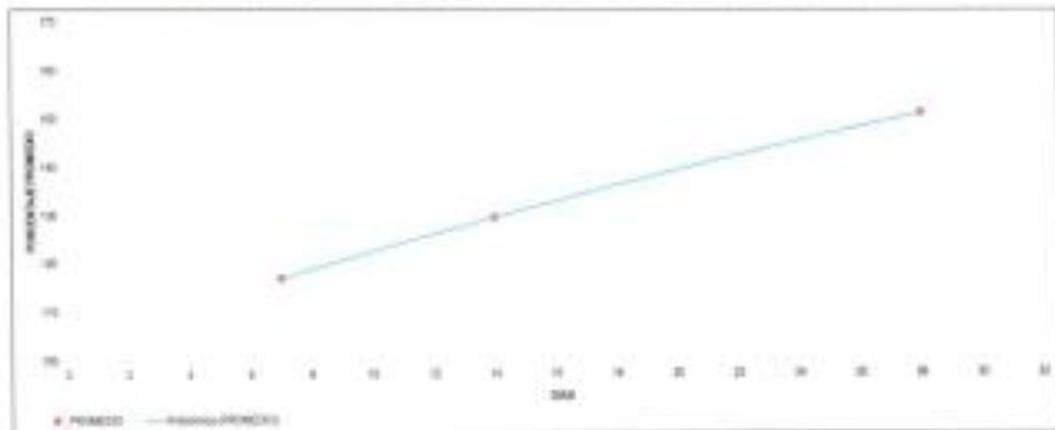
- Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. - Elaboración de expedientes técnicos.  
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NUMERO DE CERTIFICADO : 010 - 004 004  
FECHA : 2017/02/14  
N° DE ORDEN : 001 - 004 004  
TIPO DE MUESTRA : LABORATORIO  
REALIZADO : PAUL J. ALONSO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS VIVIENDAS PRECATORIAS DE SUELOS DE CONCRETO AL HORNO PARA LA CIUDAD DE TILLO Y CANTÓN EL GUANO - PROYECTO 2017  
DISEÑADOR : JAVIER C. LARA  
ELABORANTE : ALDO GONZALEZ ALFARO  
FECHA DE EMISIÓN : 14/02/2017  
EQUIPO DE TRABAJO : 0000000001 (1) - 0000000002  
LABORATORIO : P. J. V.  
CATEGORÍA : SUELO  
TÉCNICO RESPONSABLE : P. J. V.

UNIDADES DE ALABRERA, Absorción de concreto para pavimentos (NTP 300.111.011) - COMPRESIÓN

NUMERO (MUESTRA)	ESTRUCTURA	TC	FECHA		EDAD (DÍAS)	LARGO (CM)	ANCHO (CM)	ALTO (CM)	ÁREA (CM <sup>2</sup> )	VOLUMEN (CM <sup>3</sup> )	ESPESOR (CM)	CARGA (Kg)	DEFLEXIÓN		PROCESO
			Aplicó	Resultó									F <sub>10</sub>	F <sub>20</sub>	
61	ACQUIN01	201	04/02/17	11/02/17	7	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	40.41	55.75	11.3	S&L
62	ACQUIN02	201	04/02/17	11/02/17	7	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	37.11	58.39	11.2	
63	ACQUIN03	201	04/02/17	11/02/17	7	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	35.19	59.39	11.4	
64	ACQUIN04	201	04/02/17	18/02/17	14	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	32.89	61.43	10.1	S&L
65	ACQUIN05	201	04/02/17	18/02/17	14	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	31.11	64.39	10.0	
66	ACQUIN06	201	04/02/17	18/02/17	14	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	32.89	61.39	10.1	
67	ACQUIN07	201	04/02/17	14/03/17	20	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	34.19	62.75	10.1	S&L
68	ACQUIN08	201	04/02/17	14/03/17	20	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	34.89	64.41	10.0	
69	ACQUIN09	201	04/02/17	14/03/17	20	20.0	10.0	20.0	400.0	800.0	0	34.39	63.39	10.0	



Observación : Las pruebas fueron realizadas en el laboratorio VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
El usuario es responsable de la interpretación de los resultados de este ensayo.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Antonio Rafael Alzate Viqueza  
TÉCNICO RESPONSABLE

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Ing. Carlos Javier Robles  
Ingeniero Civil C.O. N° 28468  
ESPECIALISTA  
SUPERVISOR



0000000004

00000000  
014004001004



VG&V ASOCIADOS  
S.A.C.

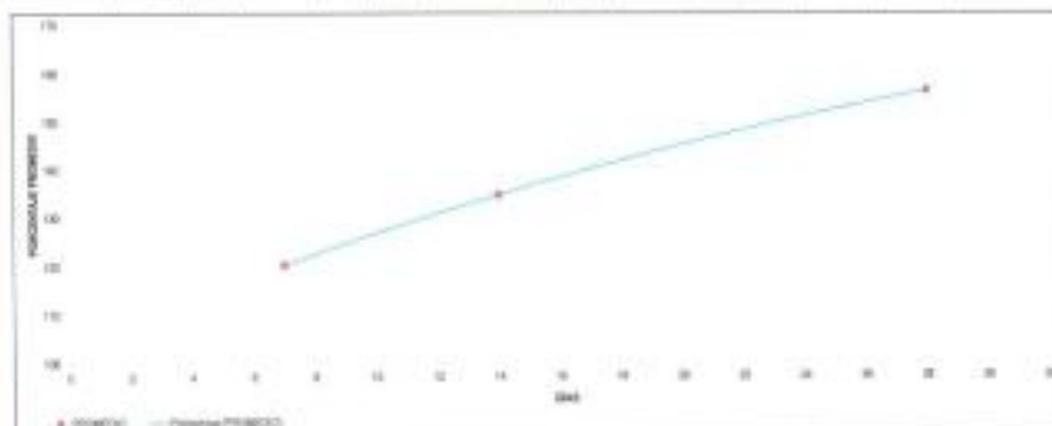
- Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. - Elaborador de expedientes técnicos  
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO : 001 - 04 - 04  
FECHA : 2021/02/19  
N° DE CERTIFICACIÓN : 007 - 04 - 04  
TIPO DE MÉTODO : LABORATORIO  
REALIZADO : PAULI J. VÁSQUEZ

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE AGUAS RESIDUALES SANITARIAS, ALBERGUE PARA MUJERES VIOLENDA DE TALLER Y MUJERES SIN ALUGO FRONTERA - LIMA NOROCCIDENTE  
UBICACIÓN : SAN JOSÉ - LIMA  
ELABORANTE : ALDO OSORIO VÁSQUEZ  
FECHA DE EMISIÓN : 2021/02/19  
INFRAESTRUCTURA : ACCIONES P.C. - LÍNEA AEREA - EN DE CORDÓN DE TALLER Y MUJERES SIN ALUGO  
RESP. DE LABORATORIO : P.J.V.  
CANTIDA : 05.1.1  
TÉCNICO RESPONSABLE : ALDO O.

UNIDADES DE ALBAÑERÍA. Adaptación de concreto para pavimentos (NF 200.011.2017) - COMPRESIÓN

NÚMERO SERIAL	ESTRUCTURA	P.C.		FECHA		ESPE- SOR	LARGO (cm)	ANCHO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	COLUMEN (cm <sup>2</sup> )	ESPESES (cm)	CARGA (kg)	RESISTENCIA		FRACTURA
		Agenda	Modelo	Agenda	Modelo								f <sub>cd</sub>	f <sub>ck</sub>	
8.0	ACCIONES 8	28	28/12/2021	1/12/2020	7	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	67.50	284.00	17.00		440.0
8.1	ACCIONES 1	28	28/12/2021	1/12/2020	7	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	67.50	289.00	18.00		
8.2	ACCIONES 2	28	28/12/2021	1/12/2020	7	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	67.50	289.00	18.00		440.0
8.3	ACCIONES 3	28	28/12/2021	1/12/2020	14	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	70.00	289.00	18.00		
8.4	ACCIONES 4	28	28/12/2021	1/12/2020	14	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	70.00	289.00	18.00		440.0
8.5	ACCIONES 5	28	28/12/2021	1/12/2020	14	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	70.00	289.00	18.00		
8.6	ACCIONES 6	28	28/12/2021	1/12/2020	28	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	67.50	408.00	18.00		590.0
8.7	ACCIONES 7	28	28/12/2021	1/12/2020	28	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	67.50	408.00	18.00		
8.8	ACCIONES 8	28	28/12/2021	1/12/2020	28	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	67.50	408.00	18.00		590.0
8.9	ACCIONES 9	28	28/12/2021	1/12/2020	28	20.00	10.00	200.00	1.000.00	0	67.50	408.00	18.00		



Observación : Las unidades fueron elaboradas y ejecutadas por VG&V ASOCIADOS S.A.C.  
El presente es un expediente técnico de construcción y debe ser leído en su totalidad.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Signature]*  
Aldo Osorio Vásquez  
Gerente General  
BOCADO DE LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Signature]*  
Katherine Javier Torres  
Técnica Civil C.I.P. N° 20469  
ESPECIALISTA  
LABORATORIO



CONTRATISTA

0000000000  
01/12/2021 10:44



VG & V ASOCIADOS  
S.A.C.

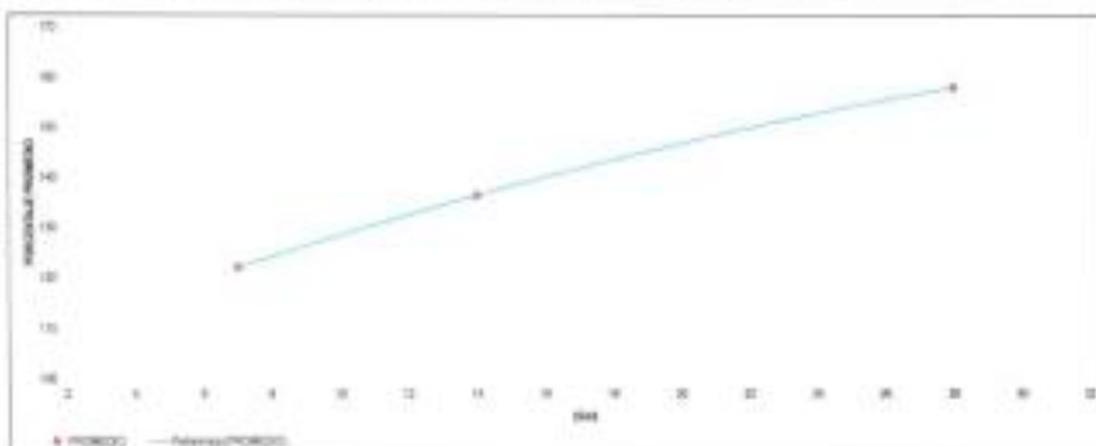
Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales - Elaboración de especificaciones técnicas.  
Asesoría, Supervisión y Evaluación de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO : 004-034-004  
FECHA : 08/03/2024  
N° DE COLOCACIÓN : 027-106-004  
TIPO DE MUESTRA : LABORATORIO  
RELEASO : PULC-00000

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS ESPERANZAS PATRIMONIALES DE ACCESOS DE CONCRETO A OPCION PARQUEADO (ZONA DE TRUJILLO Y HUAYLA DE SULLO, ALAMBA - PROYECTO 002)  
UBICACIÓN : SULLO - UBA  
MUESTREO : ACQUIN (M) SALAFICHA  
FECHA DE MUESTREO : 08/03/2024  
ESTRUCTURA : ACCQUIN C + BENTONADO - 1% DE CONCRETO TRUJILLO Y HUAYLA DE SULLO  
RESP. DE LABORATORIO : P.L.R.  
CANTÓN : SULLO  
TECNICO RESPONSABLE : S.S.A.V.

UNIDADES DE ALBAÑILERIA, Adaptadas de concreto para pavimentos (N° 004-034-004) - COMPRESIÓN

NÚMERO CORREO	Especificación	F'c	FECHA		ESPE- SOR	LARGO	ANCHO	ALTO	VOLUMEN	ESPESOR	CARGA	RESISTENCIA		PROMEDIO
			Inicio	Fin								kg	MPa	
016	ACCQUIN 14	28	08/03/2024	11/03/2024	7	20.0	10.0	200.0	400.0	0	8970	84.75	1211	121.1
020	ACCQUIN 02	28	08/03/2024	11/03/2024	7	20.0	10.0	200.0	400.0	0	8970	84.75	1224	
021	ACCQUIN 11	28	08/03/2024	11/03/2024	7	20.0	10.0	200.0	400.0	0	8820	84.30	1212	
022	ACCQUIN 20	28	08/03/2024	08/03/2024	14	20.0	10.0	200.0	400.0	0	7600	81.20	1081	108.1
041	ACCQUIN 10	28	08/03/2024	08/03/2024	14	20.0	10.0	200.0	400.0	0	7670	82.40	1071	
044	ACCQUIN 14	28	08/03/2024	08/03/2024	14	20.0	10.0	200.0	400.0	0	7630	80.80	1062	
025	ACCQUIN 02	28	08/03/2024	08/03/2024	28	20.0	10.0	200.0	400.0	0	8970	84.75	1211	104.5
046	ACCQUIN 20	28	08/03/2024	08/03/2024	28	20.0	10.0	200.0	400.0	0	8980	84.80	1201	
027	ACCQUIN 17	28	08/03/2024	07/03/2024	28	20.0	10.0	200.0	400.0	0	8610	81.30	1073	



Comentarios : La resistencia hecha en este caso es el promedio de los resultados de las unidades y solo que se detalló de cada una de ellas.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
  
Anthony Sal Alzola Viquez  
TECNICO DE LABORATORIO  
TECNICO DE LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
  
Kevin Roger Javier-Rodriguez  
INGENIERO CIVIL (C.I. N° 29447)  
ESPECIALISTA  
ESPECIALISTA



00000000  
21-0000000004



VG&V ASOCIADOS S.A.C.

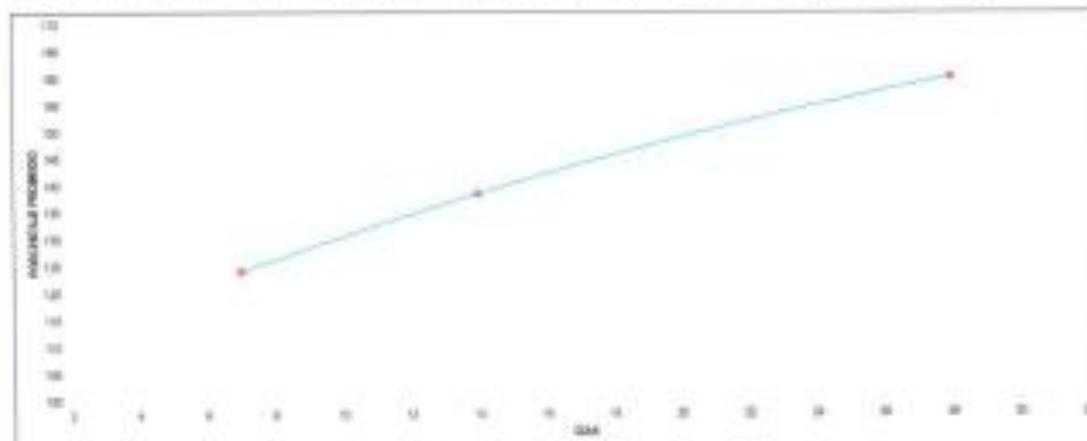
Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. Elaboración de expedientes técnicos. Especificación, Supervisión y Evaluación de Obras.

NOMBRE DE EMPLEADO : JAVI - JAVI - JAVI  
FECHA : 08/07/2021  
N° REGISTRO : COT - JAVI - JAVI  
VEN DE REGISTRO : LABORATORIO  
REALIZADO : PAUL JAVIER

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES Y CALIDAD DE LOS MATERIALES CONSTRUTIVOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PAVIMENTO DE TALLERES Y ALMACÉN DEL COMPLEJO INDUSTRIAL  
UBICACIÓN : BELLA VISTA - LIMA  
DISEÑADOR : ALBERTO SALVATIERRA  
FECHA DE DISEÑO : 04/02/2021  
DIFUSION : ACCION F.C. - MR. VICENTE - MR. DE CENDE DE TALLERES Y ALMACÉN DE OLLAS  
RESP. DE LABORATORIO : P.J.A.  
CANTERA : BELLA VISTA  
TECNICO RESPONSABLE : JAVI

INDICES DE ALMACENAMIENTO. Adquisición de concreto para pavimentos (RF 201671207) - COMPRESION

NUMERO CORRO	ESTRUCTURA	FC	FECHA		EDAD DIA	LARGO cm	ANCHO cm	ALTO cm	VOLUMEN cm <sup>3</sup>	ESPESOR cm	CARGA kg	DEFORMACION		PROGRESO %
			MOLEDO	NOTA								Definida	Po	
A1	ACQUIN 2	30	04/02/21	11/02/21	7	30.0	10.0	210.0	1050.0	4	31.30	94.8	12.4	100%
A2	ACQUIN 2	30	04/02/21	11/02/21	7	30.0	10.0	210.0	1050.0	5	30.70	94.90	12.6	
A3	ACQUIN 2	30	04/02/21	11/02/21	7	30.0	10.0	210.0	1050.0	0	30.70	94.75	12.7	
A7	ACQUIN 2	30	04/02/21	18/02/21	14	30.0	10.0	210.0	1050.0	0	31.90	96.40	18.3	100%
A10	ACQUIN 2	30	04/02/21	18/02/21	14	30.0	10.0	210.0	1050.0	0	31.90	96.10	18.4	
A12	ACQUIN 2	30	04/02/21	18/02/21	14	30.0	10.0	210.0	1050.0	0	31.90	96.00	18.2	
A14	ACQUIN 2	30	04/02/21	17/02/21	20	30.0	10.0	210.0	1050.0	0	33.00	97.00	18.4	100%
A16	ACQUIN 2	30	04/02/21	17/02/21	20	30.0	10.0	210.0	1050.0	0	33.00	96.90	18.4	
A18	ACQUIN 2	30	04/02/21	17/02/21	20	30.0	10.0	210.0	1050.0	0	33.00	96.75	18.4	



Observación : Los puntos de control indicados en el expediente 0001 ACQUIN 2 S.A.C.  
El usuario es responsable de los resultados y debe proporcionar los datos de cada ensayo.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. Jorge Salazar Viquez  
TECNICO DE LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Signature]*  
Ing. David Sotelo Dobias  
INGENIERO CIVIL C.P. N° 25429  
ESPECIALISTA  
ESPECIALISTA

INGENIERIA DE CONTROL  
*[Signature]*  
CONSTRUCTORA

41430470204



# VC&V ASOCIADOS

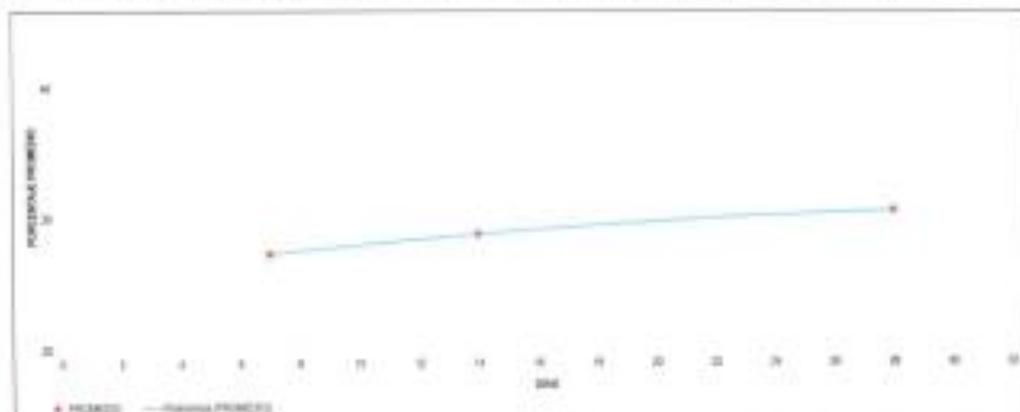
Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. Elaboración de expedientes técnicos.  
Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NOMBRE DE ESTUDIO: 104-104-04  
FECHA: 2011/03/1  
N° DE ORDEN: 221-104-04  
UBI DE SERVICIO: LABORATORIO  
REALIZADO: FRANCISCO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA PAVIMENTACIÓN DE ALCALDES DE CONCRETO AL ACCIONAMIENTO ZONA DE TALAS Y HUANCA, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - PROVINCIA DE  
DIRECCIÓN: SAN LUIS - LIMA  
MUESTRA: A-30 (SUELO ALMACÉN)  
ESTRUCTURA: ACCIONAMIENTO (C-1) (20.0000)  
CANTERA: 01.1.1  
FECHA DE MUESTREO: 10/03/2011  
SERIE DE LABORATORIO: P-1.0  
TÉCNICO RESPONSABLE: F.R.S.C.

### INDICES DE ALBARDIZA. Adquisición de concreto para pavimentos (NF 20.011.20/1) - FLORES

NÚMERO CANTERA	ESTRUCTURA	F.C.	FECHA		ESPE- SOR	LÍNEA	KNOX	AREA	VOLUMEN	OPERA- DORES	CANTO	RENTABILIDAD		PROMEDIO
			Inicio	Fin								kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	
01	ACCION-01	20	04/03/2011	11/03/2011	7	20.0	10.0	200.0	100.00	5	10.0	10.0	27.2	01.1
02	ACCION-02	20	04/03/2011	11/03/2011	7	20.0	10.0	200.0	100.00	5	10.0	10.0	27.4	
03	ACCION-03	20	04/03/2011	11/03/2011	7	20.0	10.0	200.0	100.00	5	10.0	10.0	27.2	
04	ACCION-04	20	04/03/2011	11/03/2011	14	20.0	10.0	200.0	100.00	5	10.0	10.0	28.1	01.1
05	ACCION-05	20	04/03/2011	11/03/2011	14	20.0	10.0	200.0	100.00	5	10.0	10.0	28.1	
06	ACCION-06	20	04/03/2011	11/03/2011	14	20.0	10.0	200.0	100.00	5	10.0	10.0	28.1	
07	ACCION-07	20	04/03/2011	11/03/2011	28	20.0	10.0	200.0	100.00	5	17.0	10.0	26.7	01.1
08	ACCION-08	20	04/03/2011	11/03/2011	28	20.0	10.0	200.0	100.00	5	17.0	10.0	26.1	
09	ACCION-09	20	04/03/2011	11/03/2011	28	20.0	10.0	200.0	100.00	5	17.0	10.0	26.1	



Comentarios: Los potenciales fueron realizados en el laboratorio VC&V ASOCIADOS S.A.C.  
El usuario no es responsable de las conclusiones a partir que se hacen de estos datos.

Francisca Bal Aldea Vesquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO

Karla Daga-Juaner-Rodriguez  
INGENIERO CIVIL N° 20405  
ESPECIALISTA



CONSTRUCTORA

ESTADÍSTICA



VG & V ASOCIADOS S.A.C.

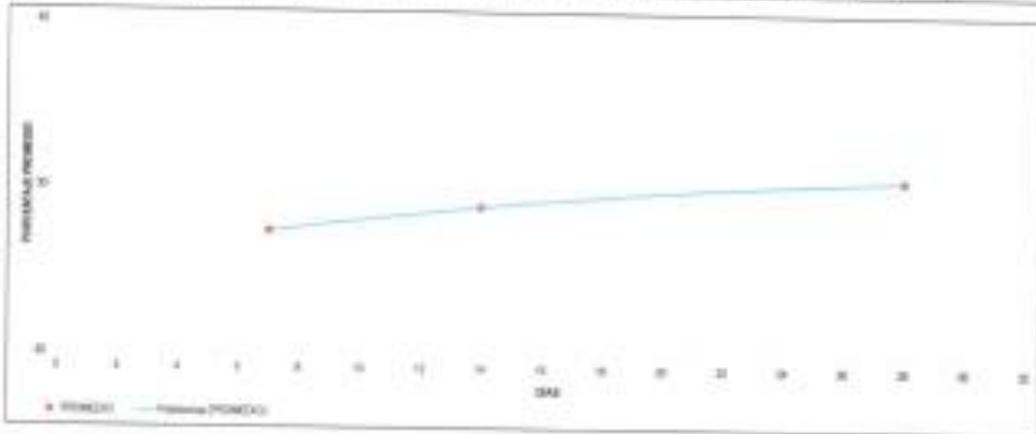
- Laboratorio de ensayos, pavimentos y materiales - Elaboración de asfaltos bituminosos  
- Operación, Supervisión y Evaluación de Obras

NÚMERO DE CERTIFICADO : 001-001-004  
FECHA : 08/10/2011  
N° DE ORDEN : 001-001-004  
TIPO DE SERVICIO : LABORATORIO  
SOLICITANTE : S.A.S.V.

PROYECTO : RECONSTRUCCIÓN DE LAS PAVIMENTOS PAVIMENTACIÓN DE REGISTRO DE CONCRETO EN RECONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE TRÁNSITO EN EL DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RÍOS, DISTRITO DE SAN JUAN DE LOS RÍOS, PROVINCIA DE TUMBES  
OBJECIÓN : N/A  
SOLICITANTE : S.A.S.V.  
ESTRUCTURA : ASFOC/ASF 1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13+14+15+16+17+18+19+20  
CANTERA : BELLA  
FECHA DE EMISIÓN : 08/10/2011  
REP. DE LABORATORIO : F.L.R.  
TÉCNICO RESPONSABLE : S.A.S.V.

UNIDADES DE ALMACÉN (U.A.), Adquisición de cemento para pavimento RFP 08-011-2011 - TUMBES

NÚMERO / CÓDIGO	ESTRUCTURA	P.C. Aplicado	FORMA		CANTIDAD (kg)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ESPALEZ (mm)	VOLUMEN (m³)	ESPEZOR (mm)	LARGA (mm)	RENTABILIDAD		PROMEDIO (%)
			MODELO	SEÑAL								APORTE (%)	RENTA (%)	
01	ASFOC/ASF 1	20	ASFOC/ASF 1	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.2	81.6
02	ASFOC/ASF 2	20	ASFOC/ASF 2	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	
03	ASFOC/ASF 3	20	ASFOC/ASF 3	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	
04	ASFOC/ASF 4	20	ASFOC/ASF 4	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	80.9
05	ASFOC/ASF 5	20	ASFOC/ASF 5	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	
06	ASFOC/ASF 6	20	ASFOC/ASF 6	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	
07	ASFOC/ASF 7	20	ASFOC/ASF 7	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	80.7
08	ASFOC/ASF 8	20	ASFOC/ASF 8	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	
09	ASFOC/ASF 9	20	ASFOC/ASF 9	1	20.00	10.00	20.00	0.002	0	10.00	10.00	75.0	27.1	



Observación : La rentabilidad de los ensayos de asfalto es directamente proporcional al aporte de cemento utilizado en el ensayo.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Firma]*  
Ing. Sergio Dal Alba Viquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Firma]*  
Ing. David Javier Robles  
Ingeniero Civil C.U.P. N° 29467



00000000  
07-10-2011 10:24



VG&V ASOCIADOS  
S.A.C.

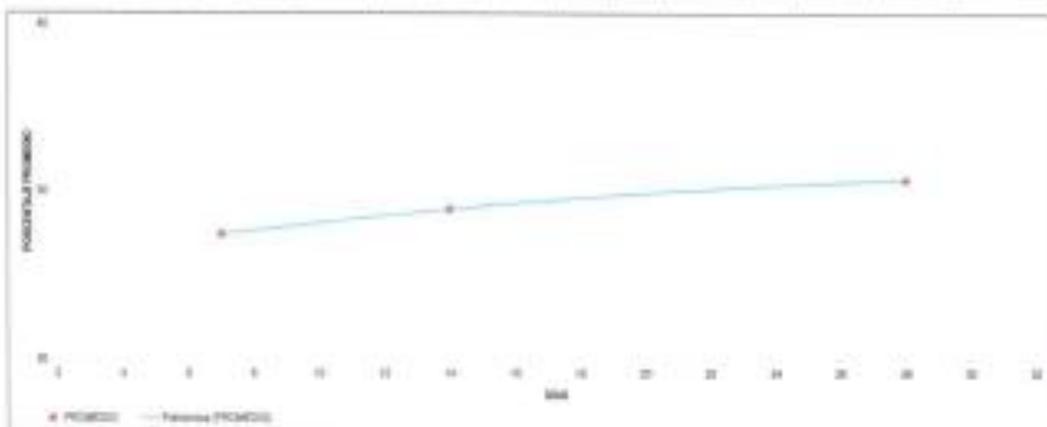
Laboratorio de suelos, pavimentos y materiales. Elaboración de expedientes técnicos.  
Diseño, Supervisión y Dirección de Obras.

NUMERO DE ORDENAMIENTO: 103- L.M. - 001  
FECHA: 2013-03-14  
N° DE CERTIFICACION: 1037- L.M. - 001  
UNO DE SERVICIO: LABORATORIO  
REALIZADO: PELLICEROS

PROYECTO: INTERCOMUNICACION POR FERROCARRIL EN EL CANTON DE GUAYAS, ADMINISTRACION MUNICIPALIDAD DE TALLERES Y HOJAS DE CALLES HUMANAS - GUAYAS  
SECCION: SAN LUIS - L.M.  
MATERIAL: ALMOZARBE (MAYATEMBO)  
ESTRUCTURA: ACCION FC + 20 ALMOZARBE + 1% DE GRASA DE TALLERES Y HOJAS DE CALLES  
CANTON: GUAYAS  
FECHA DE EMISAO: 14/03/2013  
SERVICIO DE LABORATORIO: F.C.  
TECNICO RESPONSABLE: S.S.A.C.

INDICADOR DE ALBANELERIA, Adquisición de concreto para pavimentos (M<sup>3</sup> M<sup>3</sup> M<sup>3</sup>) - FLEXION

NOMBRE CÓDIGO	ESTRUCTURA	P.D.	TIPO		EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	VOLUMEN	ESPESOR	CARGA	RESISTENCIA		Módulo
			MOEULT	MOEUA								Agua	(%)	
P17	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	7	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	21.4
P18	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	7	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	
P19	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	7	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	
P20	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	14	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	
P21	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	14	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	21.4
P22	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	14	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	
P23	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	14	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	
P24	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	14	200	100	20000	20000	8	1000	7.0	27.4	
P25	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	28	200	100	20000	20000	8	1000	6.0	26.7	26.7
P26	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	28	200	100	20000	20000	8	1000	6.0	26.7	
P27	ACQUA FC	20	14/03/13	14/03/13	28	200	100	20000	20000	8	1000	6.0	26.7	



Comentarios: Los puntos fueron realizados en el laboratorio F.C. 14/03/2013 a las 10:00.  
El resultado de los experimentos de los especímenes y está que se indican en este reporte.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Signature]*  
Arquitecto Dal Alago Viquez  
Tecnico de Laboratorio

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
*[Signature]*  
Ingeniero Civil C.I.P. N° 28480  
Especialista

*[Signature]*  
DIRECTORA

ESTADISTICA  
414004070104



**VG&V ASOCIADOS**  
S.A.C.

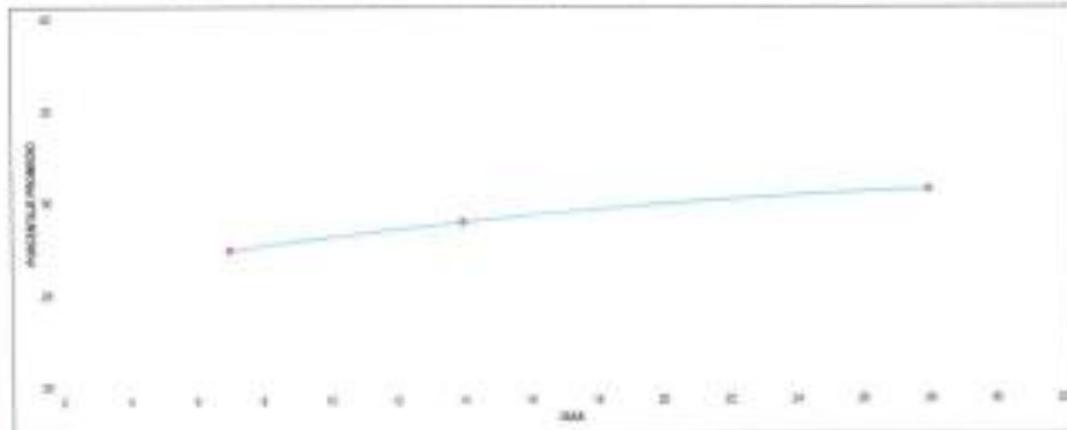
- Laboratorio de suelos, perfiles y materiales. - Elaboración de expedientes técnicos.  
- Ejecución, Supervisión y Evaluación de Obras.

NÚMERO DE CERTIFICADO : V01-L09-200  
FECHA : 08/09/2014  
N° DE IDENTIFICACIÓN : 007-L09-200  
TIPO DE SERVICIO : LABORATORIO  
REALIZADO : TALLERES 2000

PROYECTO : RECONSTRUCCIÓN DE LAS PROPIEDADES TURÍSTICAS DE ACCESOS DE CONCRETO AL RECINTO PARQUEADO (ZONA DE TALLERES Y SALA DE ALUMINUM) - PARQUEO DEP  
UBICACIÓN : SAN JOSÉ - LIMA  
SOLICITANTE : ACCESOS DEP INGENIERIA  
FECHA DE ENVÍO : 04/09/2014  
ESTRUCTURA : ACCESOS DEP - SE ACCESO - HPA DE ZONA DE TALLERES Y RECINTO PARQUEADO  
NOMBRE DEL LABORATORIO : F.I.T.  
CANTON : BELLA VISTA  
NOMBRE DEL TÉCNICO : G.S.A.C.

**UNIDADES DE ALUMINUM. Análisis de control para perfiles (MTC 300.011.2011) - FLEXIÓN**

NÚMERO DE CORRO	ESTRUCTURA	FC	FECHA		EDAD	LARGO	ANCHO	ÁREA	VOLUMEN	ESPESES	CARGA	DEFORMACIÓN		RESISTENCIA
			Aplicada	Rotura								f <sub>y</sub>	f <sub>c</sub>	
40	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	132.0	7.00	27.7	11.4
41	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	134.0	7.10	27.6	
42	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	133.0	7.00	27.6	
43	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	134.0	7.00	28.0	11.4
44	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	133.0	7.00	28.0	
45	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	133.0	7.00	28.0	
46	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	133.0	7.00	28.0	11.1
47	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	133.0	7.00	28.0	
48	ACCESOS DEP	30	04/09/2014	11/09/2014	7	25.00	15.00	300.00	100.00	3	133.0	7.00	28.0	



Comentarios : Los ensayos fueron realizados en el laboratorio F.I.T. ACCESOS DEP S.A.C.  
El usuario es responsable de las mediciones y datos que se obtienen de este ensayo.

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
  
Arángel Val Alarco Velasco  
TÉCNICO DE LABORATORIO

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
  
Kevin Dávalos-Javier Ríos  
Ingeniero Civil N° 20480  
ESPECIALISTA



00000000  
01-4000070014



**VG&V ASOCIADOS**  
S.A.C.

Laboratorio de ensayos, peritajes e inspecciones. Elaboración de expedientes técnicos.  
Especialidad: Supervisión y evaluación de Obras.

NOMBRE DE CERTIFICADO	1027-134-04
FECHA	04/05/2017
N° DE AUTORIZACIÓN	0271-134-04
TÍTULO DEL SERVICIO	LABORATORIO
REGISTRO	PROCC-00004

PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIAS EN LA ZONA DEL SECTOR 1 DE LA ZONA URBANA ATENCIÓN 007	FECHA DE EMISIÓN	04/05/2017
UBICACIÓN	AV. LOS RIOS 1008	REP. DE LABORATORIO	P.13
PROYECTANTE	ESTUDIO TECNICO S.A.S.	TÍTULO DE LABORATORIO	01014
NOMBRE	AGENCIA DE FORTALECIMIENTO SOCIAL		
LUGAR DE MATERIAL	LIMA		

INDICIA 01

**ENSAYO DE ABRASIÓN AL PAVIMENTO DE CONCRETO POR MÉTODO DE MOHR**

**DEFINICIÓN DE LA PRUEBA**

NO. DE ENSAYO: 04/0001  
PRUEBA REALIZADA: 04/05/2017



VALORES	UNID.	VALORES
BASE	CM	100 CM
GRANDEZ	CM	100 CM

ÁREA DE BASE: 100 CM<sup>2</sup>

**RESULTADOS**

04/0001-1-1

BASE INICIAL (CM)	BASE FINAL (CM)	BASE PERDIDA (CM)	RESIDUO (%)
100.00	97.00	3.00	97.00

04/0001-1-2

BASE INICIAL (CM)	BASE FINAL (CM)	BASE PERDIDA (CM)	RESIDUO (%)
100.00	98.00	2.00	98.00

04/0001-1-3

BASE INICIAL (CM)	BASE FINAL (CM)	BASE PERDIDA (CM)	RESIDUO (%)
100.00	98.00	2.00	98.00

04/0001-1-4

BASE INICIAL (CM)	BASE FINAL (CM)	BASE PERDIDA (CM)	RESIDUO (%)
100.00	98.00	2.00	98.00

**PROMEDIO DE RESIDUO**

98.00

Observación: La muestra fue sometida a ensayo de abrasión.  
El resultado de la prueba indica un nivel de resistencia satisfactorio.

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
  
Aránguez Raj Albergia Vásquez  
INGENIERO DE LABORATORIO  
TÍTULO DE LABORATORIO

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
  
Kevin Pinedo Sotelo Robles  
INGENIERO CIVIL C.I.D. N° 29480  
ESPECIALIDAD  
ESTRUCTURAL



CONSTRUCIONES

00000000  
07-AGOSTO-2017

**VG&V ASOCIADOS**Laboratorio de suelos, geotécnica y materiales. | Edificios de Av. República de Colombia  
Quito, Ecuador y Colombia de 1976.

NOMBRE DE CERTIFICADO	001-134-204
FECHA	2017/02/01
VÁLIDE HASTA	2017-12-31
TIPO DE SERVICIO	LABORATORIAL
PROYECTO	PROJ. 2016/01

PROYECTO	RECONSTRUCCIÓN DE LOS PROYECTOS EDUCACIONALES DE EDUCACIÓN DE INGENIERÍA AGRÓNOMA Y FORESTAL EN LA ZONA DE TALLERES-VALDEAZÚA-QUITO. FUNDACIÓN VÁSQUEZ-RODRÍGUEZ
OBJETO	ENLACE 001-006
SOLICITANTE	ALCANTARA S.A.S
INTERAL	ADQUISICIÓN Y PAVIMENTO DE CIMENTACIÓN EN EL SENAL DE TALLERES-VALDEAZÚA-QUITO
USUARIO INTERAL	0000000
FECHA DE ENSAYO	19/02/2017
SECTOR DE LABORATORIO	E.C.
TÍTULO DE LABORATORIO	001/17

ENCUESTA 01

**ENSAYO DE ADHESIÓN AL PAVIMENTO DE CONCRETO POR MÉTODO DE BARRAS**

REQUISITOS DE LA NORMA:



NÚMERO DE BARRAS: 04  
PRUEBA REALIZADA: 04/02/2017

ESQUEMA	0100	001/17
MASA	01	001/17
SECCIONES	01000	017

Módulo de elasticidad: 20000

UNIDAD

SECCION 01-1			
MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	DESIPLAZO (L)
607.23	614.57	612	100

SECCION 02-1			
MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	DESIPLAZO (L)
613.11	608.21	610	100

SECCION 03-1			
MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	DESIPLAZO (L)
608.50	602.21	605	100

SECCION 04-1			
MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	MASA PROMEDIO (G)	DESIPLAZO (L)
602.20	601.21	602	100

FORMA DE ENSAYO
001

Comentarios: 1. Los resultados fueron reportados de acuerdo a la norma.  
2. Se adjunta como apoyo a los resultados y una foto de la muestra de ensayo.

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*[Signature]*  
Ing. Víctor Hugo Vásquez  
TÉCNICO DE LABORATORIO

**VG & V ASOCIADOS S.A.C.**  
*[Signature]*  
Ing. Víctor Hugo Vásquez  
Ingeniero Civil C.I.R. N° 204018  
ESPECIALISTA



0000000  
01/02/2017



VG&V ASOCIADOS  
S.A.C.

Laboratorio de Análisis, Gestión y Asesoría • Especialidad de Ingeniería Técnica,  
Química, Supervisión y Evaluación de Obras

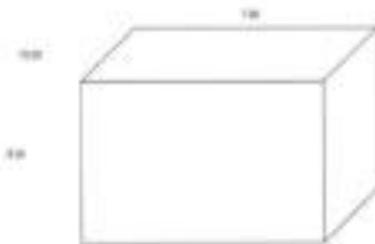
NÚMERO DE CERTIFICADO	0001-134-2017
FECHA	2017/09/04
PROYECTO	DOT 134-2017
TIPO DE MUESTRA	LABORATORIO
REALIZADO	PROLACTA S.A.S.

PROYECTO	REALIZACIÓN DE LAS PROVISIONES Y RECONSTRUCCIÓN DE LOSQUES DE CONCRETO A BORDOS PARA LA VÍA TERRESTRE TALLER 1 HOGAR DEL SUJETO 11480000000000000000
OPERARÍA	SAJ 134-134P
REALIZADO	PROLACTA S.A.S.
MATERIAL	MOEDOR DE PAVIMENTO FUNDICIÓN DE TALLER 1 HOGAR DEL SUJETO 11480000000000000000
LÍNEA DE MATERIAL	CONCRETO
FECHA DE ENVÍO	2017/08/21
SECTOR DE LABORATORIO	T. 13
TECNICO DE LABORATORIO	A.A.A.S.

OBJETO: \_\_\_\_\_

**ENUNCIADO DE LA PRUEBA: PAVIMENTO DE CONCRETO POR METODO DE BARRAS**

**IDENTIFICACION DE LA MUESTRA**



WEDD DE BARRAS 14-0002  
PRUEBA REALIZADA 001/002

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
AREA	CM <sup>2</sup>	22500
PERIMETRO	CM	150

Referencia: 001/002 EQ

**ENUNCI**

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
AREA	CM <sup>2</sup>	22500
PERIMETRO	CM	150

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
AREA	CM <sup>2</sup>	22500
PERIMETRO	CM	150

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
AREA	CM <sup>2</sup>	22500
PERIMETRO	CM	150

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
AREA	CM <sup>2</sup>	22500
PERIMETRO	CM	150

INDICADOR	UNIDAD	VALOR
AREA	CM <sup>2</sup>	22500
PERIMETRO	CM	150

Observaciones:  No fue posible hacer el ensayo por falta de material.  
 Se realizó la prueba de acuerdo a las especificaciones y se usó el método de barras.

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Ingeniero(a) Alcides Vásquez  
TECNICO DE LABORATORIO  
LABORATORIO

VG & V ASOCIADOS S.A.C.  
Ingeniero(a) Alcides Vásquez  
TECNICO DE LABORATORIO  
LABORATORIO

Prolacta S.A.S.  
CONSTRUCTORA

PROLACTA S.A.S.



VG&Y ASOCIADOS  
S.A.C.

- Laboratorio de suelos, pavimentos y estructuras - Laboratorio de experimentación técnica  
- Geotecnia, Asesoría y Evaluación de Obras.

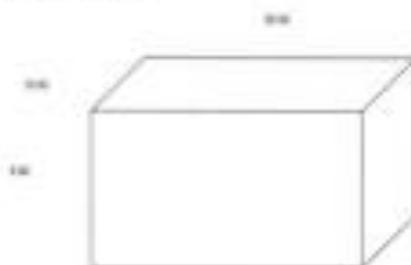
NOMBRE DE EMPRESA	VG & Y S.A.C.
RSUR	10012024
N° DE CANTON	107 - LAM - 001
DPO DE SERVICIO	1000041000
REALIZADO	1001112024

PROYECTO	MANTENIMIENTO DE LAS PROPIEDADES FOLIOCLORADAS DE LOS CARRETES DE CANTÓN DE GUAYAS Y SU ZONA DE INFLUENCIA EN EL MUNICIPIO DE GUAYAS Y ZONA DEL ALTO GUAYAS (PROYECTO 2024)	
OBJETO	SOLU. CIVIL CAR	
REALIZADO	ALONSO RAMÍREZ GALARRAGA	
NACIONAL	ASOCIACIÓN DE INGENIEROS Y TÉCNICOS EN CIVIL DE GUAYAS Y ZONA DE INFLUENCIA DEL MUNICIPIO DE GUAYAS	
LUGAR DE NATALIDAD	GUAYAS	
FECHA DE EMISIÓN	18/08/2024	
REP. DE LABORATORIO	P. U.	
TÍTULO DE LABORATORIO	S. S. A.	

OBJETO DE

**ENSAYO DE ABRASIÓN AL PAVIMENTO DE CONCRETO POR MÉTODO DE BOMBA**

**DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD**



FECHA DE EMISIÓN: 18/08/2024  
FECHA DE REALIZACIÓN: 18/08/2024

VOLUMEN (CM <sup>3</sup> )	1000	1000
MASSA (G)	2040	2040
DENSIDAD (G/CM <sup>3</sup> )	2.04	2.04

Medida de masa por agua (kg)

**DEBIDO**

OCURRIÓ 1 - 4

BASE INICIAL (G)	BASE PERDIDA (G)	BASE PERDIDA (G)	DEBIDO (%)
2040	2040	0.00	0.00

OCURRIÓ 2

BASE INICIAL (G)	BASE PERDIDA (G)	BASE PERDIDA (G)	DEBIDO (%)
2040	2040	0.00	0.00

OCURRIÓ 3 - 10

BASE INICIAL (G)	BASE PERDIDA (G)	BASE PERDIDA (G)	DEBIDO (%)
2040	2040	0.00	0.00

OCURRIÓ 14 - 16

BASE INICIAL (G)	BASE PERDIDA (G)	BASE PERDIDA (G)	DEBIDO (%)
2040	2040	0.00	0.00

**PROMEDIO DE DEBIDO**

0.00

**Observación:**

- La muestra fue preparada de acuerdo a la especificación de los materiales y ensayada de acuerdo a la especificación de los ensayos y ensayada de acuerdo a la especificación de los ensayos.

**VG & Y ASOCIADOS S.A.C.**  
 Ing. *[Firma]*  
**Armando José Ríos Viquez**  
 TÉCNICO DE LABORATORIO

**VG & Y ASOCIADOS S.A.C.**  
 Ing. *[Firma]*  
**Rayán Pineda Javier Torres**  
 INGENIERO EN CIVIL N° 234029  
 ESPECIALISTA

**CONTRATISTA**

**VERIFICADO**  
 17/08/2024

## Anexo 5. Certificado de Validación del Instrumento de recolección de datos

### DATOS GENERALES

**Apellidos y Nombres del experto:** Vildoso Flores Alejandro

**N.º de registro CIP:** 122950

**Especialidad:** Construcción

**Autores del instrumento** Bach. Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo

**Instrumento de evaluación:** Resistencia a la compresión, flexión y abrasión, absorción, temperatura y trabajabilidad

### ASPECTOS DE VALIDACION

(1) MUY DEFICIENTE                      (2) DEFICIENTE                      (3) ACEPTABLE                      (4) BUENA                      (5) EXCELENTE

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: el suelo arcilloso en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: suelo arcilloso.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Suelo arcilloso.					X
METODOLOGIA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X

**Ojo:** Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

### OBSERVACIONES

OBTENICION DE CALIFICACION

50

Lima 13 de Enero del 2024

## DATOS GENERALES

**Apellidos y Nombres del experto:** Altamirano Espinoza Aldo Jorge

**N.º de registro CIP:** 146616

**Especialidad:** Construcción

**Autores del instrumento** Bach. Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo

**Instrumento de evaluación:** Resistencia a la compresión, flexión y abrasión, absorción, temperatura y trabajabilidad

### ASPECTOS DE VALIDACION

(1)  
MUY DEFICIENTE

(2)  
DEFICIENTE

(3)  
ACEPTABLE

(4)  
BUENA

(5)  
EXCELENTE

CRITERIOS	INDICADORES					
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: el suelo arcilloso en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: suelo arcilloso.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Suelo arcilloso.					X
METODOLOGIA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X

**Ojo:** Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

### OBSERVACIONES

OBTENICION DE CALIFICACION

50

Lima 13 Enero del 2024

  
**ALDO JORGE  
 ALTAMIRANO ESPINOZA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 146616**

## DATOS GENERALES

**Apellidos y Nombres del experto:** Villanueva Quiroz Luis Alberto

**N.º de registro CIP:** 154343

**Especialidad:** Ingeniero Civil

**Autores del instrumento**                      **Bach. Gomez Salvatierra, Aldo Wilfredo**

**Instrumento de evaluación:** Resistencia a la compresión, flexión y abrasión, absorción, temperatura y trabajabilidad

### ASPECTOS DE VALIDACION

(1)  
MUY DEFICIENTE

(2)  
DEFICIENTE

(3)  
ACEPTABLE

(4)  
BUENA

(5)  
EXCELENTE

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están definidos con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recolectar los resultados obtenidos sobre la variable: el suelo arcilloso en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento muestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: suelo arcilloso.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan el orden entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, indicadores y dimensiones.					X
INTENCIONALIDAD	Las añadiduras del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de las añadiduras del instrumento, describir, análisis y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Las añadiduras del instrumento conllevan relación con los indicadores de cada dimensión de variable: Suelo arcilloso.					X
METODOLOGIA	La relación entre técnica y el instrumento propuesto garantizan el propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovador.					X
PERTINENCIA	La relación de las añadiduras conlleva relación con la escala valorativa del instrumento					X

**Ojo:** Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 45: sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

### OBSERVACIONES

OBTENICION DE CALIFICACION

50

Lima 13 de Enero del 2024



## Anexo 6. Panel Fotográfico

