



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Análisis y Evaluación de Aditivos Químicos en la Conservación  
de la Vía Asfaltada. Tramo Chupaca – Huayao. Provincia De  
Huancayo. 2022**

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

**AUTOR:**

Flores Monge, Sandra Tatyana ([ORCID: 0000-0001-5580-2834](https://orcid.org/0000-0001-5580-2834))

**ASESOR:**

Mg. Villegas Granados, Luis Mariano ([ORCID: 0000-0001-5401-2566](https://orcid.org/0000-0001-5401-2566))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA– PERÚ

2022

## Dedicatoria

Dedico esta investigación de tesis a Dios, quien me cuida y protege siempre, más aún durante estos últimos meses tan difíciles, a Harold mi futuro esposo quien día a día me alienta para seguir y no rendirme, a mi hijita Alba Elisa quien se convirtió en mi motor más grande para terminar con esta etapa y lograr el tan ansiado título profesional.

## Agradecimiento

Agradecer a Dios por concedernos salud y bienestar a los míos y a mí, así mismo agradezco a mi padre Jaime Flores Párraga, quien comparte conmigo todas sus experiencias técnicas que obtuvo durante muchos años en esta carrera de Ingeniería civil, a mi madre Carmen Monge Chávez, quien con su experiencia como docente me orienta en la estructura de este mi proyecto; imposible no mencionarlo a mi Hermano Saúl Flores Monge quien con toda la experiencia ya vivida como Arquitecto me orienta en todo lo requerido por mí.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2. Variables y operacionalización.....	13
3.3. Población, muestra y muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.4.1. Etapa 1 o de revisión literaria .....	15
3.4.2. Etapa 2 o diseño óptimo de la mezcla sin aditivo .....	15
3.4.3. Etapa 3 o diseño óptimo de la mezcla con aditivos químicos.....	15
3.4.4. Evaluación experimental.....	15
3.4.5. Análisis de resultados.....	16
3.5. Procedimientos .....	16
3.6. Método de análisis de datos .....	16
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	18
4.1. Granulometría y clasificación de las muestras.....	18
4.2. Evaluación de las sus susceptibilidades al agua de las mezclas de concreto asfáltico utilizando la prueba de tracción directa. ....	20
V. DISCUSIÓN .....	25
VI. CONCLUSIONES .....	27
VII. RECOMENDACIONES .....	28
REFERENCIAS.....	29
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1: Granulometría y clasificación de las muestras .....	18
Tabla 2: Muestra adición de “Con Aid Súper” .....	20
<i>Tabla 3: Muestra saturada en vacío del aditivo “Con Aid Súper” .....</i>	<i>20</i>
Tabla 4: Muestra saturada en vacío del aditivo “Con Aid Súper” .....	21
Tabla 5: Muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote” .....	21
Tabla 6: Muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote” .....	22
Tabla 7: Muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote” .....	22
Tabla 8: Muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS” .....	22
Tabla 9: Muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS” .....	23
Tabla 10: Muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS” .....	23

## **Índice de figuras**

Figura 1. Curva de comportamiento del pavimento .....	8
Figura 2. Diseño de investigación .....	12
Figura 3. Curva granulométrica de la calicata del distrito de Huaya.....	19

## Resumen

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar si el uso de aditivos químicos afecta la conservación de la vía asfaltada en el tramo Chupaca - Huayao. provincia de Huancayo. 2022. Siendo de tipo básico, de nivel descriptivo, de acuerdo a su propósito fue cuantitativo, de acuerdo a los medios que se ha recolectado los datos es de campo y de laboratorio, por la manera como se ha manipulado los datos es no experimental, de tipo deductivo y transversal (recolección de datos en un solo momento), cuya muestra está conformada por 4km de vía asfaltada, tramo comprendido entre Chupaca – Huayao. Los métodos utilizados fueron: análisis documental para estudiar los diferentes tipos de aditivos, y pruebas de laboratorio para su dosificación de la mezcla. Encontrándose que el aditivo químico que mejora en mayor proporción es El aditivo "Con-Aid Súper" influye de manera positiva en la conservación de rodadura de los 4 km de la vía asfaltada comprendido entre el Tramo Chupaca – Huayao, con un porcentaje de 83.33%, el "Ar Red Radicote" en un 81.90% y el "Polímero SBS en un 76.52%. Concluyendo así que es mejor utilizar el aditivo "Con-Aid Súper".

**Palabras clave:** Aditivos Químicos, Vía Asfaltada, Con Aid Súper, Ar Red Radicote, Polímero SBS

## **Abstract**

This study was carried out with the objective of determining if the use of chemical additives affects the conservation of the asphalt road in the Chupaca - Huayao section, province of Huancayo. 2022. Being of basic type, descriptive level, according to its purpose it was quantitative, according to the means by which the data has been collected it is field and laboratory, by the way the data has been manipulated it is non-experimental, deductive and transversal (data collection at a single time), whose sample consists of 4km of asphalt road, section between Chupaca - Huayao. The methods used were: documentary analysis to study the different types of additives, and laboratory tests for their mixture dosage. It was found that the chemical additive that improves in greater proportion is the additive "Con-Aid Super", which has a positive influence on the rolling preservation of the 4 km of the asphalt road between the Chupaca - Huayao section, with a percentage of 83.33%, "Ar Red Radicote" with 81.90% and "SBS Polymer" with 76.52%. Thus concluding that it is better to use the "Con-Aid Super" additive.

**Keywords:** Chemical Additives, Asphalt Roadway, Con Aid Super, Ar Red Radicote, SBS Polymer



## **I. INTRODUCCIÓN**

Existe diversidad de problemas frente a la política nacional de transporte a nivel provincial en el que está decidido a priorizar la conservación y el mantenimiento de la carretera, mediante el desarrollo de redes de seguridad para mejorar la movilidad y los niveles de servicio, fortalecer la gestión de conservación de carreteras y mejorar las prácticas de conservación a través de métodos de protección complementarios. se espera que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de los resultados de la implementación de estos estándares (PCI) y especificaciones: consolidación y crecimiento en el desarrollo de tecnología, mejoren y brinden eficiencia en el mantenimiento vial, desarrollo de planes y programas viales mejorando la calidad de mantenimiento de contratos de terceros(Rodríguez Chalacán, 2019).

Los criterios generales para preparar las especificaciones de conservación de la carretera se centran en las propiedades preventivas para minimizar la aparición de elementos que arruinen el estado de la carretera y, por lo tanto, garantizar la conversión, la seguridad y la confortabilidad, el techo completo y la economía para los usuarios.

De manera similar, en este criterio, se busca minimizar las emergencias en la carretera. Las especificaciones de mantenimiento vial enfatizan los procedimientos que se deben utilizar al realizar los trabajos para garantizar su calidad.

Este Código es de carácter general y se ajusta a las normas nacionales que promueven la uniformidad y consistencia en los aspectos técnicos de la implementación de los elementos del reglamento técnico de uso frecuente y reiterado. La lista de actividades de conservación para las que se ha decidido incluir en el pliego de condiciones se limita a las que se aplican con mayor frecuencia en la conservación de vías pavimentadas y no pavimentadas, donde existan puentes principales de la red vial nacional.

En el caso especial de algunos proyectos, puede ser necesario seguir desarrollando especificaciones especiales para las condiciones específicas involucradas. La tecnología aplicada al mantenimiento de carreteras está en

constante evolución debido a la combinación de nuevas técnicas, materiales y equipos que requieren una actualización periódica. En principio, la novedad debe introducirse como especificaciones especiales, si es necesario en algún programa, y luego puede incluirse en las especificaciones generales. El mal estado de las carreteras es un grave problema que afecta a todo el distrito de Huayao, en la provincia de Huancayo. Una de las razones del deterioro del pavimento asfáltico es la falta de un programa de mantenimiento adecuado, como el mantenimiento de rutina y/o permanente, por lo que muy a menudo vemos colapsar las tuberías de drenaje y tener que repararlas en el lugar, quedando como única opción muchas veces el demolido (Salazar & Andrés, 2019).

**El problema general de esta investigación es:** ¿Cómo afecta el uso de aditivos químicos a la conservación del tramo de asfalto Chupaca - Huancayo? ¿provincia de Huancayo, En 2022?. Además, como problemas específicos se tiene: ¿Cómo influye la aplicación del “Con-Aid Súper” para mejorar la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao, Provincia de Huancayo 2022? ¿Cómo influye la aplicación del “Ar Red Radicote para mejorar la conservación de la superficie de rodadura del tramo Chupaca – Huayao, de la vía asfaltada en la Provincia de Huancayo\_ 2022? y ¿Cómo influye la aplicación del “Polímero SBS” para mejorar la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao? Provincia de Huancayo, 2022.

Estos problemas al solucionarse se justifican en:

**Justificación Teórica:** La información obtenida y procesada apoyará esta y otras investigaciones similares ya que enriquecerá el marco teórico y/o la base del conocimiento actual sobre el tema.

**Justificación de hecho:** En este sentido, la investigación será fáctica, ya que se describirán las variables de investigación y en base a ellas se tomarán las decisiones de evaluación al respecto.

**Justificación metodológica:** Es claro que la aplicación de herramientas de la investigación servirá para recolectar datos que, luego del procesamiento

estadístico, arrojarán resultados que serán evaluados y analizados, así mismo se extenderán a otros Municipios y Provincias de la Región Junín atendiendo esto en el área vial.

**El objetivo general de este trabajo es:** Determinar si el uso de aditivos químicos afecta la conservación de la vía asfaltada en el tramo Chupaca - Huayao. provincia de Huancayo. 2022. **Así mismo, se ha considerado como objetivos específicos siguientes:** Analizar si con él “Con Aid Súper” se puede mejorar la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022, La colocación de una capa de asfalto de cm. emulsión asfáltica modificada con aditivo "Ar Red Radicote" mejora significativamente la integridad de la superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022, La incorporación del “Polímero SBS para el tratamiento de “grietas” y “reflexión de juntas”, mejora significativamente la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022 y Determinar el aditivo químico que mejora en mayor proporción la conservación de la vía asfaltada en el tramo Chupaca - Huayao. provincia de Huancayo. 2022, **El estudio actual se basa en la hipótesis siguiente:** Determinar el aditivo químico que mejora en mayor proporción la conservación de la vía asfaltada en el tramo Chupaca - Huayao. provincia de Huancayo. 2022, y como **hipótesis específicas se tiene:** Evaluar la incorporación del “Con Aid Súper” para el tratamiento de “grietas piel de cocodrilo” y “grietas de reflexión”, mejora significativamente la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022, Evaluar la colocación de una capa de asfalto de cm. emulsión asfáltica modificada con aditivo "Ar Red Radicote" mejora significativamente la integridad de la superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022 y Evaluar a incorporación del “Polímero SBS para el tratamiento de “grietas” y “reflexión de juntas”, mejora significativamente la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022

## II. MARCO TEÓRICO

### Antecedentes Internacionales

En Colombia, Parra & Díaz, (2021), evaluaron varios aditivos en mezclas calientes y concentradas con un tamaño nominal máximo de 19mm (MDC19). Los aditivos seleccionados como modificadores del asfalto son: cal hidratada (CH), fibra de coco (FC), fibra de polipropileno (PP) y gránulos de caucho reciclado (GCR). Los porcentajes de cada aditivo se establecieron en base a una revisión de literatura realizada previamente. Se tomaron un total de 72 muestras de asfalto; 12 para determinar el contenido óptimo de asfalto según el método Marshall y los 60 restantes para evaluar experimentalmente la mezcla bituminosa. Los ensayos experimentales realizados fueron: ensayo de Marshall, ensayo de tracción indirecta y ensayo de pérdida de grano; los siguientes Términos INVIAS. Los resultados experimentales muestran que la mezcla modificada con CH es el aditivo más prometedor y favorable en la mezcla de concreto en caliente, esto se debe a sus propiedades mecánicas mejoradas y su capacidad para una buena resistencia mecánica a la deformación. Para una mayor resistencia a la fluencia, buena estabilidad y menos daños por la humedad, es un buen sustituto del rendimiento general de los compuestos.

En Estados Unidos Yousefi et al., (2021), en su estudio, evaluó el desempeño mecánico y la durabilidad de mezclas de WMA que contenían 0% y 50% de pavimento asfáltico regenerado (RAP) hecho de diferentes tipos de aditivos WMA, incluidos Sasobit, Kaowax, Zeolita y PAWMA. Para esto se realizaron varios ensayos mecánicos, entre ellos, fluencia a 5°C, módulo de elasticidad a tres temperaturas 5°C, 25°C y 0°C, resistencia a la tracción indirecta (ITS) a 25°C y falla en dobleces semicirculares. (SCB) a aproximadamente 25 ° C. El rendimiento de resistencia del material compuesto se evaluó calculando la relación de resistencia a la tracción (TSR) para investigar la sensibilidad a la humedad de la mezcla. Los resultados muestran que el comportamiento mecánico de la mezcla depende del tipo de aditivo WMA. De todos los aditivos WMA evaluados en este estudio, solo PAWMA redujo la resistencia al daño por humedad del betún. Aunque la incorporación de material RAP en la mezcla asfáltica reduce la flexibilidad y la resistencia al agrietamiento de la mezcla

asfáltica, conduce a una mejora significativa en la resistencia al daño asociado con la formación de surcos. Las mezclas que contenían RAP y Kaowax dieron los valores de índice de flujo más altos, mientras que las mezclas de HMA que contenían zeolitas dieron los valores de índice de flujo más bajos. Además, se encontró que la incorporación de material RAP a las mezclas asfálticas mejora la resistencia al daño por humedad, las mezclas asfálticas que contienen RAP y PAWMA mostraron resistencia al daño por alta humedad entre todas las mezclas estudiadas en esta investigación. Además, las mezclas asfálticas que contenían RAP y estaban hechas con Sasobit o PAWMA mostraron el mayor módulo de elasticidad y resistencia al agrietamiento entre todas las mezclas respectivas.

### **Antecedentes Nacionales**

(Hidalgo & Cadenillas, 2021), realizó una investigación denominada “Aplicación de los aditivos PROES Y CONAID y su relación con la mejora del CBR en la subrasante de la carretera Pilluana -Paraíso, Provincia de Picota, Departamento de San Martín”, cuyo objetivo fue determinar la influencia de los aditivos PROES y CONAID, con las dosificaciones establecidas en sus especificaciones técnicas, en la mejora del CBR de la subrasante de la Carretera Pilluana – Paraíso, provincia de Picota, departamento de San Martín. El diseño fue experimental, puesto que en el diseño se manipulan deliberadamente una o más variables vinculadas a las causas, para medir el efecto que tienen en otra variable independiente de interés; la tesis ha trabajado con una población conformada por una población de 60 muestras. La técnica fue la recolección de datos para la experimentación. Entre sus resultados determinaron que para el ensayo de CBR que el aditivo sólido PROES aumenta a un 70% y el aditivo sólido CONAID a un 58%, lo cual ambos aditivos mejoraron la subrasante inadecuada a excelente.

**En Puno, Perú Yucra y Camala, (2017)**, en un proyecto de investigación, analizaron el costo mecánico y la demanda de aditivos y cloruro de calcio en dos materiales profesionales diferentes, las materias primas serán la base del asfalto que será mejorado. Su durabilidad y estabilidad al pegado, es el resultado del proceso de clara densidad. Además, sus requisitos tendrán en cuenta el país en el que se utilizan los aditivos en Oficina Técnica y su coste. Las propiedades

físicas y mecánicas discutidas aquí son el límite líquido, el límite plástico, la capacidad de expansión, la densidad seca y el valor pico máximo y de cambio (CBR). Zyme PERMA es un producto enzimático que se utiliza para estabilizar pisos de plástico y reducir la contracción; Porcentaje de dopin hasta 11%, 36%, aumento de densidad pico hasta 0.89% y valor relativo de soporte (CBR) de 2%. Debido a que las enzimas actúan como catalizadores, debido a que la estructura de sus moléculas contiene el catalizador. La aglomeración del proceso de arcilla reduce la tasa diferencial. El cloruro de cal aumenta significativamente la tensión superficial dando como resultado una disminución en la adherencia neta al suelo; El índice de rabia ha alcanzado el 3 %, la expansión es del 13 %, aumentando la densidad máxima de cambio seco hasta el 0,89 % y el valor de soporte relativo (CBR) es del 26 %, lo que puede ayudar a minimizar las partículas del suelo y la fricción.

**En Lima Perú, Ñahui y Vallejos, (2021)**, en la investigación de la aplicación del aditivo químico cloruro de sodio para preservar el tramo HV116 km 59.91 km 60.91, Huancavelica 2020, con el fin de determinar la eficiencia de la aplicación del aditivo químico cloruro de sodio en la conservación de la carretera HV116, tramo Km 59.97 Km 60.37 Huancavelica, 2020. En el cual, métodos científicos, tipos de investigación aplicada y nivel demostrativo. En cuanto a la población, la ruta provincial HV116 se encuentra en la provincia de Huancavelica y de acuerdo a la muestra tiene una longitud de 59.91 km 60.91 km, en la cual se hipotetiza que el uso del aditivo químico cloruro de sodio ha demostrado tener un efecto beneficio significativo. preservar el tramo vial HV116 Km 59.97 Km 60.37 Huancavelica, en el año 2020 con un nivel de significancia de 0.05% o un nivel de confianza de 95%. Se concluye que el uso del aditivo químico cloruro de sodio en concentraciones al 2% y 6% es beneficioso para las propiedades mecánicas del suelo y por ende en la conservación del azúcar.

**En Lima, Valencia et al., (2021)**, en el estudio, el objetivo principal de este estudio fue evaluar la efectividad del uso del aditivo Silan en el piso de plástico estable, AV. Km 2,000 25 000, Carabayllo 2021, para esta mecánica centrada en las propiedades mecánicas y especialmente su aplicación en el transporte. Este estudio tiene como objetivo probar el tipo de aplicación, la población

consiste en todos los resultados inusuales, incluidos 0.000 km hasta 25,000. Para recopilar datos, manipulación y resultados obtenidos, se han utilizado ensayos de campo para explorar y lanzar muestras representativas, pruebas de laboratorio para mecanismos de medicamentos, un cumpleaños, como clasificación de la tierra, piezas falsas modificadas y CBR, así como el uso de hojas de cálculo y gráficos. Evaluación de los resultados de la Tierra para áreas naturales y tierras estables con aditivos de apines específicos. Mejorar las propiedades físicas y mecánicas de la tierra para obtener. Más tarde, entonces, concluyó que el uso de aditivos de organosilano mejoró los parámetros óptimos de humedad, ayudando a reducir el consumo de agua; Y la densidad máxima de suelo seco, ayuda a aumentar el apoyo; Además de optimizar el valor CBR de los siguientes elementos correspondientes al valor aplicado, esta placa presenta un documento competente que las necesidades de tráfico del vehículo pueden requerir la carretera.

#### **Antecedentes Locales.**

A nivel local en la búsqueda de investigaciones, se presenta como única en su tipo.

#### **Evaluación de pavimentos**

Según Tello, (2018), sugiere que las aceras son estructuras diseñadas para brindar seguridad y comodidad a los ocupantes mientras conducen, lo que significa que las carreteras deben brindar un nivel de servicios requerido. Una evaluación del pavimento incluye un informe que presenta la condición de su superficie para que se puedan tomar las medidas de reparación y mantenimiento adecuadas para prolongar la vida útil del pavimento. acera, por lo que lo más importante es elegir y hacer una evaluación objetiva y ambiental del lugar donde se ubica.

#### **Importancia de estimación de pavimentos**

La calificación de la carretera es muy importante porque proporcionará cualquier daño existente en la superficie de reparación, lo que brinda a los usuarios un centro de mantenimiento óptimo (Tineo, 2019).

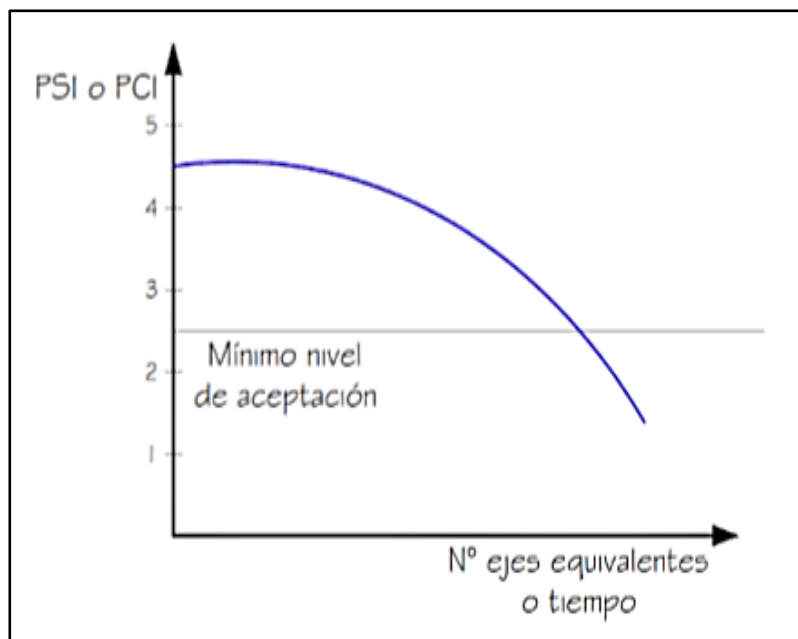
## Objetividad en la Evaluación de Pavimentos

La valoración del pavimento es muy importante, ya que permitirá conocer a tiempo los daños existentes en la superficie y con ello realizar las reparaciones, facilitando al usuario un óptimo mantenimiento (Choque, 2019).

## Curva de comportamiento de la acera

La curva de comportamiento del pavimento es una representación histórica de la calidad del pavimento (Arzapalo, 2018).

Figura 1. Curva de comportamiento del pavimento



Fuente: Arzapalo Ayala, 2018/ CP.

En la figura 1, el estado de la línea, expresado en función del tiempo o del número equivalente de ejes afectados; De esta forma, se pueden tomar las medidas oportunas para aumentar la vida útil del pavimento.

## Composición de la infraestructura vial y red nacional

Nuestra red de carreteras se divide en tres categorías: nacional, autovía y autovía. Tiene una longitud de unos 86.965 km, de los cuales 13.683 km están pavimentados (16 l de la red total). La red nacional cubre 25.165 km (29%), la red sucursal 1.500 km (17%) y la red local 7.300 km (5%). La red vial nacional incluye las principales carreteras nacionales o importantes ejes de tráfico nacional. Vinculación de agencia capital, principales ciudades, cuencas productivas, puertos y fronteras. También es la base de toda la red (Terrones



Becerra, 2018) vial del país, a partir de la cual se interconectan la red vial y las regiones (Terrones, 2018).

De estos caminos están pavimentados 9 están señalizados y el resto no tienen identificación ni pasarelas. Este tipo de red es la de mayor volumen de tráfico, transportando alrededor del 90% de las mercancías y el 80% de los viajeros en trayectos interurbanos. La red vial incluye ejes de importancia regional, conectando las principales localidades de la agencia con las principales localidades de cada comarca. Solo 11 carreteras están pavimentadas, el 77% están pavimentadas y el 7% restante son de terracería o no pavimentadas. La red vial vecina incluye caminos provinciales esenciales para el desarrollo rural. De estos, solo el 2% están pavimentados y el 98% no (Rosales-Alvarado, 2017).

### **Conservación vial**

El mantenimiento vial es el conjunto de actividades necesarias para conservar y mantener una carretera y sus partes individuales y elementos complementarios en buenas condiciones de circulación, de acuerdo con las características geométricas de la calzada, la carretera ha sido construida o se encuentra en su estado final. que ha ganado después de posibles actualizaciones que ha recibido a lo largo del tiempo (Huarhua & Orccon, 2020).

### **Importancia en la conservación vial**

El mantenimiento de las carreteras es importante porque: a) garantiza el confort y la seguridad adecuados para los ocupantes, b) ahorra en los costos operativos de los vehículos, c) reduce el tiempo de inactividad durante el traslado, d) para sostener las inversiones en la fase de construcción, reconstrucción o restauración (Mamani & Ramirez, 2017).

El mantenimiento vial es cualquier actividad técnica de naturaleza periódica o rutinaria llevada a cabo por la autoridad vial competente con el propósito de mantener y cuidar la limpieza vial, para que funcionen de manera óptima. El objetivo inmediato de estas actividades es garantizar la circulación de automóviles en todas las épocas del año, pero en un sentido más amplio es garantizar la comodidad y seguridad de los ocupantes y mantener la seguridad del vehículo (Montalvo, 2018).

### **¿Cómo funciona un programa de mantenimiento vial saludable?**

Un buen programa de mantenimiento de carreteras es un programa que opera bajo las siguientes condiciones básicas: la red debe mantenerse en buenas condiciones, no solo oportunamente, con criterios de respaldo y un largo plazo de visión. La conservación de la red debe planificarse a costos razonables, optimizando así las relaciones de muerte. Verifique el uso de recursos humanos y documentos disponibles. Es fundamental mitigar el impacto negativo sobre el medio ambiente. Un número cada vez mayor de países latinoamericanos han adoptado un programa simplificado de mantenimiento vial, lo que ha resultado en la creación de políticas preventivas de mantenimiento vial y una estructura organizativa adecuada para la gestión vial (Salazar & Sánchez, 2020).

### **Ciclo de vida “fatal” de los caminos**

Carreteras permanentemente dañadas por el impacto de diversos agentes como: agua, tráfico, taludes inestables, etc. Estos factores afectan en mayor o menor medida al camino, pero sus acciones son permanentes y acaban por empeorar el camino hasta el punto de que puede volverse imparable. Es necesario minimizar el impacto negativo en el medio ambiente. El declive de la ruta es un proceso que incluye diferentes etapas, el primer paso es un declive progresivo y discreto, luego en un paso importante, donde el estado de la pista ya no es bueno, falla reduce rápidamente hasta su descomposición completa (Juárez, 2017).

### **Aditivo Ar Red "Radicote"**

Es un compuesto orgánico derivado de aminas, formulado para ser añadido a materiales bituminosos líquidos, como CutBack (asfalto líquido de petróleo). Asfalto semisólido (cemento asfáltico), utilizado en la construcción de pavimentos para mejorar sus propiedades frente al mal tiempo, en zonas frías y/o calurosas y lluviosas, la presencia de sales en los áridos y en los materiales. AR RED “RADICOTE” es un tensioactivo catiónico; propiedades que permiten que la superficie del agregado cambie de hidrofílica a hidrofóbica. Esta mezcla bituminosa tratada con aditivo tiene la propiedad de recubrir completamente los áridos, uniéndolos firmemente, ya sea que el árido esté seco, frío, o incluso húmedo (Chacón, 2021).

### **Aditivo Aid Súper”**

Producto diseñado específicamente para la mejora del suelo en la construcción de carreteras, utilizado tanto en caminos naturales como en capas estructurales de carreteras, ConAid es un compuesto químico modificador de arcilla hidrofílica que convierte el suelo en una arcilla hidrofóbica. Cambiar las propiedades de absorción de agua del suelo de hidrofílicas a hidrofóbicas (permeables al agua). El uso del aditivo Con Aid Super es un proceso que se lleva a cabo en el sitio de construcción y también en el laboratorio, con el fin de mejorar las características del pavimento, mejorar la capacidad de impermeabilización y mejorar la impermeabilización de la superficie de la carretera y evitar el polvo y preservar mejor la superficie de la carretera.

### **“Polímero SBS”**

Son moléculas formadas por la asociación de cientos de miles de pequeñas moléculas llamadas monómeros. La mayoría de los polímeros son composites con una amplia variedad de aplicaciones, los polímeros SBS son de clase II, esto quiere decir que sus propiedades le permiten ser utilizado a altas y bajas temperaturas, estos polímeros pueden tener buena resistencia. El asfalto es el polímero más utilizado comercialmente de este grupo, SBS (Estireno - Butadieno - Estireno). Su aplicación se realiza en mezclas bituminosas para pliegues y estructuras delgadas (Chávez, 2017).

### III. METODOLOGÍA.

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación de aplicaciones es una herramienta, durante cientos de años, sirviendo a la humanidad para superar los conocimientos teóricos prácticos. Gracias a este método, el conocimiento recién demostrado se puede crear en todos los campos de pensamiento, (Siles González, 2018).

La presente investigación por su nivel de profundidad es de tipo descriptivo, de enfoque cuantitativo, por su propósito es básica, por los medios para obtener los datos se considera de laboratorio y campo, el cual busca Determinar el aditivo químico que mejora en mayor proporción la conservación de la vía asfaltada en el tramo Chupaca - Huayao. provincia de Huancayo. 2022 y según el tipo de inferencia es deductivo.

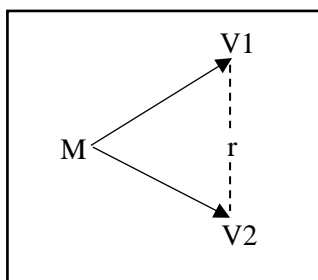
En la investigación cuantitativa, el diseño de investigación empírica se utiliza para establecer una relación de causa y efecto de una situación. Se trata de un diseño de estudio en el que se observa la influencia de la variable independiente sobre la variable dependiente (Gabriel et al., 2017).

Diseño no experimental, ya que la variable independiente como es los Aditivos Químicos y la variable dependiente Conservación de Vía Asfaltadas no serán manipuladas.

Es transversal porque es un estudio que analiza los datos para cada variable en un momento específico, luego la información recolectada sirvió para determinar el aditivo químico que mejora en mayor proporción la conservación de la vía asfaltada en el tramo Chupaca.

El diseño de investigación es el que se presenta a continuación:

Figura 2. Diseño de investigación



*Nota.* La figura muestra el diseño de investigación. Fuente: Alarcón Cubas, Ana Paula

Donde:

M : 4km de vía asfaltada, tramo comprendido entre Chupaca – Huayao

V.1 : Aditivos Químicos

V.2 : Conservación de Vía Asfaltadas

r : Influencia entre V 1 y V 2

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variable 1: Aditivos Químicos**

**Definición conceptual:** Los aditivos son ingredientes del concreto o mortero que, además del agua, agregados, cemento hidráulico y, en algunos casos, fibra de refuerzo, son adicionados a la mezcla inmediatamente antes o durante el mezclado

**Definición operacional:** Los aditivos son ingredientes del concreto o mortero que, además del agua, agregados, cemento hidráulico y, en algunos casos, fibra de refuerzo, son adicionados a la mezcla inmediatamente antes o durante el mezclado

**Indicadores:** Agregado fino y agregado grueso, Porcentaje pasante, Porcentaje retenido, M. Patrón, Aid Súper, Ar Red, Radicote, Polímero SBS)

#### **Variable 2: Conservación de Vía Asfaltadas**

**Definición conceptual:** Conceptualmente se define como el conjunto de actividades dirigidas a conservar la calzada, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente de una vía asfaltada y los trabajos se realizarán durante todo el año de acuerdo a una programación elaborada en función a prioridades.

**Definición operacional:** Se aplicará en la compresión de testigos cilíndricos con las distintas dosificaciones dadas, y se comparará su influencia en la resistencia, durabilidad, Trabajabilidad y peso.

uso intensivo de mano de obra, y práctica de normas de ejecución, normas de calidad y las normas de evaluación, cuya planificación facilita la productividad en el mantenimiento de las vías asfaltadas.

**Indicadores:** Resistencia, Conservación

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

#### **Población**

Esta es una colección de personas u objetos sobre los que desea saber algo en una encuesta (Rojas, 2021).

El cual está conformada por 15 kilómetros 600 metros comprenderá (cunetas, alcantarillas, veredas y señalización), entre las localidades de Chupaca – Huayao – Marcatuna - Huachac - Manzanares

#### **Muestra**

Una muestra es parte de un fenómeno global, un producto o actividad se considera un representante de la población también conocido como muestras representativas (Esteban & Fernández, 2017).

En este estudio, muestra está conformada por 4km de vía asfaltada, tramo comprendido entre Chupaca – Huayao.

#### **Muestreo**

En otras palabras, el muestreo es el proceso de tomar un cierto número de individuos de la población a analizar (Ramirez & Callegas, 2020).

Se manejará uno de los Muestreo no probabilístico, es decir Muestreo por conveniencia; cuando el autor asuma muestras que considere necesarias para cumplir con los requisitos para la conservación de la Vía Asfaltada. Tramo Chupaca – Huayao, provincia de Huancayo. 2022.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para el Análisis y Evaluación de Aditivos Químicos en la Conservación de la Vía Asfaltada. Tramo Chupaca – Huayao. Provincia De Huancayo. 2022, se

realizó una simulación de mezclas, probetas, empleándose las siguientes etapas:

#### **3.4.1. Etapa 1 o de revisión literaria**

Se realizó una revisión literaria para estudiar los diferentes tipos de aditivos. Esto al hacer referencia a bases de datos de acceso abierto y artículos científicos de alto impacto. Esta revisión tuvo por objeto recabar información sobre cada una de las propiedades físicas y mecánicas de los aditivos, así como de sus componentes y métodos de aplicación. Asimismo, se han estudiado los aditivos existentes y se ha estudiado cuidadosamente su dosificación en la mezcla; El problema es determinar qué aditivo es el más utilizado y qué tasa de mejora tiene la mezcla.

#### **3.4.2. Etapa 2 o diseño óptimo de la mezcla sin aditivo**

Se produjeron doce modelos cilíndricos con un diámetro de 101,6 mm y una altura de 63,5 mm (2½"); las divisiones típicas son de 19 mm como se describe en INVIAS cláusula 5013 [35]; Mezclas bituminosas con penetración 6070, temperatura de mezcla 150 °C, compresión 75 veces por cada lado y temperatura de compactación de unos 130 C a 10 C Para realizar el ensayo se tuvo en cuenta lo descrito en los valores de los grados de dureza Flujo y estabilidad estándar INV 7813 [52] Obtenido así como se tomaron en cuenta las características volumétricas de las muestras de prueba para calcular el porcentaje de mezcla óptimo.

#### **3.4.3. Etapa 3 o diseño óptimo de la mezcla con aditivos químicos**

Luego de determinar el porcentaje óptimo de la mezcla, se fabricaron probetas modificadas con diferentes aditivos químicos. Con base en la revisión de la literatura, los aditivos seleccionados se enumeran a continuación:

- “Aid Súper”
- “Ar Red Radicote”
- “Polímero SBS”

#### **3.4.4. Evaluación experimental**

Las pruebas realizadas para el análisis y evaluación son:

- INV E7 813. Estabilidad y fluidez de mezcla asfáltica en caliente usando Marshall
- INV E72513. Evaluación de la sensibilidad al agua de mezclas de hormigón asfáltico mediante ensayo de tracción indirecta.
- INV E76013. Caracterización de composites bituminosos abiertos mediante el ensayo de desgaste Cantábrico.

#### **3.4.5. Análisis de resultados**

En este paso final, se realizó la explicación de los resultados obtenidos en las pruebas, así como el análisis y comparación correspondientes para determinar los mejores y más prometedores aditivos en la mezcla densa de la Carretera o tramo asfaltado.

#### **3.5. Procedimientos**

El desarrollo de la investigación se realizó después de una coordinación previa con el alcalde de la Provincia de Huancayo, por otro lado, la escuela de post grado de la Universidad César Vallejo filial Huancayo envió una solicitud con la finalidad que el investigador no tenga problemas de legalidad y además sea más formal en el trabajo de investigación. Una vez obtenido la autorización, se realizó el recojo de muestras de los diferentes puntos de trabajo motivo de estudio, las muestras tomadas fueron trasladadas al laboratorio para el registro y su análisis de parte del investigador.

#### **3.6. Método de análisis de datos**

El método más adecuado es el método empírico, esto se debe a la observación directa que se desarrolló del fenómeno, dándose la manipulación de las variables, ya que la variable independiente tiene la respuesta en la variable dependiente, donde se determina la suma de las condiciones óptimas de uso en conservación se puede determinar a partir de la carretera asfaltada, el tramo Chupaca Huayao. provincia de Huancayo. Año 2022.

#### **3.7. Aspectos éticos**

En este trabajo de investigación él autor, utilizó la información de autores que los considera dentro de las citas como dueños del conocimiento, para identificar conceptos básicos que sustentan la investigación, entender las



relaciones y naturaleza de los fenómenos y procesos, siendo estos; libros, revistas, estudios de años anteriores en general, de acuerdo con el campo y otros campos directamente relacionados con el tema, dando cumplimiento a los siguientes apartados:

### **Principio de justicia**

Es la igualdad de cuidado que debe tener cada muestra, sin manipulación alguna, para que así la investigación este dentro los parámetros que exige cada estudio, por otro lado, cuando en el estudio se involucra a personas, estos deben ser tratados con igualdad, sin exclusión alguna, para el mejor desarrollo de la investigación. En este sentido, el principio de equidad exige que todos sean tratados de manera justa y no pueden ser vistos o tratados con menos valor.

### **Principios ambientales**

La investigación debe asegurar la protección de la naturaleza, promoviendo el respeto por los seres vivos y los ecosistemas, así mismo el desarrollo que satisfaga las necesidades (especialmente las necesidades básicas de los pobres del mundo) del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

### **Principio de competencia profesional y científica**

Las personas deben cumplir los niveles adecuados de preparación según lo requerido por la investigación, que avalen la inflexibilidad científica en la ejecución de todo el proceso de indagación hasta su divulgación.

### **Respeto de la propiedad intelectual**

El personal investigador debe respetar los derechos de propiedad intelectual de otros investigadores, incluso evitando el plagio total o parcial del trabajo de otros autores.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Granulometría y clasificación de las muestras

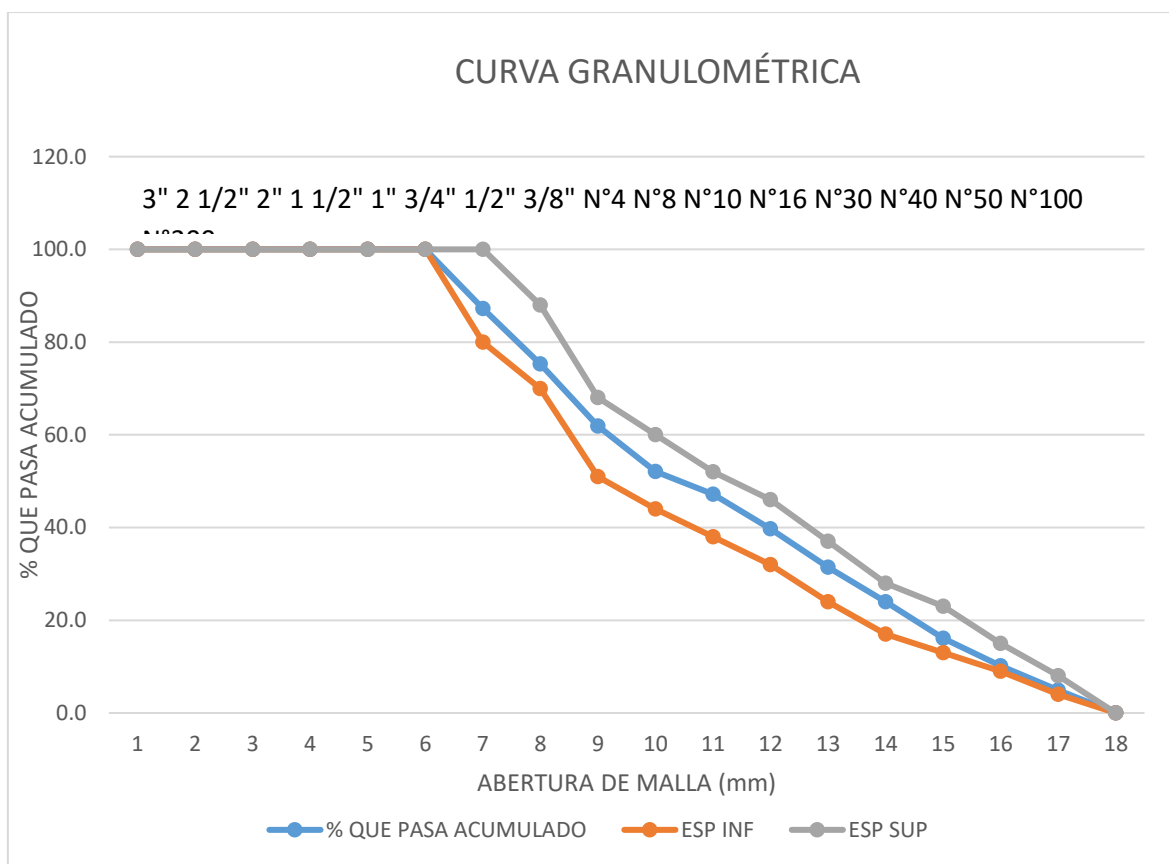
En este apartado se observa la granulometría y clasificación de la muestra extraída de la cantera del Distrito de Huaya de la superficie del asfaltado el cual se encuentra a una altitud de 3391 m.s.n.m en las coordenadas E 464332 N 6668872, que permitió hacer el análisis de muestreo utilizando proporciones de 38% AG, 57% AF y 5% Fille r, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Granulometría y clasificación de las muestras

PESO INICIAL 01-AF=		1100	g	Peso inicial total (antes de lavado)=		5100.0	g	
PESO INICIAL 02-AG=		400	g	Peso despues de lavado=		4994.0	g	
				Pérdida por lavado=		106.0	g	
Mallas		Peso Retenido	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	MAC-2		CUMPLE CON ESPECIFICACIÓN
Pulgadas	Milímetros					ESP INF	ESP SUP	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
1/2"	12.500	650.0	12.7	12.7	87.3	80	100	SI CUMPLE
3/8"	9.500	611.5	12.0	24.7	75.3	70	88	SI CUMPLE
N°4	4.750	681.0	13.4	38.1	61.9	51	68	SI CUMPLE
N°8	2.360	500.5	9.8	47.9	52.1	44	60	SI CUMPLE
N°10	2.000	251.0	4.9	52.8	47.2	38	52	SI CUMPLE
N°16	1.180	380.2	7.5	60.3	39.7	32	46	SI CUMPLE
N°30	0.600	421.0	8.3	68.5	31.5	24	37	SI CUMPLE
N°40	0.425	383.0	7.5	76.0	24.0	17	28	SI CUMPLE
N°50	0.300	400.5	7.9	83.9	16.1	13	23	SI CUMPLE
N°100	0.150	301.4	5.9	89.8	10.2	9	15	SI CUMPLE
N°200	0.075	270.0	5.3	95.1	4.9	4	8	SI CUMPLE
PASA N° 200		250.0	4.9	100.0	0.0	0	0	
100		5100.0						
PROPORCIÓN UTILIZADA		38% AG.						
		57% AF.						
		5% Fille r						

En la tabla 1. se muestra de manera detallada la cantidad de muestra antes del lavado, después del lavado y pérdida por lavado, los cuales fueron seleccionados en pulgadas y milímetros, así mismo se representa peso retenido en gramos y en porcentaje, peso retenido en porcentaje, el porcentaje que pasa acumulado, MAC-2 inferior y superior y el cumplimiento de las especificaciones.

Figura 3. Curva granulométrica de la calicata del distrito de Huaya



En la figura 3 se muestra la curva granulométrica de la calicata del distrito de Huaya, el cual nos permite clasificar el suelo ya que nos indica el tamaño de las partículas, los cuales se llevaron a cabo de muestra extraída a nivel de superficie.

#### 4.2. Evaluación de las sus susceptibilidades al agua de las mezclas de concreto asfáltico utilizando la prueba de tracción directa.

En este apartado se presentará los resultados de la evaluación de las sus susceptibilidades al agua de las mezclas de concreto asfáltico utilizando la prueba de tracción directa de los aditivos químicos tal como se muestra en las tablas del 2 al 10.

Tabla 2: Muestra adición de “Con Aid Súper”

RESULTADOS DE ENSAYO								
Descripción	N°	Saturado			Seco			
		1	2	3	4	5	6	
Diámetro	[D]	cm	11.33	11.37	11.39	11.37	11.42	11.39
Espesor	[T]	cm	7.5	7.5	7.58	7.6	7.7	7.6
Peso de la muestra seca de aire	[A]	gr	1376.9	1372.2	1377.5	1375	1378.5	1376.7
SSD de la muestra	[B]	gr	1382.5	1377.7	1380.3	1379.7	1385.1	1381.1
Peso de la muestra en agua	[C]	gr	776.4	775.2	778.7	772.9	776.4	774.9
Volumen	[E]	cm <sup>3</sup>	606.14	602.56	601.55	606.82	608.72	606.14
P.e Bulk de la muestra	[F]	kg/cm <sup>3</sup>	2.27	2.28	2.29	2.27	2.26	2.27
Pe máxima	[G]	kg/cm <sup>3</sup>	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
Vacíos	[H]	%	3.34	3.09	2.56	3.58	3.63	3.35
Volumen de vacíos	[I]	cm <sup>3</sup>	20.22	18.63	15.39	21.7	22.13	20.31

En la tabla 2 se presenta los resultados de los 6 ensayos de la muestra adición del aditivo “Con Aid Súper” en saturado y en seco, de donde se desprende el diámetro, espesor, peso de la muestra seca al aire, SSD de la muestra, Volúmen, P.e Bulk de la muestra, Pe máximo, vacíos y volumen de vacíos

Tabla 3: Muestra saturada en vacío del aditivo “Con Aid Súper”

MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C					
SS de la muestra	[J]	gr	1407.1	1394	1398
Peso de la muestra en el agua	[K]	gr	798.4	788.8	794.8
Volumen de la muestra	[L]	cm <sup>3</sup>	608.61	605.14	603.23
Vol. Agua de absorción	[M]	cm <sup>3</sup>	30.13	21.73	20.5
saturación		%	69.872	78.272	79.504
Hinchamiento		%	0.41	0.43	0.28

En la tabla 3 se presenta la muestra saturada en vacío del aditivo “Con Aid Súper”, teniendo en cuenta SS de la muestra, peso de la muestra en el agua, volumen de la muestra, volumen agua de absorción, saturación e hinchamiento a 19 A 28” Hg. 5 a 15 min con agua destilada a 50°C.

Tabla 4: Muestra saturada en vacío del aditivo “Con Aid Súper”

MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C								
Espesor	[O]	cm	7.6	7.6	7.6			
SSD de la muestra	[P]	gr	1414.1	1411.1	1412.7			
Peso de la muestra en agua	[Q]	gr	802.8	796.7	799.9			
Volumen	[R]	cm <sup>3</sup>	611.3	614.43	612.75			
Volumen agua absorción	[S]	cm <sup>3</sup>	37.18	38.86	35.17			
Saturación		%	183.92	208.55	228.56			
Hinchamiento		%	0.85	1.97	1.86			
Lectura del dial			168	170	168	196	213	207
Carga de tracción indirecta	[T]	kg	728	737	728	847	918	904
Resistencia seca	[Std]	kg/cm <sup>2</sup>				6.16	5.97	6.52
Resistencia húmeda	[Stm]	kg/cm <sup>2</sup>	5.13	4.97	5.44			
Promedio		kg/cm <sup>2</sup>	5.18			6.22		
Resistencia Retenida		%	83.33					

En la tabla 4 se presenta la muestra saturada en vacío del aditivo “Con Aid Súper”, en condiciones de las 24 horas a 60° C y baño maría, en donde se observa una resistencia retenida de 83.33%.

Tabla 5: Muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote”

RESULTADOS DE ENSAYO									
Descripción		N°	1	2	3		4	5	6
			Saturado				Seco		
Diámetro	[D]	cm	10.63	10.66	10.68		10.66	10.71	10.68
Espesor	[T]	cm	7.04	7.04	7.11		7.2	7.2	7.1
Peso de la muestra seca de aire	[A]	gr	1290.9	1286.5	1291.4		1289.1	1292.3	1290.7
SSD de la muestra	[B]	gr	1296.1	1291.6	1294		1293.5	1298.5	1294.8
Peso de la muestra en agua	[C]	gr	127.9	726.7	730.1		724.6	727.9	726.5
Volumen	[E]	cm <sup>3</sup>	568.26	564.9	563.96		568.89	570.68	568.26
P.e Bulk de la muestra	[F]	kg/cm <sup>3</sup>	2.27	2.28	2.29		2.27	2.26	2.27
Pe máxima	[G]	kg/cm <sup>3</sup>	2.35	2.35	2.35		2.35	2.35	3.35
Vacíos	[H]	%	3.34	3.09	2.56		3.58	3.63	3.35
Volumen de vacíos	[I]	cm <sup>3</sup>	18.95	17.47	14.43		20.34	20.74	19.04

En la tabla 5 se presenta los resultados de los 6 ensayos de la muestra adición del aditivo “Ar Red Radicote” en saturado y en seco, de donde se desprende el diámetro, espesor, peso de la muestra seca al aire, SSD de la muestra, Volúmen, P.e Bulk de la muestra, Pe máximo, vacíos y volumen de vacíos

Tabla 6: Muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote”

MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C					
SS de la muestra	[J]	gr	1319.1	1306.8	1310.6
Peso de la muestra en el agua	[K]	gr	748.5	739.5	745.1
Volumen de la muestra	[L]	cm <sup>3</sup>	570.57	567.315	565.53
Vol. Agua de absorción	[M]	cm <sup>3</sup>	28.24	20.37	19.21
saturación		%	71.755	79.63	80.785
Hinchamiento		%	0.41	0.43	0.28

En la tabla 6 se presenta la muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote” teniendo en cuenta SS de la muestra, peso de la muestra en el agua, volumen de la muestra, volumen agua de absorción, saturación e hinchamiento a 19 a 28” Hg. 5 a 15 min con agua destilada a 50°C.

Tabla 7: Muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote”

MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C					
Espesor	[O]	cm	7.2	7.2	7.1
SSD de la muestra	[P]	gr	1325.7	1322.9	1324.4
Peso de la muestra en agua	[Q]	gr	752.6	746.9	749.9
Volúmen	[R]	cm <sup>3</sup>	573.1	576	574.5
Volúmen agua absorción	[S]	cm <sup>3</sup>	34.86	36.44	32.97
Saturación		%	183.92	208.55	228.56
Lectura del dial			157.5	160	157.5
Carga de tracción indirecta	[T]	kg	682.5	691	682.5
Resistencia seca	[Std]	kg/cm <sup>2</sup>			
Resistencia húmeda	[Stm]	kg/cm <sup>2</sup>	548	530	510
Promedio		kg/cm <sup>2</sup>	529		
Resistencia Retenida		%	81.9		

En la tabla 7 se presenta la muestra saturada en vacío del aditivo “Ar Red Radicote”, en condiciones de las 24 horas a 60° C y baño maría, en donde se observa una resistencia retenida de 81.90%.

Tabla 8: Muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS”

RESULTADOS DE ENSAYO										
Descripción	N°	1	2	3	4	5	6			
		Saturado			Seco					
Diámetro	[D]	cm	11.03	11.06	11.09	11.06	11.12	11.09		
Espesor	[T]	cm	7.30	7.30	7.38	7.4	7.5	7.4		

Peso de la muestra seca de aire	[A]	gr	1340.0	1335.5	1340.6	1338.2	1341.6	1339.8
SSD de la muestra	[B]	gr	1345.5	1340.8	1343.3	1342.8	1348	1344.1
Peso de la muestra en agua	[C]	gr	755.6	754.4	757.9	752.2	755.6	754.2
Volumen	[E]	cm <sup>3</sup>	589.91	586.42	585.44	590.56	592.42	589.91
P.e Bulk de la muestra	[F]	kg/cm <sup>3</sup>	2.27	2.28	2.29	2.27	2.26	2.27
Pe máximo	[G]	kg/cm <sup>3</sup>	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
Vacíos	[H]	%	3.34	3.09	2.56	3.58	3.63	3.35
Volumen de vacíos	[I]	cm <sup>3</sup>	19.68	18.14	14.97	21.12	21.53	19.77

En la tabla 8 se presenta los resultados de los 6 ensayos de la muestra adición del aditivo “Polímero SBS” en saturado y en seco, de donde se desprende el diámetro, espesor, peso de la muestra seca al aire, SSD de la muestra, Volúmen, P.e Bulk de la muestra, Pe máximo, vacíos y volumen de vacíos

Tabla 9: Muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS”

MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C								
SS de la muestra	[J]	gr	1369.4	1356.6	1360.5			
Peso de la muestra en el agua	[K]	gr	777.1	767.7	773.5			
Volumen de la muestra	[L]	cm <sup>3</sup>	592.31	588.93	587.07			
Vol. Agua de absorción	[M]	cm <sup>3</sup>	29.32	21.15	19.95			
saturación		%	70.679	78.854	80.053			
Hinchamiento		%	0.41	0.43	0.28			

En la tabla 9 se presenta la muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS” teniendo en cuenta SS de la muestra, peso de la muestra en el agua, volumen de la muestra, volumen agua de absorción, saturación e hinchamiento a 19 a 28” Hg. 5 a 15 min con agua destilada a 50°C.

Tabla 10: Muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS”

MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C								
Espesor	[O]	cm	7.4	7.4	7.4			
SSD de la muestra	[P]	gr	1376.2	1373.3	1374.8			
Peso de la muestra en agua	[Q]	gr	781.3	775.3	778.5			
Volúmen	[R]	cm <sup>3</sup>	594.92	597.97	596.34			
Volúmen agua absorción	[S]	cm <sup>3</sup>	36.19	37.82	34.23			
Saturación		%	183.92	208.55	228.56			

Hinchamiento		%	0.85	1.97	1.86			
Lectura del dial			163.5	166	163.5	191	207	202
Carga de tracción indirecta	[T]	kg	708.5	7.17	708.5	824	894	880
Resistencia seca	[Std]	kg/cm <sup>2</sup>				7.25	7.3	7.85
Resistencia húmeda	[Stm]	kg/cm <sup>2</sup>	6.15	5.14	5.85			
Promedio		kg/cm <sup>2</sup>	5.71			7.47		
Resistencia Retenida		%	76.52					

En la tabla 10 se presenta la muestra saturada en vacío del aditivo “Polímero SBS”, en condiciones de las 24 horas a 60° C y baño maría, en donde se observa una resistencia retenida de 76.52%.



## V. DISCUSIÓN

En esta investigación al analizar si con él “Con Aid Súper” se puede mejorar la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca Huayao en la Provincia de Huancayo – 2022, se pudo encontrar que el aditivo "Con-Aid Súper" influye de manera positiva en la conservación de rodadura de los 4 km de la vía asfaltada comprendido entre el Tramo Chupaca – Huayao, con un porcentaje de 83.33%.

Esto quiere decir que "Con-Aid Súper" es un aditivo químico que podrá desenvolverse adecuadamente para conservar las propiedades mecánicas en una vía asfaltada, experimentando un periodo de durabilidad más prolongado. Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis de investigación, donde refiere que la incorporación del “Con Aid Súper” para el tratamiento de “grietas piel de cocodrilo” y “grietas de reflexión”, mejora significativamente la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022.

Este resultado coincide con los de (Hidalgo & Cadenillas, 2021) quienes en su investigación llega a concluir que el ensayo de CBR que el aditivo sólido PROES aumenta a un 70% y el aditivo sólido CONAID a un 58%, lo cual ambos aditivos mejoraron la subrasante inadecuada a excelente. En tal sentido, al analizar estos resultados, confirmamos que mientras mejor aditivo se utilice para mejorar la prolongación del periodo de durabilidad de las vías asfaltadas, y además esto sea aceptado por los transportistas, se tendrá mejores asfaltados de las vías; produciendo niveles de confianza entre los usuarios.

Al realizar en la investigación el análisis si con el “Ar Red Radicote” se puede mejorar la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022, se determinó que el aditivo “Ar Red Radicote” influye de manera positiva en la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao, con un porcentaje de 81.90%. El cual confirma que el aditivo químico “Ar Red Radicote” podrá desenvolverse adecuadamente para conservar las propiedades mecánicas en una vía asfaltada, experimentando un periodo de durabilidad un porcentaje menor que el aditivo químico "Con-Aid Súper". Frente a lo mencionado se

acepta la segunda hipótesis específica de la investigación, donde refiere que la colocación de una capa de asfalto modificada con aditivo "Ar Red Radicote" mejora significativamente la integridad de la superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Este resultado no coincide con ninguna investigación indicada en los antecedentes, en tal sentido, los resultados determinados en la investigación que es el segundo aditivo químico que debe ser utilizado para mejorar la durabilidad de las vías asfaltadas y produciendo niveles de confianza entre los transportistas.

Además se presenta que el *“Polímero SBS* una resistencia retenida de 76.52% de mejora significativa a la integridad de la superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao, siendo el aditivo con menos efectividad dentro de la investigación y pruebas de laboratorio.

## VI. CONCLUSIONES

- 1) Se determino que el uso de aditivos químicos afecta la conservación de la vía asfaltada en el tramo Chupaca - Huayao. provincia de Huancayo. 2022, siendo el que más se adapta a las condiciones mecánicas, climáticas y de conservación el aditivo "Con-Aid Súper".
- 2) Se analizo que con el aditivo "Con-Aid Súper" se puede mejorar la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022, con un porcentaje de 83.33%.
- 3) Se analizó que con el aditivo “Ar Red Radicote” se puede mejorar la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo. 2022, se determinó que el aditivo “Ar Red Radicote” influye de manera positivo en la conservación de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao, con un porcentaje de 81.90%.
- 4) Se analizo que con la incorporación del *“Polímero SBS* se crea una resistencia retenida de 76.52% de mejora significativa a la integridad de la superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao, siendo el aditivo con menos efectividad dentro de la investigación y pruebas de laboratorio.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. A la autoridad distrital se le exhorta incluir dentro de las cláusulas de los contratos el uso del aditivo “Con Aid Súper”, que permita conservar la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao. Provincia de Huancayo 2022.
2. Se recomienda a las autoridades regionales o municipales supervisar el uso de porcentajes adecuados de aditivos químicos en el asfalto de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao para mejorar su conservación y cumplir con el tiempo de vida establecido.
3. Las empresas encargadas del mejoramiento de superficie de rodadura de la vía asfaltada del Tramo Chupaca – Huayao, deben entre uno de los aditivos químicos utilizar el “Con-Aid Súper”, el cual permite conservar la vía asfaltada en porcentajes más elevados de acuerdo a los ensayos realizados en la presente investigación.
4. Se recomienda realizar una investigación en donde se determine que aditivo químico es el más apropiado, teniendo en cuenta la variabilidad de las estaciones del año y los factores ambientales dentro de cada espacio o tramo de estudio

## REFERENCIAS

- Arzapalo Ayala, L. A. (2018). Análisis comparativo de las patologías del concreto en pavimentos rígidos: JRCP/CRCP, en el distrito de Yanacancha – Pasco – 2018. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/830>
- Chacon Arias, L. J. (2021). Mejoramiento del desempeño físico mecánico de la carpeta asfáltica incorporando adherente en zona de pendiente carretera central—Huarochirí 2020. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76607>
- Chávez Armas, J. J. (2017). Análisis de la carpeta asfáltica modificada con polímero SBS en el clima frígido de la región Junín – Yauli. 2017. *Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1391>
- Choque Palacios, J. A. (2019). Estudio comparativo del método PCI y el manual de conservación vial MTC en la evaluación superficial de pavimento flexible, Tramo Emp.Pe-3s—Atuncolla, 2017.”. *Universidad Nacional del Altiplano*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9908>
- Esteban, I. G., & Fernández, E. A. (2017). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. ESIC Editorial.
- Gabriel, D. J., Ganchozo, D. B. I., Valverde, I. A., & Piguave, I. C. C. (2017). *DISEÑOS EXPERIMENTALES: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios*. GRUPO COMPÁS. <http://142.93.18.15:8080/jspui/handle/123456789/116>
- Huarhua Pumayalli, E. A., & Orcon Diaz, E. S. (2020). Análisis de la seguridad vial en el tramo conformado por la Av. Abancay, Av. De la Raza, Av. Humberto Vidal Unda y Av. Tomasa Tito Condemayta usando el método del manual de seguridad vial peruano msv-2017. *Universidad Andina del Cusco*. <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3828>
- Juarez Tantahuillca, M. F. (2017). Reducción de costos en mantenimiento aplicando modelo de gestión para la conservación vial en la carretera Lima – Canta, 2017 Tramo: Santa Rosa de Quives – Canta. *Universidad César Vallejo*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21474>

- Mamani Zanga, V. S., & Ramirez Estalla, J. D. (2017). Diseño arquitectónico de parque temático sobre cambio climático para contribuir al conocimiento de la educación ambiental en la ciudad de Tacna. *Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann*. <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2882>
- Montalvo García, K. B. (2018). Modelo de gestión de conservación vial, para reducir costos de mantenimiento vial y operación vehicular en la carretera departamental ruta SM – 104, tramo: Lamas - Emp. PE-5N (puente Bolivia); Km 00+000 al Km 14+180, departamento San Martín, provincia Lamas, distrito Lamas Shanao. *Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto*. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2633>
- Parra, J. S. Á., & Díaz, E. F. V. (2021). *EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DE DIFERENTES ADITIVOS APLICADOS EN UNA MEZCLA MDC - 19*. 1, 148.
- RAMIREZ, J. L. B., & CALLEGAS, P. H. E. (2020). *INVESTIGACION Y EDUCACION SUPERIOR*. Lulu.com.
- Rojas, V. M. N. (2021). *Metodología de la investigación: Diseño, ejecución e informe. 2a Edición*. Ediciones de la U.
- Rosales-Alvarado, M. (2017). *GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA RED DEPARTAMENTAL DE LA REGIÓN PIURA*. 131.
- Rodríguez Chalacán, X. M. (2019). Análisis de las políticas públicas sectoriales del Ministerio de Transporte y Obras Públicas y su incidencia en el desarrollo social y económico de la población beneficiada de la carretera Tulcán-Tufiño, año 2018 [Thesis, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. <http://www.repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/811>
- Salazar, A., & Andrés, C. (2019). Diagnóstico de las Concesiones de Carreteras Urbanas en Chile. <https://riunet.upv.es/handle/10251/123187>
- Salazar Cayotopa, Y. P., & Sánchez Muñoz, B. J. (2020). Propuesta de plan de intervención vial como modelo de gestión en hoja de cálculo excel, aplicando metodologías de relevamiento de fallas en caminos vecinales. *Repositorio institucional - URP*. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/3685>
- Siles González, J. (2018). *La humanización del cuidado a través de las narrativas y la poesía como producto de la investigación aplicada*. <https://doi.org/10.14198/cuid.2018.52.01>

- Tello Gutierrez, A. J. N. (2018). Evaluación y mejora de la seguridad vial peatonal y el nivel de servicio en la intersección de las avenidas los Alisos y Túpac Amaru. *Repositorio de Tesis - PUCP*.  
<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12923>
- Terrones Becerra, N. (2018). Evaluación y análisis del pavimento rígido en el jirón 28 de Julio, entre las cuadras 1 al 9, ciudad de Bagua, región Amazonas, al año 2017. *Universidad César Vallejo*.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27772>
- Tineo Oropeza, I. L. (2019). Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos PCI y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento – Av. Canto Grande. *Repositorio Institucional - URP*.  
<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2584>
- Yousefi, A., Behnood, A., Nowruzi, A., & Haghshenas, H. (2021). Performance evaluation of asphalt mixtures containing warm mix asphalt (WMA) additives and reclaimed asphalt pavement (RAP). *Construction and Building Materials*, 268, 121200. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121200>

## ANEXOS

### Anexo A: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable independiente:</b> Aditivos Químicos	Los aditivos son ingredientes del concreto o mortero que, además del agua, agregados, cemento hidráulico y, en algunos casos, fibra de refuerzo, son adicionados a la mezcla inmediatamente antes o durante el mezclado.	Los ensayos de laboratorio permitirán analizar y evaluar la adición de tres aditivos Químicos (Aid Súper, Ar Red Radicote, Polímero SBS) y su comportamiento en una vía asfáltica.	Análisis granulométrico por tamizado	Agregado fino y agregado grueso	Intervalo
			Tamizado	Porcentaje pasante	Intervalo
		Dosificación		Porcentaje retenido	
			M. Patrón	Intervalo	
Aid Súper					
Ar Red					



				Radicote, Polímero SBS)	
<b>Variable dependiente:</b> Conservación de Vía Asfaltadas,	Conceptualmente se define como el conjunto de actividades dirigidas a conservar la calzada, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente de una vía asfaltada y los trabajos se realizarán durante todo el año de acuerdo a una programación elaborada en función a prioridades.	Se aplicará en la compresión de testigos cilíndricos con las distintas dosificaciones dadas, y se comparará su influencia en la resistencia, durabilidad, Trabajabilidad y peso.  uso intensivo de mano de obra, y práctica de normas de ejecución, normas de calidad y las normas de evaluación, cuya planificación facilita la productividad en el mantenimiento de las vías asfaltadas.	Conservación	Resistencia, Conservación	Kg/cm <sup>2</sup>

# ANEXOS: RESULTADOS DE ENSAYOS



Ir. Angel Fernández Quiroz N° 2809 Int. 104 Urb. Elío, Lima  
 Psje. Nuihes N° 122-152 Chilca, Huancayo  
 Telef. 964046688 / 955505584  
 Correo: silvergeotec@gmail.com

## INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NUMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

ENSAYOS REALIZADOS:

- GRANULOMETRÍA MAC-02

Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3.391.00 m s.n.m.

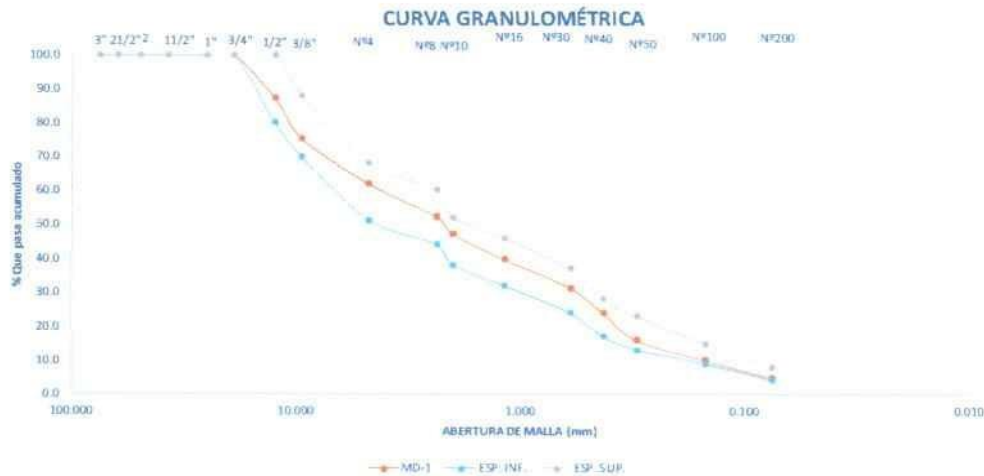
Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huaya Coordinadas UTM : E 464332 N 8668872

PESO INICIAL 01 - AF=	1100.0 g
PESO INICIAL 02 - AG=	4000.0 g

PESO INICIAL TOTAL (ANTES DE LAVADO)=	5100.0 g
PESO DESPUES DE LAVADO=	4994.0 g
PÉRDIDA POR LAVADO =	106.0 g

MALLAS		Peso Retenido	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUEPASA ACUMULADO	MAC - 2		CUMPLE CON ESPECIFICACION
PULGADAS	MILIMETROS					ESP. INF.	ESP. SUP.	
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
2 1/2"	63.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
3/4"	19.000	0	0.0	0.0	100.0	100	100	SI CUMPLE
1/2"	12.500	650	12.7	12.70	87.3	80	100	SI CUMPLE
3/8"	9.500	611.5	12.0	24.7	75.3	70	88	SI CUMPLE
Nº4	4.750	681	13.4	38.1	61.9	51	68	SI CUMPLE
Nº8	2.360	500.5	9.8	47.9	52.1	44	60	SI CUMPLE
Nº10	2.000	251	4.9	52.8	47.2	38	52	SI CUMPLE
Nº16	1.180	380.15	7.5	60.3	39.7	32	46	SI CUMPLE
Nº30	0.600	421	8.3	68.6	31.4	24	37	SI CUMPLE
Nº40	0.425	383	7.5	76.1	23.9	17	28	SI CUMPLE
Nº50	0.300	400.5	7.9	84.0	16.0	13	23	SI CUMPLE
Nº100	0.150	301.35	5.9	89.9	10.1	9	15	SI CUMPLE
Nº200	0.075	270	5.3	95.2	4.8	4	8	SI CUMPLE
PASA Nº200		250	4.9	100	0	0	0	
SUMATORIA		5100.00						

PROPORCIÓN UTILIZADA:	38 % AG.
	57 % AF.
	5 % Filler



Ing. Civil Johnny R. PAVUNDO OLIVERA

Este informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

TESIS:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

ENSAYOS REALIZADOS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

PRUEBA ESTÁNDAR PARA MATERIALES MÁS FINOS QUE 75 MM (Nº 200) TAMIZ EN AGREGADOS MINERALES POR LAVADO SEGÚN ASTM C117-17

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3,391.00 m s.n.m.  
Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872  
Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

**DATOS Y RESULTADOS DEL AGREGADO FINO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
01	N° Bandeja	N°	N° 10	N° 11	N° 12
02	Peso Bandeja	gr	185.3	188.0	180.0
03	Peso muestra Seca Inicial + Bandeja	gr	1230.0	1351.0	1125.0
04	Peso muestra Seca Final + Bandeja	gr	1210.0	1330.0	1110.0
05	Peso muestra Seca Inicial sin Lavar	gr	1044.7	1163.0	945.0
06	Peso muestra Seca Final Lavada	gr	1024.7	1142.0	930.0
07	Material Fino que Pasa	gr	20.0	21.0	15.0
08	Cantidad de Material Fino Contenido	%	1.9%	1.8%	1.6%
09	Cantidad de Material Fino Promedio	%		1.8%	

**DATOS Y RESULTADOS DEL AGREGADO GRUESO**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	M-01	M-02	M-03
01	N° Bandeja	N°	N° 25	N° 26	N° 27
02	Peso Bandeja	gr	200.0	201.0	190.0
03	Peso muestra Seca Inicial + Bandeja	gr	2835.5	2896.5	2987.5
04	Peso muestra Seca Final + Bandeja	gr	2806.0	2872.0	2959.5
05	Peso muestra Seca Inicial sin Lavar	gr	2635.5	2695.5	2797.5
06	Peso muestra Seca Final Lavada	gr	2606.0	2671.0	2769.5
07	Material Fino que Pasa	gr	29.5	24.5	28.0
08	Cantidad de Material Fino Contenido	%	1.1%	0.9%	1.0%
09	Cantidad de Material Fino Promedio	%		1.0%	

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES: Las muestras no exceden el 5% del porcentaje de finos.

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.

 **SILVER GEOTEC S.A.C.**  
Geotecnia Geofísica  
Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento  
Ing. Civil Johnny R. OLIVERA  
C.I.P. N° 20 352

RUC: 20601685524

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

TESIS:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

ENSAYOS REALIZADOS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

- PRUEBA ESTÁNDAR PARA PARTÍCULAS PLANAS, PARTÍCULAS ALARGADAS O PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM D4791-19

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3.391.00 m s.n.m.  
 Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E-464332 N.8668872  
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS SEGÚN ASTM						
D4791-19 - AGREGADO GRUESO E -01						
Tamices ASTM E11	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido	Peso de Partículas Chatas y Alargadas	% Partículas Chatas y Alargadas	
Relación Dimensional	1/2	[ A ]	[ B ]	[ C ]	% Chatas y Alargadas	Individual
					[D] = [C]/[A]	[E] = [D]x[A]
1"	25.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0 g		
3/4"	19.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0 g		
1/2"	12.50 mm	120.00 g	4.1%	16.8 g	14.0%	0.57%
3/8"	9.50 mm	1500.00 g	51.4%	158.2 g	10.5%	5.42%
N° 4	4.75 mm	1300.00 g	44.5%	40.6 g	3.1%	1.39%
Porcentaje Total de Partículas Chatas y Alargadas						7.38%

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS SEGÚN ASTM						
D4791-19 - AGREGADO GRUESO E -02						
Tamices ASTM E11	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido	Peso de Partículas Chatas y Alargadas	% Partículas Chatas y Alargadas	
Relación Dimensional	1/3	[ A ]	[ B ]	[ C ]	% Chatas y Alargadas	Individual
					[D] = [C]/[A]	[E] = [D]x[A]
1"	25.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0 g		
3/4"	19.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0 g		
1/2"	12.50 mm	125.00 g	4.4%	16.8 g	13.4%	0.60%
3/8"	9.50 mm	1460.00 g	51.9%	158.2 g	10.8%	5.62%
N° 4	4.75 mm	1230.00 g	43.7%	40.6 g	3.3%	1.44%
Porcentaje Total de Partículas Chatas y Alargadas						7.66%

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADOS SEGÚN ASTM						
D4791-19 - AGREGADO GRUESO E -03						
Tamices ASTM E11	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido	Peso de Partículas Chatas y Alargadas	% Partículas Chatas y Alargadas	
Relación Dimensional	5 a 1	[ A ]	[ B ]	[ C ]	% Chatas y Alargadas	Individual
					[D] = [C]/[A]	[E] = [D]x[A]
1"	25.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0 g		
3/4"	19.00 mm	0.00 g	0.0%	0.0 g		
1/2"	12.50 mm	105.30 g	3.6%	16.8 g	15.9%	0.58%
3/8"	9.50 mm	1486.70 g	51.5%	158.2 g	10.6%	5.48%
N° 4	4.75 mm	1296.50 g	44.9%	40.6 g	3.1%	1.40%
Porcentaje Total de Partículas Chatas y Alargadas						7.46%

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

TESIS:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

ENSAYOS REALIZADOS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM D5821-13 (2017)

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m. Altitud (Cota) : 3.391.00 m s.n.m.  
 Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayac Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872  
 Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM D5821-13 (2017) - Espécimen 01							
Tamaño del Agregado		Peso Retenido [A]	1 Cara Fracturada		Peso Retenido [A]	2 o más Caras Fracturadas	
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz		Masa Fracturada [F]	[P] = $((F)/(F+N))*100$		Masa Fracturada [F]	[P] = $((F)/(F+N))*100$
[1 1/2"]	[1"]						
[1"]	[3/4"]						
[3/4"]	[1/2"]	0 g	0 g	0.0%	0 g	0 g	0.0%
[1/2"]	[3/8"]	2345 g	1925 g	82.1%	2345 g	1498 g	63.9%
TOTAL		2345 g		82.1%	2345 g		63.9%

PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM D5821-13 (2017) - Espécimen 02							
Tamaño del Agregado		Peso Retenido [A]	1 Cara Fracturada		Peso Retenido [A]	2 o más Caras Fracturadas	
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz		Masa Fracturada [F]	[P] = $((F)/(F+N))*100$		Masa Fracturada [F]	[P] = $((F)/(F+N))*100$
[1 1/2"]	[1"]						
[1"]	[3/4"]						
[3/4"]	[1/2"]	0 g	0 g	0.0%	0 g	0 g	0.0%
[1/2"]	[3/8"]	2245 g	1725 g	76.8%	2245 g	1543 g	68.7%
TOTAL		2245 g		76.8%	2245 g		68.7%

PRUEBA ESTÁNDAR PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM D5821-13 (2017) - Espécimen 03							
Tamaño del Agregado		Peso Retenido [A]	1 Cara Fracturada		Peso Retenido [A]	2 o más Caras Fracturadas	
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz		Masa Fracturada [F]	[P] = $((F)/(F+N))*100$		Masa Fracturada [F]	[P] = $((F)/(F+N))*100$
[1 1/2"]	[1"]						
[1"]	[3/4"]						
[3/4"]	[1/2"]	0 g	0 g	0.0%	0 g	0 g	0.0%
[1/2"]	[3/8"]	2345 g	1826 g	77.9%	2345 g	1625 g	69.3%
TOTAL		2345 g		77.9%	2345 g		69.3%

Este informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG: N°129/2022

SOLICITANTE:

TESIS:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO, PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

ENSAYOS REALIZADOS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

- DETERMINACIÓN DE LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO SEGÚN NTP NTP 400.016
- MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN AGREGADOS SEGÚN NTP 400.042
- MÉTODO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS SEGÚN NTP 400.016

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente

Altitud (Cota) : 3,391.00 m s.n.m.

Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao

Coordenadas UTM : E:464332 N:8668872

Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

DETERMINACIÓN DE LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO SEGÚN NTP NTP 400.016						
Pasa	Retiene	Peso inicial	Número de Partículas	Peso después del ensayo	% Pérdida	% Pérdida Corregida
63 mm (2 1/2")	a 37,5 mm (1 1/2")	0		0		
37,5 mm (1 1/2")	a 19,0 mm (3/4")	0		0		
19,0 mm (3/4")	a 9,5 mm (3/8")	1425	185	1302	9.14	3.78
9,5 mm (3/8")	a 4,75 mm (N° 4)	689	112	512	0.86	2.15

Pérdida : 5.9%

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN AGUA PARA AGREGADOS EN CONCRETO SEGÚN NTP 400.042

Muestra : Arena Guesa

Muestra : Piedra Chancada 1/2"

Resultados	
% Cloruros	0.0089
% Sulfatos	0.057

Resultados	
% Cloruros	0.0078
% Sulfatos	0.034

MÉTODO NORMALIZADO PARA TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENUZABLES EN LOS AGREGADOS SEGÚN NTP 400.016

$$P = \left( \frac{M - R}{M} \right) * 100$$

Arena Guesa : P = 0.15 %

Piedra Chancada 1/2" : P = 0.13%

P: Porcentaje de partículas desmenuzables y terrones de arcilla

M: Masa de la muestra de ensayo (para el agregado fino la masa de las partículas retenidas en el tamiz normalizado de 1,18mm (N° 16)

R: Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PARTÍCULAS LIVIANAS EN AGREGADOS SEGÚN NTP 400.023
- MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO SEGÚN NTP 400.024

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente  
Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao  
Altitud (Cota) : 3.391.00 m s.n.m.  
Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación  
Según ASTM D75-03  
Coordenadas UTM : E.464332 N.8668872

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA PARTÍCULAS LIVIANAS EN AGREGADOS SEGÚN NTP 400.023**

$$L = \frac{W_1}{W_2} \times 100$$

Fórmula del Porcentaje en masa de partículas livianas. NTP 400.023

Resultaos Agregado Fino

$W_1 = 5 \text{ g}$

$W_2 = 1000 \text{ g}$

$L = 0.5\%$

Masa de muestra Usada: 1000 gr

Resultaos Agregado Grueso

$W_1 = 7 \text{ g}$

$W_3 = 1000 \text{ g}$

$L = 0.7\%$

Masa de muestra Usada: 1000 gr

Se empleó una solución de Cloruro de Zinc.  $Pe = 2.91$

$W_1$  : Masa seca de las partículas que flotan

$W_2$  : Masa seca de la fracción del espécimen más grueso que el tamiz 300-mm (N°50)

$W_3$  : Masa seca de la fracción del espécimen más grueso que el tamiz 4,75 mm (N°4)

$L$  : Porcentaje en masa de partículas livianas.

**METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGANICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO SEGÚN NTP 400.024**

Estandar Gardner de Color Nro	Placa Orgánica Nro
5	1
8	2
11	3 (Estándar)
14	4
16	5

Resultado de la Placa Orgánica :  $N^{\circ} 1$

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	# <sub>i</sub> REF1	# <sub>j</sub> REF1

SOLICITANTE:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

#REF1

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- DEGRADACIÓN EN AGREGADO GRUESO DE TAMAÑOS MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN MAQUINA DE LOS ÁNGELES SEGÚN NORMA ASTM C131-C131M-14

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente

**Degradación en Agregados gruesos de tamaños menores por abrasión e impacto en la máquina de Los Ángeles según norma ASTM C131-C131M-14**

Resultados		
Muestra	Variable	Resultados
Procedencia		
Tipo de Muestra		
Gradación Usada		A
Nro de esferas		12
Nro de revoluciones		500
Peso muestra inicial	C	5100 g
Peso muestra final	Y	3720 g
Perdida		1380 g
Porcentaje de Desgaste		27.1%

Tabla N° 1 - Carga de Esferas		
Gradación	Número de Esferas	Masa de la Carga (g)
A	12	5000±25
B	11	4584±25
C	8	3330±20
D	6	2500±15

Porcentaje de perdida =  $[(C - Y) / C] \times 100$

Donde:

C = es la masa original de la muestra en gramos

Y = es la masa final de la muestra en gramos

Tabla N° 2 - Gradación de las muestras de ensayo							
Tamiz mm (apertura cuadrada)				Masa de tamaño indicada, g			
Que Pasa		Retenido Sobre		Gradación			
				A	B	C	D
37.50 mm	[ 1 1/2 pulg ]	25.00 mm	[ 1 pulg ]	1250±25	-----	-----	-----
25.00 mm	[ 1 pulg ]	19.00 mm	[ 3/4 pulg ]	1250±25	-----	-----	-----
19.00 mm	[ 3/4 pulg ]	12.50 mm	[ 1/2 pulg ]	1250±10	2500±10	-----	-----
12.50 mm	[ 1/2 pulg ]	9.50 mm	[ 3/8 pulg ]	1250±10	2500±10	-----	-----
9.50 mm	[ 3/8 pulg ]	6.30 mm	[ 1/4 pulg ]	-----	-----	2500±10	-----
6.30 mm	[ 1/4 pulg ]	4.75 mm	[ N° 4 ]	-----	-----	2500±10	-----
4.75 mm	[ N° 4 ]	2.36 mm	[ N° 8 ]	-----	-----	-----	5000±10
Total				5000±10	5000±10	5000±10	5000±10

Especificación : Para Gradación A, en seco, 500 revoluciones, 15 minutos:

OBSERVACIONES: La muestra no excede el 50% de desgaste por Abrasión, por lo cual se puede emplear para fines de construcción.

Realizado:

Revisado: Ing. Johny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA
02-05-22	20-05-22	M-01	Agregado Fino

SOLICITANTE:

TESIS:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

ENSAYOS REALIZADOS:

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA SEGÚN NORMA ASTM D2419

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS SEGÚN NORMA ASTM D2419**

Descripción	Nro		Ensayos			
	Variables	Unidad	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04
Recipiente N°	---	---	N° 00	N° 05	N° 06	N° 07
(A) Hora inicio de saturación	---	min	12:00 a. m.	09:30 a. m.	09:32 a. m.	09:34 a. m.
(B) Hora fin de saturación	[ A + 10min ± 1min ]	min	12:00 a. m.	09:40 a. m.	09:42 a. m.	09:44 a. m.
(C) Hora inicio de sedimentación	---	min	12:00 a. m.	09:41 a. m.	09:43 a. m.	09:45 a. m.
(D) Hora fin de sedimentación	[ C + 20min ± 15s ]	min	12:00 a. m.	10:01 a. m.	10:03 a. m.	10:05 a. m.
(E) Altura Material fino	---	pulg	3.60	4.10	3.80	3.60
(F) Altura arena	---	pulg	3.10	3.20	3.10	3.10
(G) Equivalente de arena	[ E ÷ F ] x 100	%	85.1%	78.0%	81.6%	85.1%
(H) Promedio equivalente de arena	EA	(%)	83.0%			

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA
02-05-22	20-05-22	M-01	Agregado Fino

SOLICITANTE:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

TESIS:

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA - HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

LIMITES DE ATTERBERG SEGÚN NORMA ASTM D4318-17\*1  
CLASIFICACIÓN SEGÚN SUCS ASTM D2487-17 / AASHTO (ASTM D3282-15)

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

**Limites de Atterberg (ASTM D4318-17\*1)**

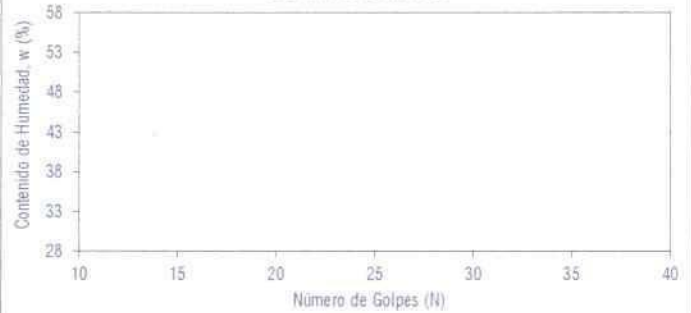
**Límite Líquido (Método Multipunto)**

Variable	Nro		01	02	03	04
	Var.	Unidad				
Numero de Golpes	N	Golpes				
Recipiente N°	---	---				
(A) Masa de Contenedor Vacío	M <sub>C</sub>	(g)				
(B) Masa de Contenedor & Suelo Húmedo	M <sub>CM5</sub>	(g)				
(C) Masa de Contenedor & Suelo Seco	M <sub>CS5</sub>	(g)				
(D) Masa de Suelo Seco (C-A)	M <sub>S</sub>	(g)				
(E) Mass of Water (B-C)	M <sub>W</sub>	(g)				
(F) Contenido de Humedad (100° E/D)	w	(%)	N.P	N.P	N.P	N.P

**Límite Plástico (Método Manual)**

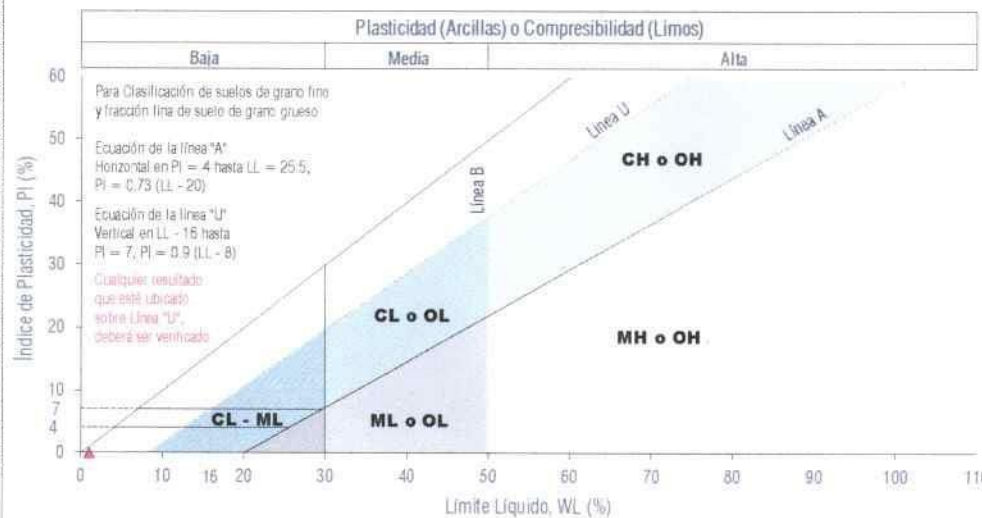
Variable	Nro		01	02	03	04
	Var.	Unidad				
Recipiente N°	---	---				
(A) Masa de Contenedor Vacío	M <sub>C</sub>	(g)				
(B) Masa de Contenedor & Suelo Húmedo	M <sub>CM6</sub>	(g)				
(C) Masa de Contenedor & Suelo Seco	M <sub>CS6</sub>	(g)				
(D) Masa de Suelo Seco (C-A)	M <sub>S</sub>	(g)				
(E) Mass of Water (B-C)	M <sub>W</sub>	(g)				
(F) Contenido de Humedad (100° E/D)	w	(%)	N.P	N.P	N.P	N.P

**Curva de Fluidez**



**Resultados Limites de Atterberg (ASTM D4318-17\*1)**

Liquid Limit (LL, w <sub>L</sub> )	Plastic Limit (PL, w <sub>p</sub> )	Plasticity Index (PI)
N.P	N.P	N.P



**LEYENDA**

- Suelo sin cohesión
- Arcillas inorgánicas de baja plasticidad
- Limos inorgánicos de baja compresibilidad
- Arcillas inorgánicas de media plasticidad
- Limos inorgánicos de compresibilidad media y limos orgánicos
- Arcillas inorgánicas de alta plasticidad.
- Limos inorgánicos de alta compresibilidad y arcillas orgánicas

Ecuación de la línea 'A' **Sobre A**

Carta de Plasticidad elaborada según: Figure 4.21 Plasticity Chart, pag. 117 - Principles of Geotechnical Engineering - Braja M. Das 9th Edition

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG N°129/2022

**SOLICITANTE:**

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**TESIS:**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

**ENSAYOS REALIZADOS:**

- MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO SEGÚN ASTM C128-15
- MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM C127-15

**TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:**

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m Altitud (Cota) : 3.391.00 m s.n.m.  
Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872  
Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

**DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO SEGÚN ASTM C128-15 - MÉTODO GRAVIMÉTRICO**

DESCRIPCIÓN	VARIABLE	UND	N° ESPÉCIMEN	
			E - 01	E - 02
Masa del Picnómetro		gr	153.89	153.89
Volúmen del Picnómetro		cm <sup>3</sup>	500	500
Temperatura del Agua		°C	23.0 °C	23.0 °C
Número de Bandeja		N°	N° 10	N° 11
Masa de la Bandeja		gr	456.50	460.50
Masa de la Bandeja + Muestra seca al Horno		gr	951.80	953.00
Masa de la Muestra Secada al Horno	[A]	gr	495.30	492.50
Masa del Picnómetro con Agua hasta la marca de Calibración	[B]	gr	652.54	650.90
Masa del Picnómetro con Agua + Muestra SSS	[C]	gr	968.70	962.70
Masa Saturada con Superficie Seca (SSS)	[S]	gr	502.90	501.10
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	[A] / [B + S - C]		2.65	2.60
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	[S] / [B + S - C]		2.69	2.66
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	[A] / [B + A - C]		2.76	2.73
% Absorción	[100] x [(S - A) / A]		1.5	1.7

**RESULTADO PROMEDIO DEL AGREGADO FINO**

Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	2.63
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	2.67
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	2.75
% Absorción	1.6

Método de Preparación de la Muestra: Desde su Humedad Natural



Picnómetro de 500ml

**DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO SEGÚN ASTM C127-15**

DESCRIPCIÓN	VARIABLE	UND	N° ESPÉCIMEN	
			E - 01	E - 02
Temperatura del Agua		°C	23.0 °C	23.0 °C
Número de Bandeja		N°	N° 14	N° 15
Masa de la Bandeja		gr	474.5	470.5
Masa de la Bandeja + Masa de la Muestra Seca al aire SSD		gr	3630.5	3680.5
Masa de la Muestra Seca al aire SSD	[B]	gr	3156.0	3210.0
Masa de la Canastilla Sumergida		gr	430.5	430.5
Masa de la Canastilla + Masa de la Muestra Sumergida		gr	2411.5	2510.5
Masa de la Muestra Sumergida	[C]	gr	1981.0	2080.0
Masa de la Bandeja + Masa de la Muestra Seca al Horno		gr	3607.5	3651.5
Masa de la Muestra Secada al Horno	[A]	gr	3133.0	3181.0
Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	[A] / [B - C]		2.67	2.82
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	[B] / [B - C]		2.69	2.84
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	[A] / [A - C]		2.72	2.89
% Absorción	[100] x [(B - A) / A]		0.7	0.9

**RESULTADO PROMEDIO DEL AGREGADO GRUESO**

Densidad Relativa (Gravedad específica) (OD)	2.74
Densidad Relativa (Gravedad específica) (SSD)	2.76
Densidad Relativa aparente (Gravedad específica)	2.80
% Absorción	0.8

Método de Preparación de la Muestra: Desde su Humedad Natural



Muestra Seca al Horno

Condición SSD

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

**OBSERVACIONES:**

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG N°129/2022

SOLICITANTE:

TESIS:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA - HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

ENSAYOS REALIZADOS:

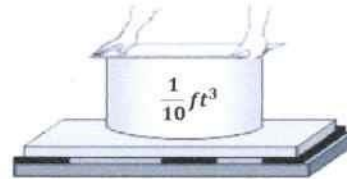
UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

- MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA DENSIDAD APARENTE ("PESO UNITARIO") Y HUECOS EN EL AGREGADO SEGÚN ASTM C29/C29M-17a

TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

Modalidad : Muestreo por el Cliente Profundidad : 0.00 m Altitud (Cota) : 3.391.00 m s.n.m.  
Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N.8668872  
Método de Muestreo : Muestreo desde el Almacenaje o unidades de Transportación Según ASTM D75-03

CALIBRACIÓN DEL MOLDE DE PRUEBA		
Descripción	Und	Datos
Temperatura del Agua	°C	23 °C
Densidad del Agua	Kg/m <sup>3</sup>	997.54
Peso del Agua en el Molde	Kg	2.831
Volumen del Molde	m <sup>3</sup>	0.002838



**DENSIDAD APARENTE DEL AGREGADO FINO**

Descripción	Und	Agregado Fino Suelto			Agregado Fino Compacto		
		Espécimen			Espécimen		
		E - 01	E - 02	E - 03	E - 01	E - 02	E - 03
Masa del Molde	gr	1634	1634	1634	1634	1634	1634
Volumen del Molde	m <sup>3</sup>	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838
Masa del Molde + Muestra	gr	5736	5781	5745	6236	6315	6158
Masa de la Muestra	gr	4102	4147	4111	4602	4681	4524
Densidad Apparente	Kg/m <sup>3</sup>	1445	1461	1449	1622	1649	1594
Densidad Apparente Promedio	Kg/m <sup>3</sup>	1452			1622		
Densidad Relat. (Gravedad específica) OD		2.63			Método utilizado en la Consolidación de la Muestra:		
% de Vacíos - muestra Suelta		44.6%			RODDING (VARILLADO)		
% de Vacíos - muestra Consolidada		38.1%					

**DENSIDAD APARENTE DEL AGREGADO GRUESO**

Descripción	Und	Agregado Grueso Suelto			Agregado Grueso Compacto		
		Espécimen			Espécimen		
		E - 01	E - 02	E - 03	E - 01	E - 02	E - 03
Masa del Molde	gr	1634	1634	1634	1634	1634	1634
Volumen del Molde	m <sup>3</sup>	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838	0.002838
Masa del Molde + Muestra	gr	5639	5518	5711	6060	5985	6158
Masa de la Muestra	gr	4005	3884	4077	4426	4351	4524
Densidad Apparente	Kg/m <sup>3</sup>	1411	1369	1437	1560	1533	1594
Densidad Apparente Promedio	Kg/m <sup>3</sup>	1405			1562		
Densidad Relat. (Gravedad específica) OD		2.74			Método utilizado en la Consolidación de la Muestra:		
% de Vacíos - muestra Suelta		48.6%			RODDING (VARILLADO)		
% de Vacíos - muestra Consolidada		42.9%					

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales, o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

**OBSERVACIONES:** Se determinó el volumen en frecuencias que no excedan los doce meses, o cuando haya razones para cuestionar la precisión de la capacidad volumétrica del molde.

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N° 129/2022

**SOLICITANTE:**

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**TESIS:**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

**ENSAYOS REALIZADOS:**

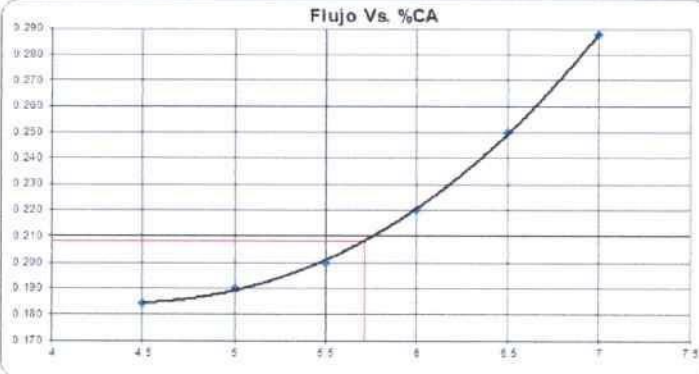
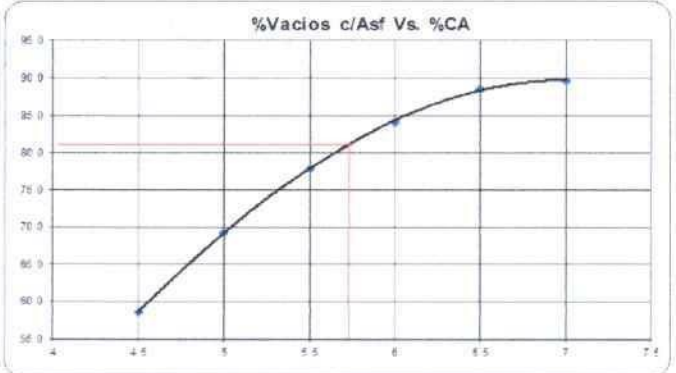
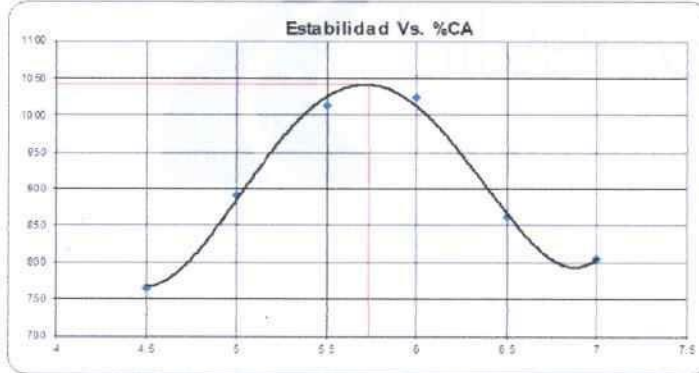
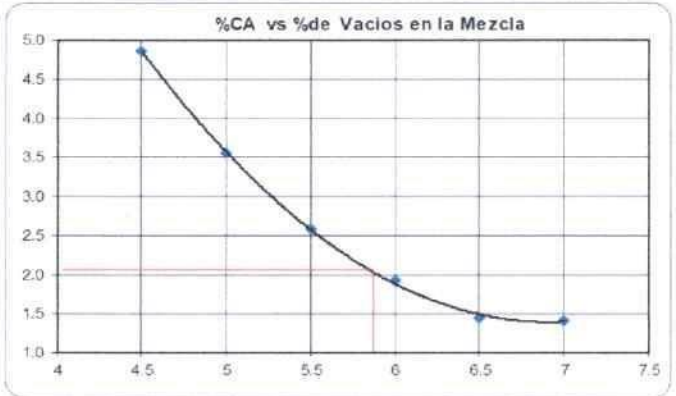
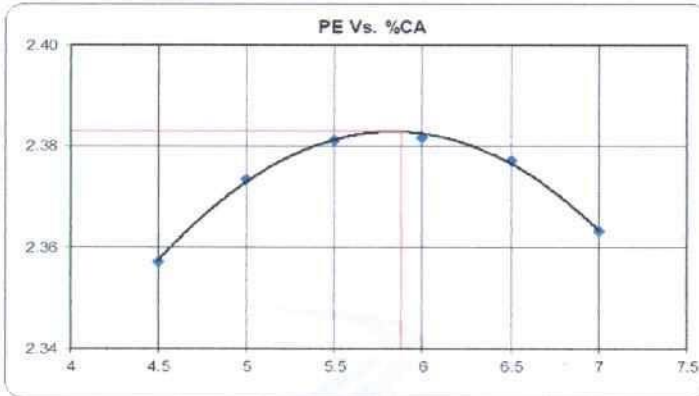
- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA PATRÓN 01

Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m.

Lugar de Muestreo : Canteras del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - PATRÓN 01**

% C.A	: 5.7	35	50	75
P Unitario	: 2.41			
Vacios	: 3	3 a 5		
VMA	: 11.7			
V.LL. CA	: 72.12			
Polvo/Astallo	: 0.8	0.6 a 1.3		
Flujo	: 13.58	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	: 12.45	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	: 2997	1700 a 4000		

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG: N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA PATRÓN 02

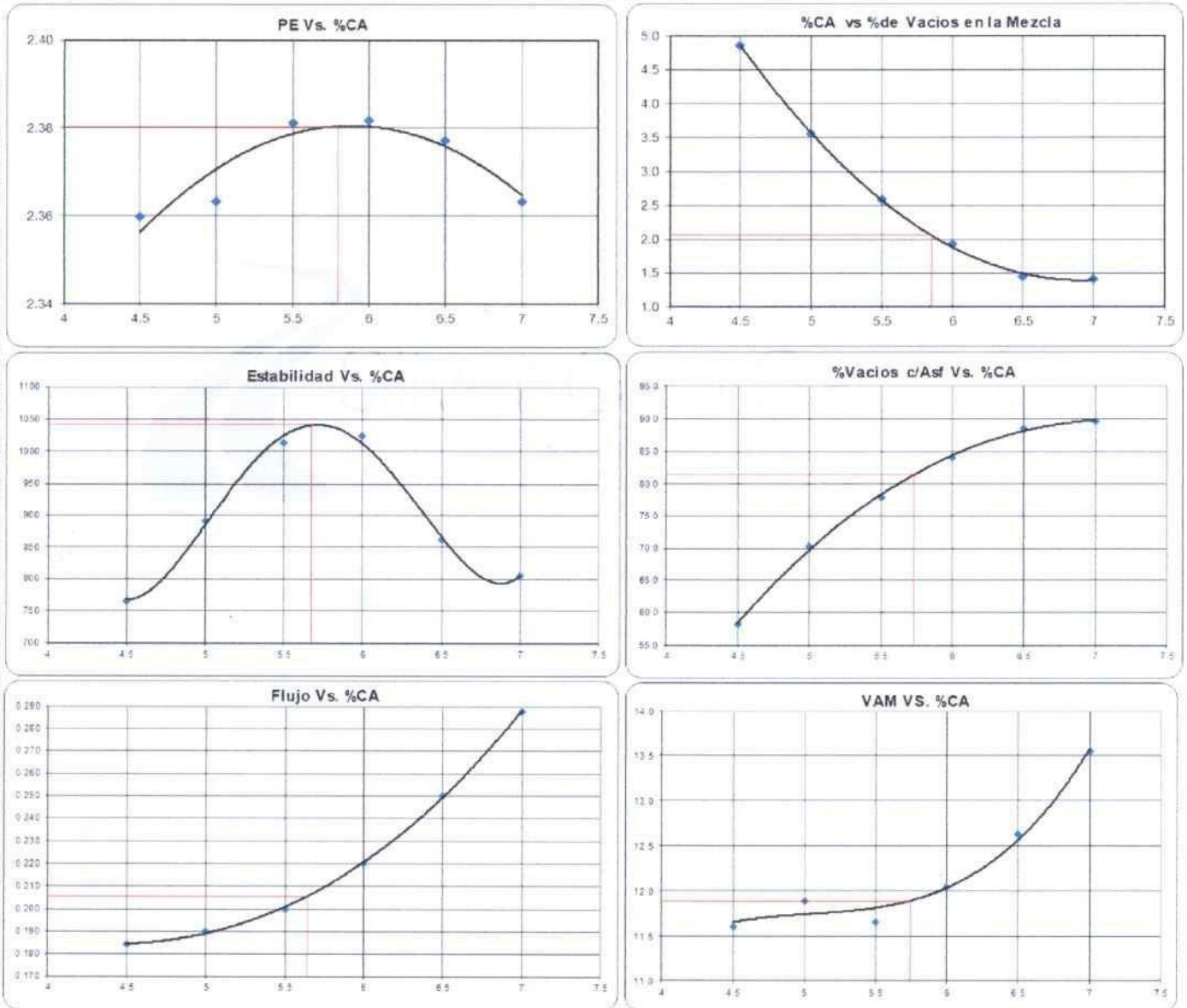
Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m

Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - PATRÓN 02**

% C.A	: 2.6	35	50	75
P Unitario	: 2.45			
Vacios	: 3.1	3 a 5		
VMA	: 11.2			
V.LL.CA	: 73.13			
Pocho/Asfalto	: 0.75	0.6 a 1.3		
Flujo	: 13.42	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	: 12.51	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	: 3012	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA - HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA PATRÓN 03

Modalidad : Muestreo por el Cliente

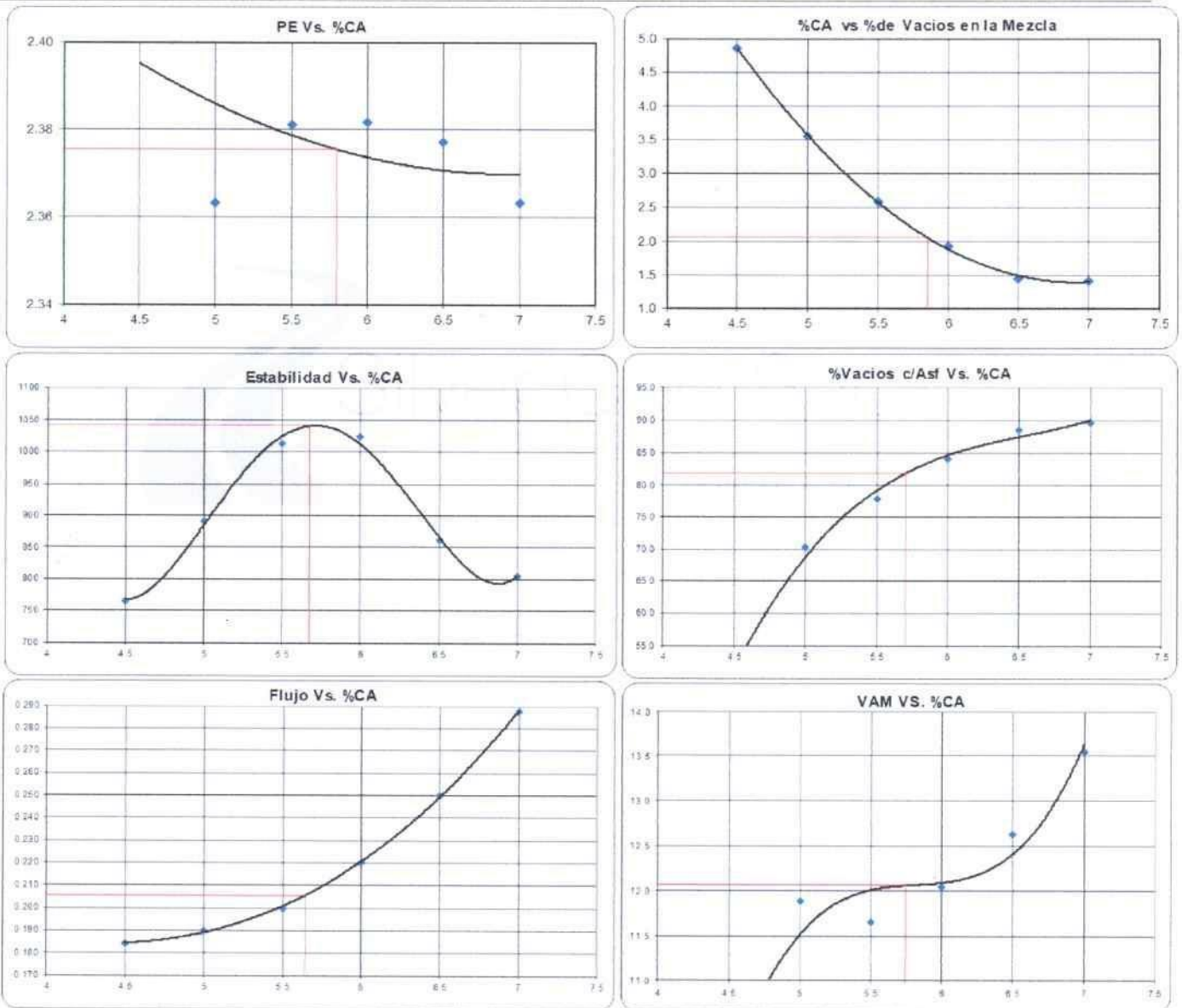
Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3,391.00 m s.n.m

Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao

Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - PATRÓN 03**

% C.A	: 2.4	35	50	75
P Unitario	: 2.51			
Vacios	: 2.8	3 a 5		
VMA	: 10.5			
V.LL.CA	: 71.25			
Polvo/Asfalto	: 0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	: 13.5	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	: 13.01	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	: 2985	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG, N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA - HUAYAO, PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE AID SÚPER - 01

Modalidad : Muestreo por el Cliente

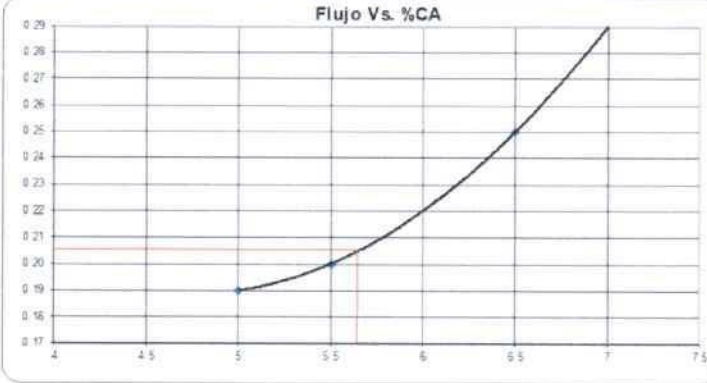
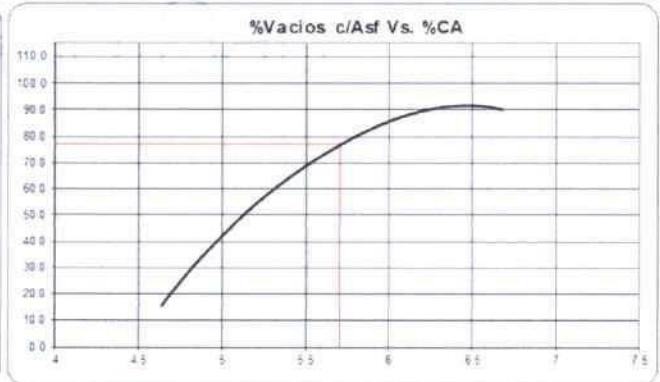
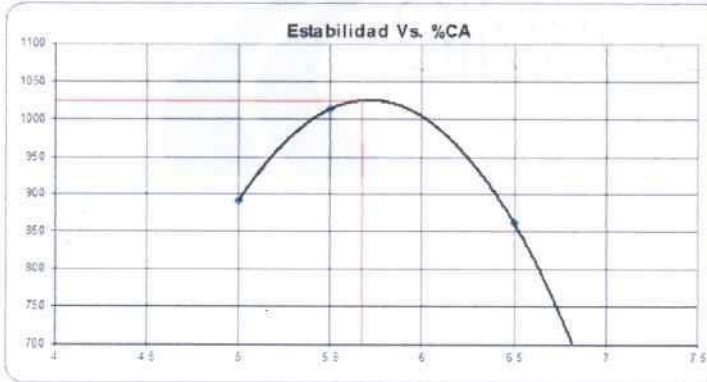
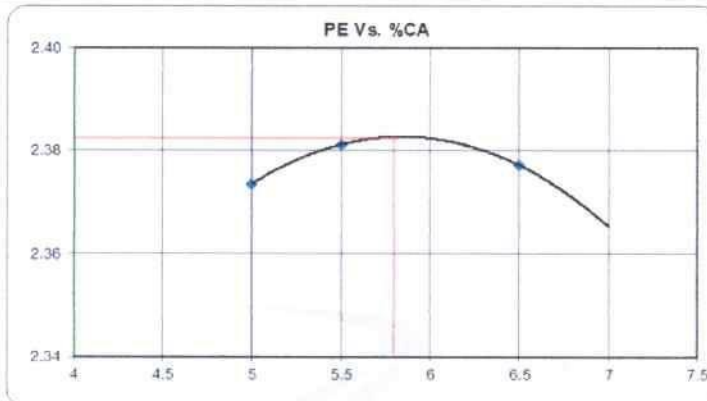
Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m

Lugar de Muestreo : Canteras del Distrito de Huayao

Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% DE AID SÚPER - 01**

% C.A	: 2.4	35	50	75
P Unitario	: 2.5			
Vacios	: 2.7	3 a 5		
VMA	: 10.6			
V.LL.CA	: 72.35			
Polvo/Asfalto	: 0.74	0.6 a 1.3		
Flujo	: 13.8	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	: 13.63	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	: 3025	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

**SILVER GEOTEC S.A.C.**  
 Geotecnia / Geofísica  
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos

RUC: 20601685524

Ing. Civil Johnny R. RAMONDO OLIVERA



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

**SOLICITANTE:**

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**TESIS:**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
**TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:**

**ENSAYOS REALIZADOS:**

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE AID SÚPER - 02

Modalidad : Muestreo por el Cliente

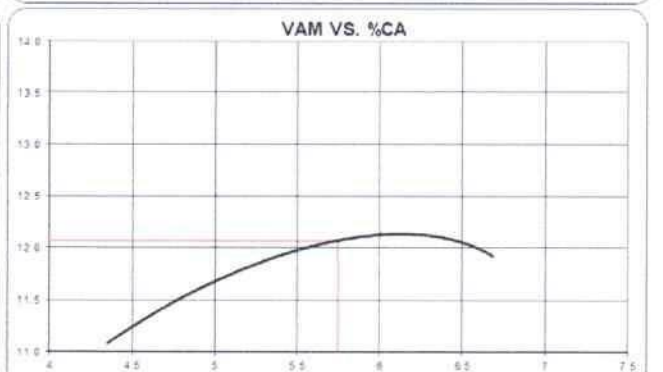
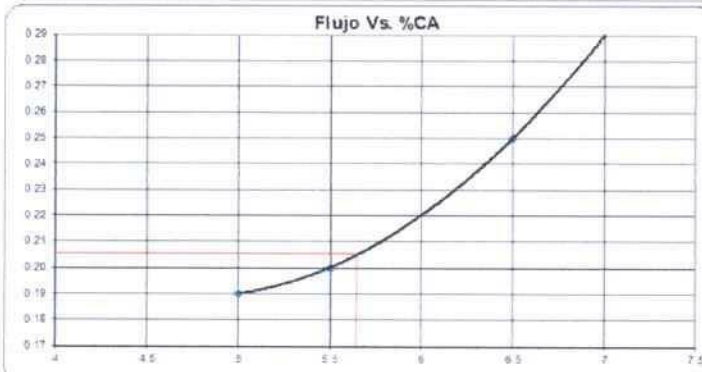
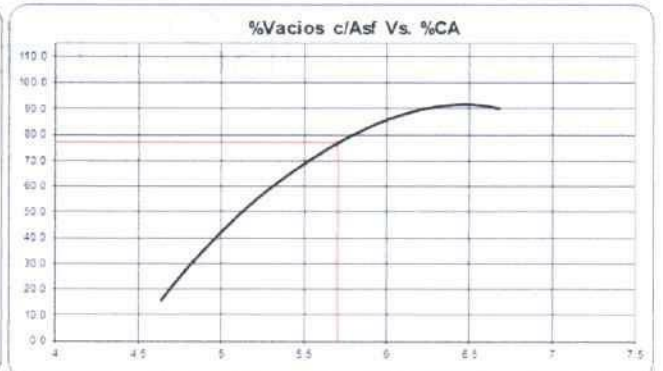
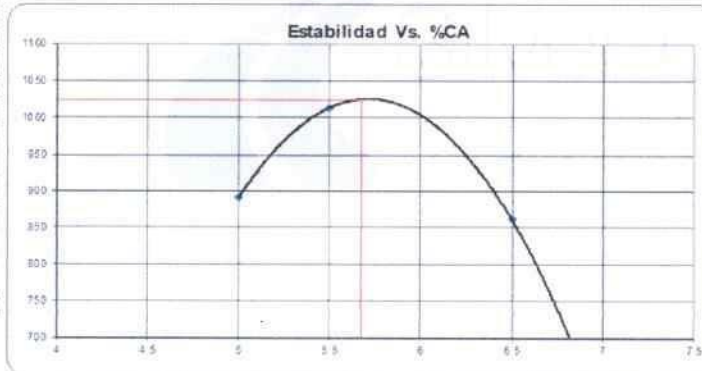
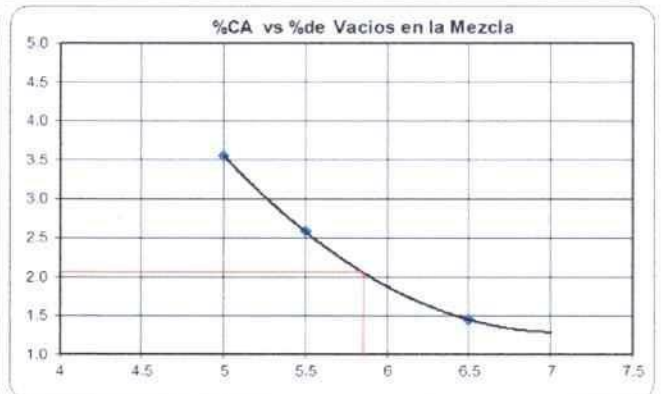
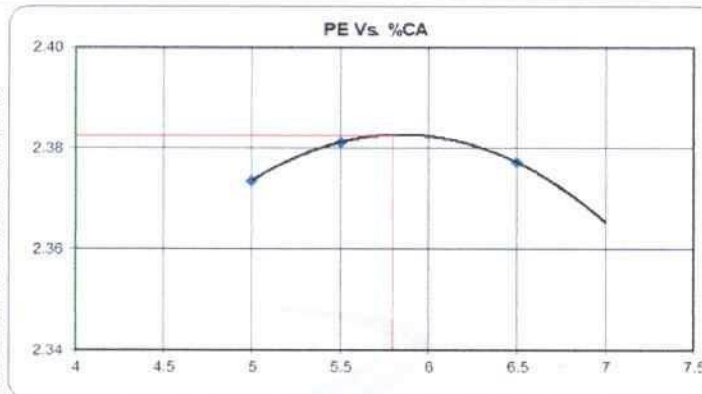
Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3,391.00 m s.n.m.

Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao

Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% DE AID SÚPER - 02**

% C A	:	2.4	35	50	75
P Unitario	:	2.5			
Vacios	:	2.7	3 a 5		
VMA	:	10.6			
V.LL CA	:	72.35			
Polvo/Asfalto	:	0.74	0.6 a 1.3		
Flujo	:	13.8	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	:	13.71	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	:	3024	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

**SOLICITANTE:**

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**TESIS:**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA - HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

**ENSAYOS REALIZADOS:**

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE AID SÚPER - 03

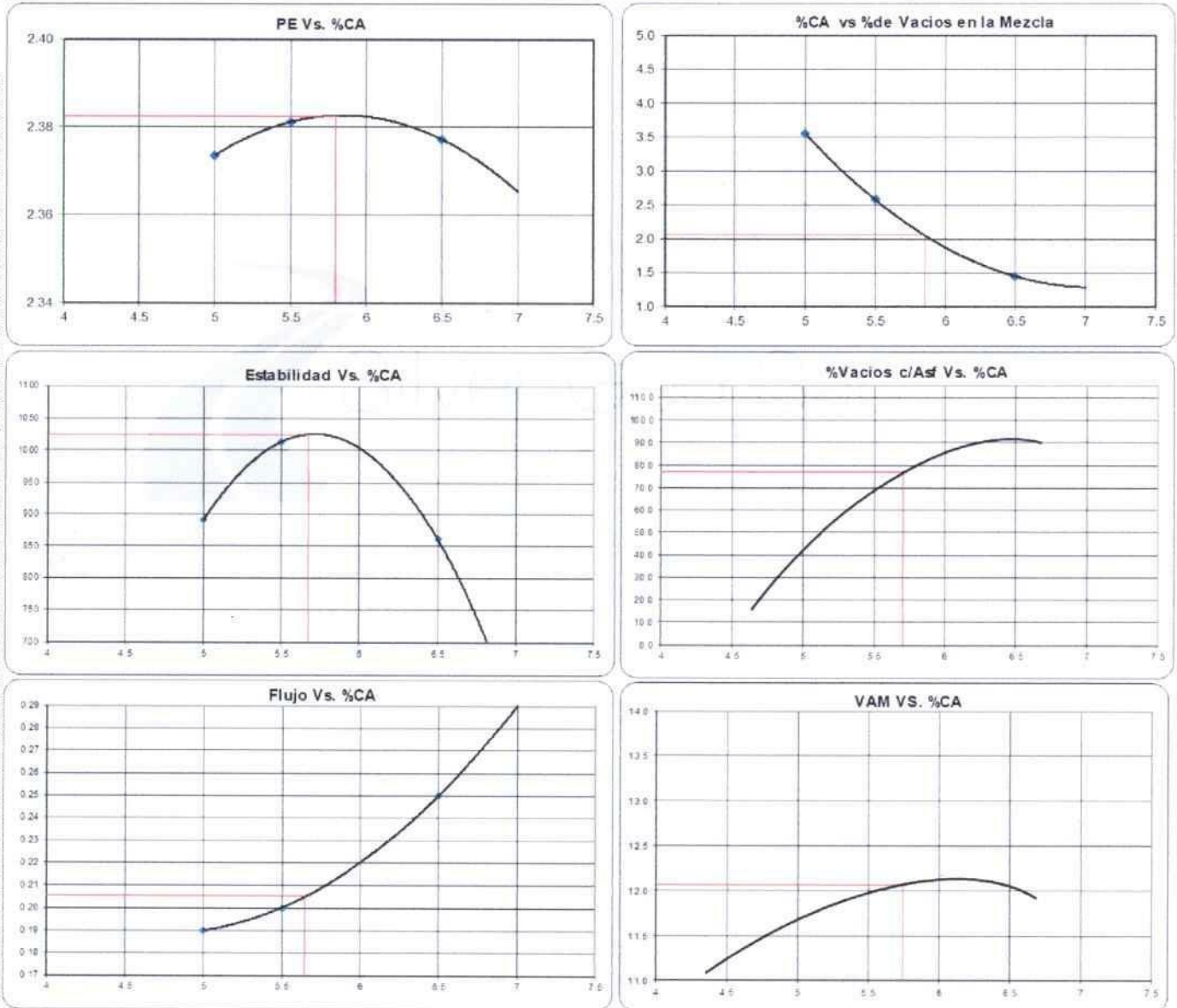
Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m.

Lugar de Muestreo : Canteras del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% DE AID SÚPER - 03**

% C.A	: 2.4	35	50	75
P Unitario	: 2.5			
Vacios	: 2.7	3 a 5		
VMA	: 10.6			
V.LL. CA	: 70.36			
Poivo/Asfalto	: 0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	: 13.91	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	: 14.01	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	: 3026	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG, N° 129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE POLÍMERO SBS - 01

Modalidad : Muestreo por el Cliente

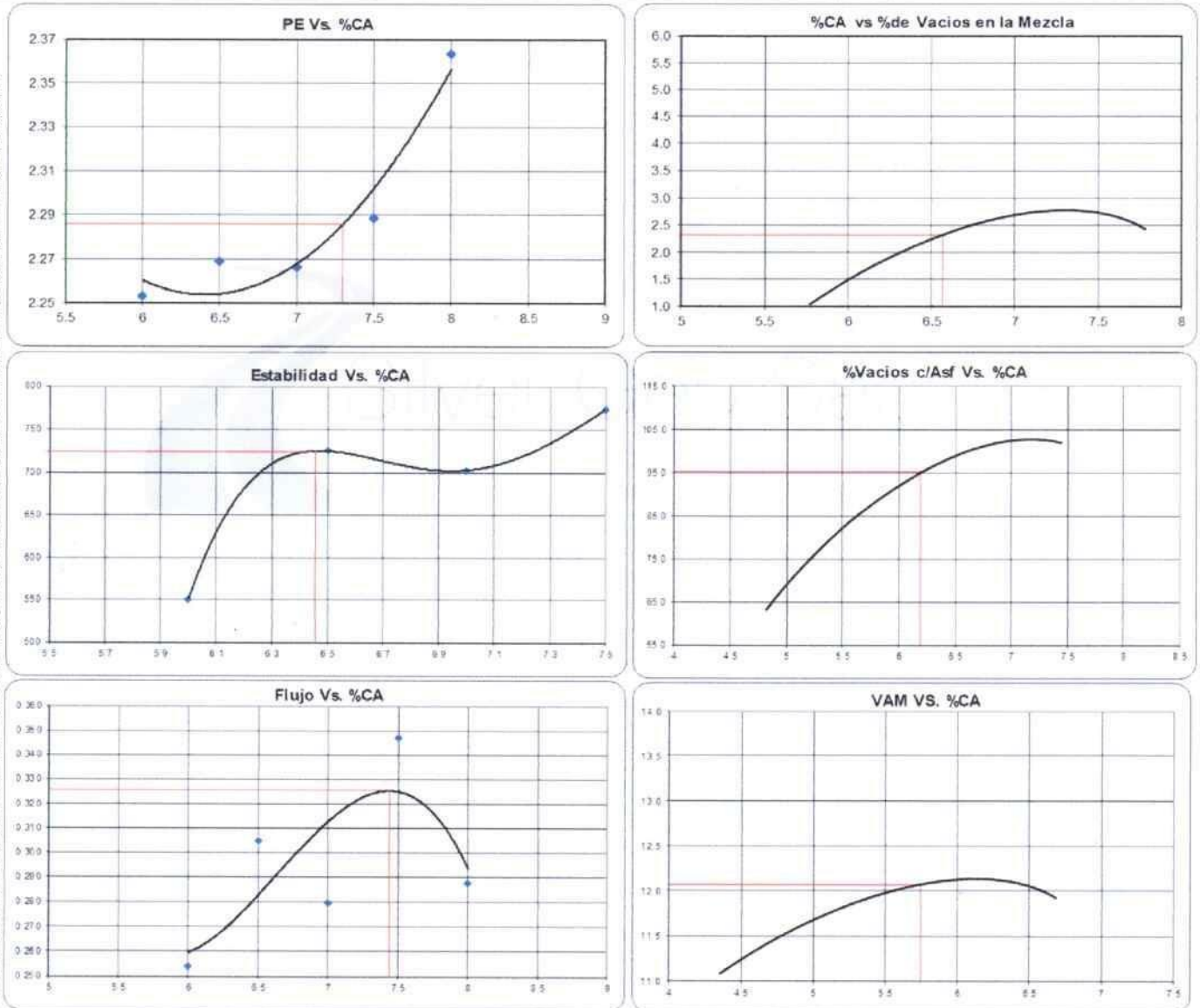
Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m.

Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao

Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% DE POLÍMERO SBS - 01**

% C.A	:	2.4	35	50	75
P Unitario	:	2.5			
Vacios	:	2.7	3 a 5		
VMA	:	11.2			
V.LL.CA	:	71.12			
Polvo/Asfalto	:	0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	:	14.89	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	:	13.89	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	:	3030	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

**SILVER GEOTEC S.A.C.**  
 Geotecnia Geofísica  
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos  
 Ing. Civil Johnny R. OLIVERA  
 C.T.P. N° 20-052

RUC: 20601685524

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N° 129/2022

**SOLICITANTE:**

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**TESIS:**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA - HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

**ENSAYOS REALIZADOS:**

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE POLÍMERO SBS - 02

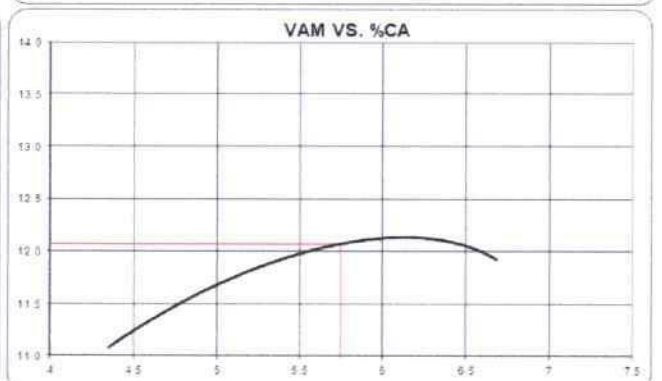
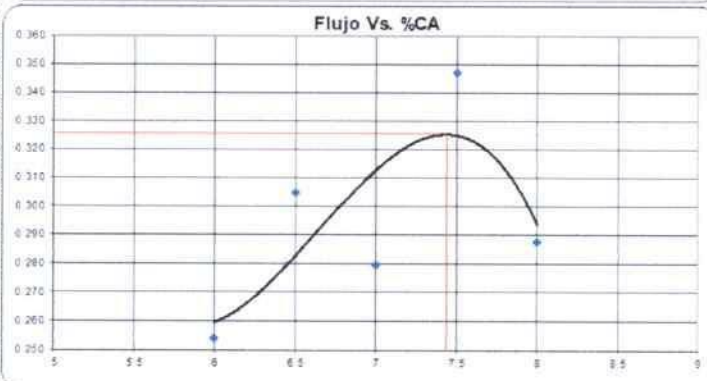
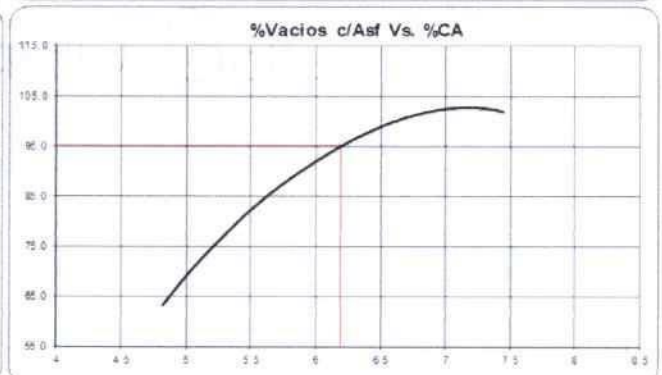
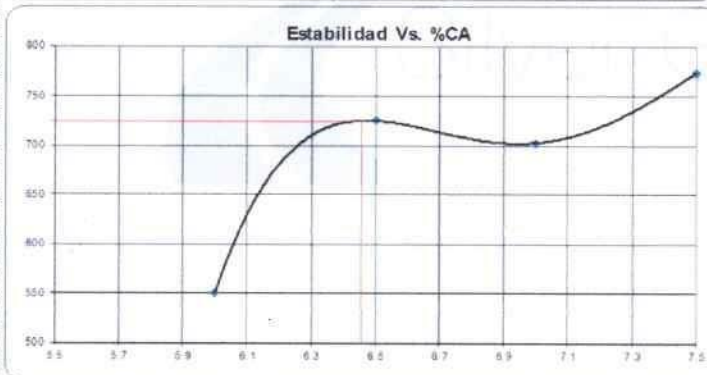
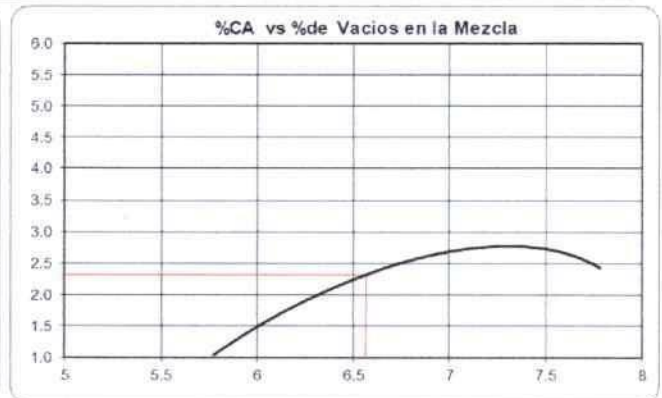
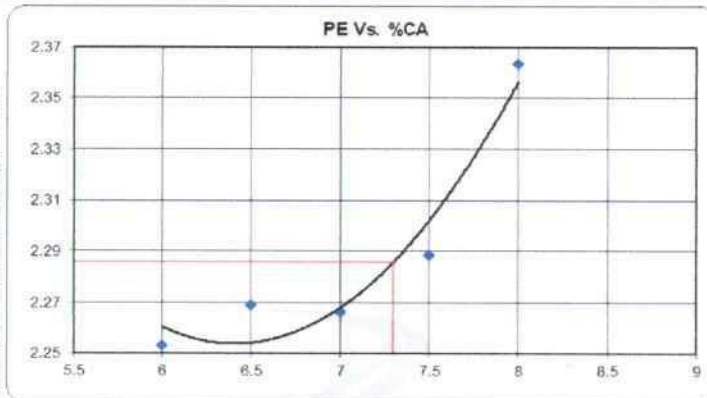
Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m.

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m.

Lugar de Muestreo : Canteras del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% DE POLÍMERO SBS - 02**

% C.A	:	2.4	35	50	75
P Unitario	:	2.5			
Vacios	:	2.7	3 a 5		
VMA	:	11.2			
V.LL.CA	:	72.12			
Polvo/Asfalto	:	0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	:	15.01	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	:	14.12	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	:	3035	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

**SOLICITANTE:**

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**TESIS:**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA - HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

**ENSAYOS REALIZADOS:**

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE POLÍMERO SBS - 03

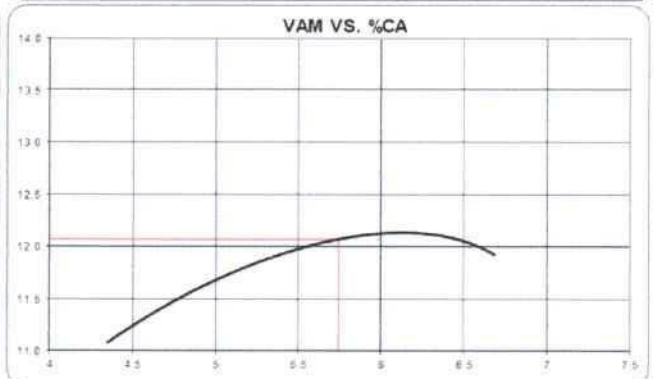
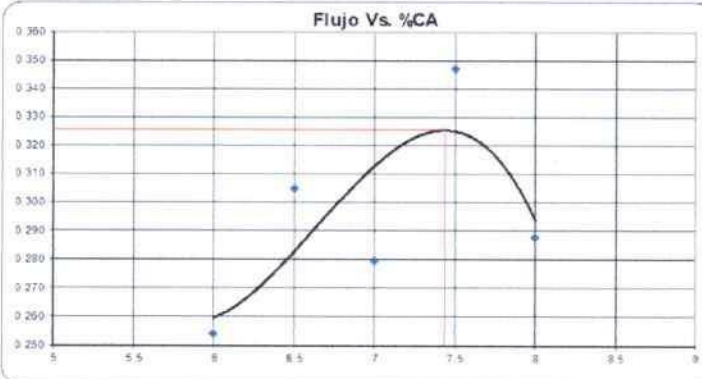
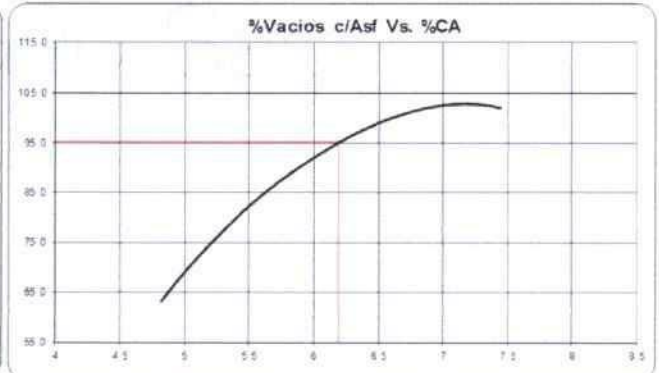
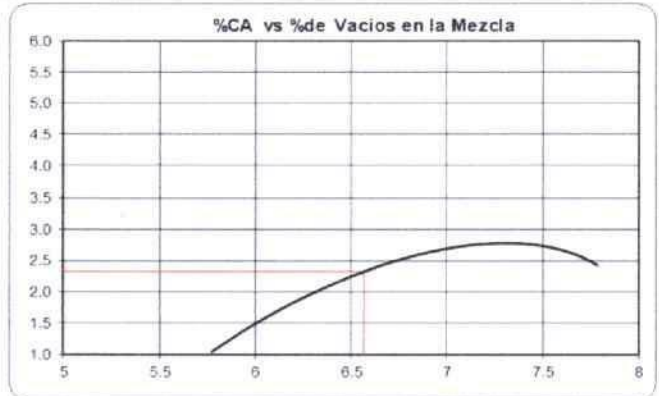
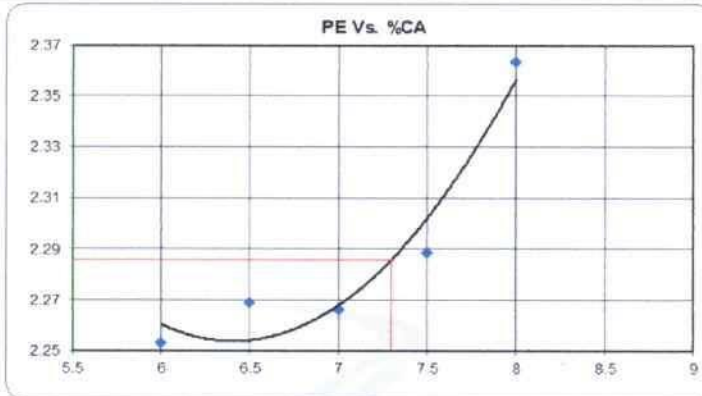
Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3.391 00 m.s.n.m

Lugar de Muestreo : Canteras del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% DE POLÍMERO SBS - 03**

% C.A	:	2.4	35	50	75
P Unitario	:	2.5			
Vacios	:	2.7	3 a 5		
VMA	:	11.2			
V.LL.CA	:	72.12			
Polvo/Asfalto	:	0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	:	14.75	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	:	14.25	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	:	3112	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE AR RED RADICOTE - 01

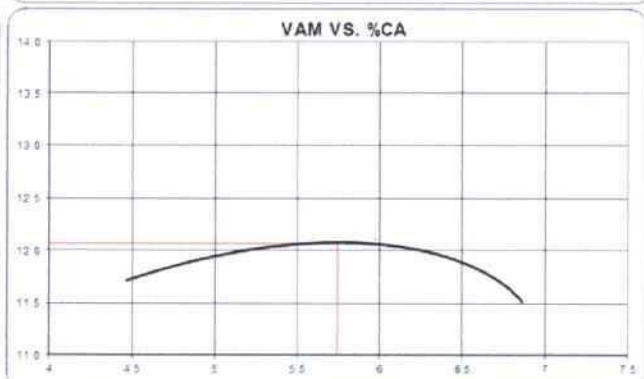
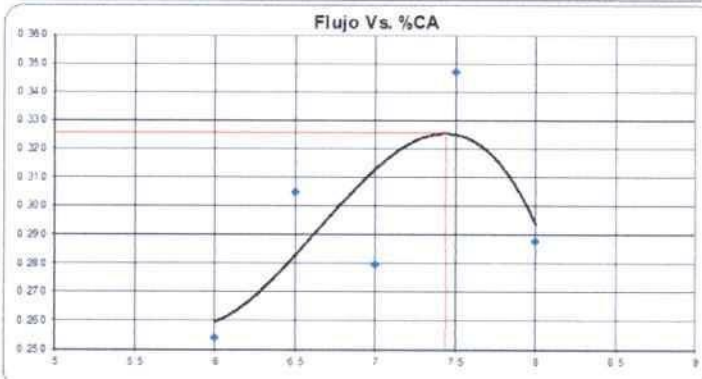
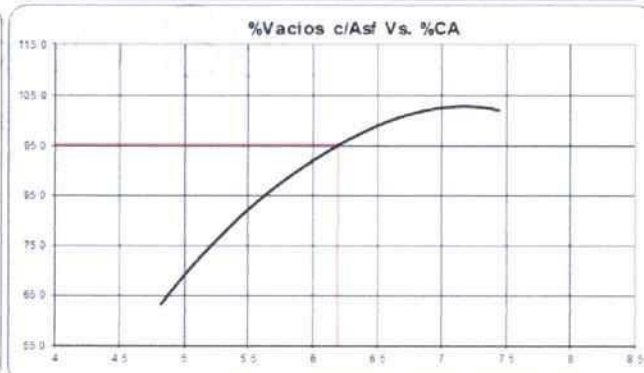
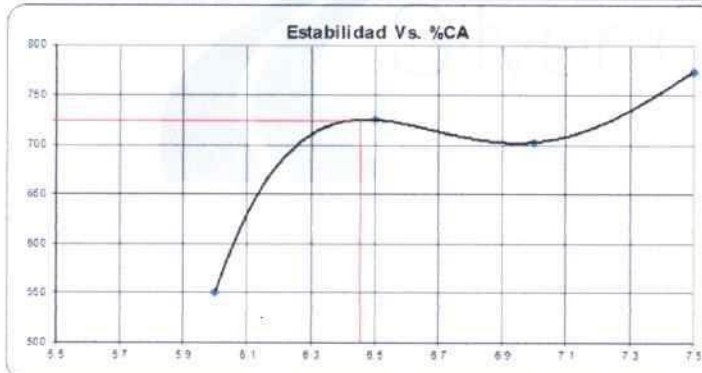
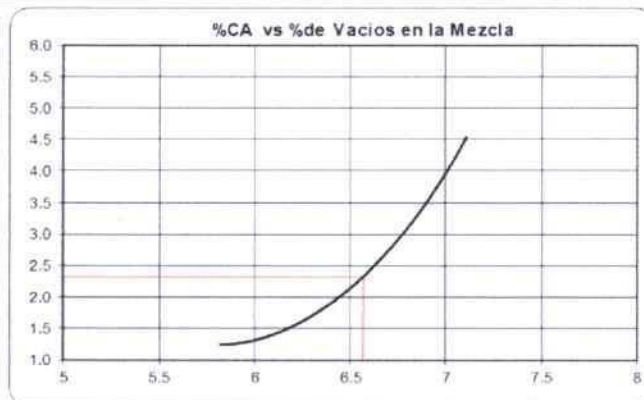
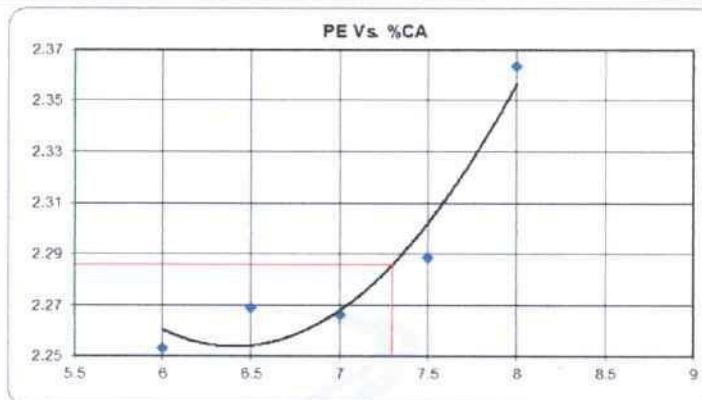
Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m.

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m.

Lugar de Muestreo : Canteras del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este informe de Resultados solo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% AR RED RADICOTE - 01**

% C.A	:	2.4	35	50	75
P Unitario	:	2.5			
Vacios	:	2.7	3 a 5		
VMA	:	11.2			
V.LL.CA	:	72.12			
Polvo/Asfalto	:	0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	:	13.52	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	:	13.25	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	:	3015	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

**SOLICITANTE:**

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**TESIS:**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

**ENSAYOS REALIZADOS:**

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE AR RED RADICOTE - 02

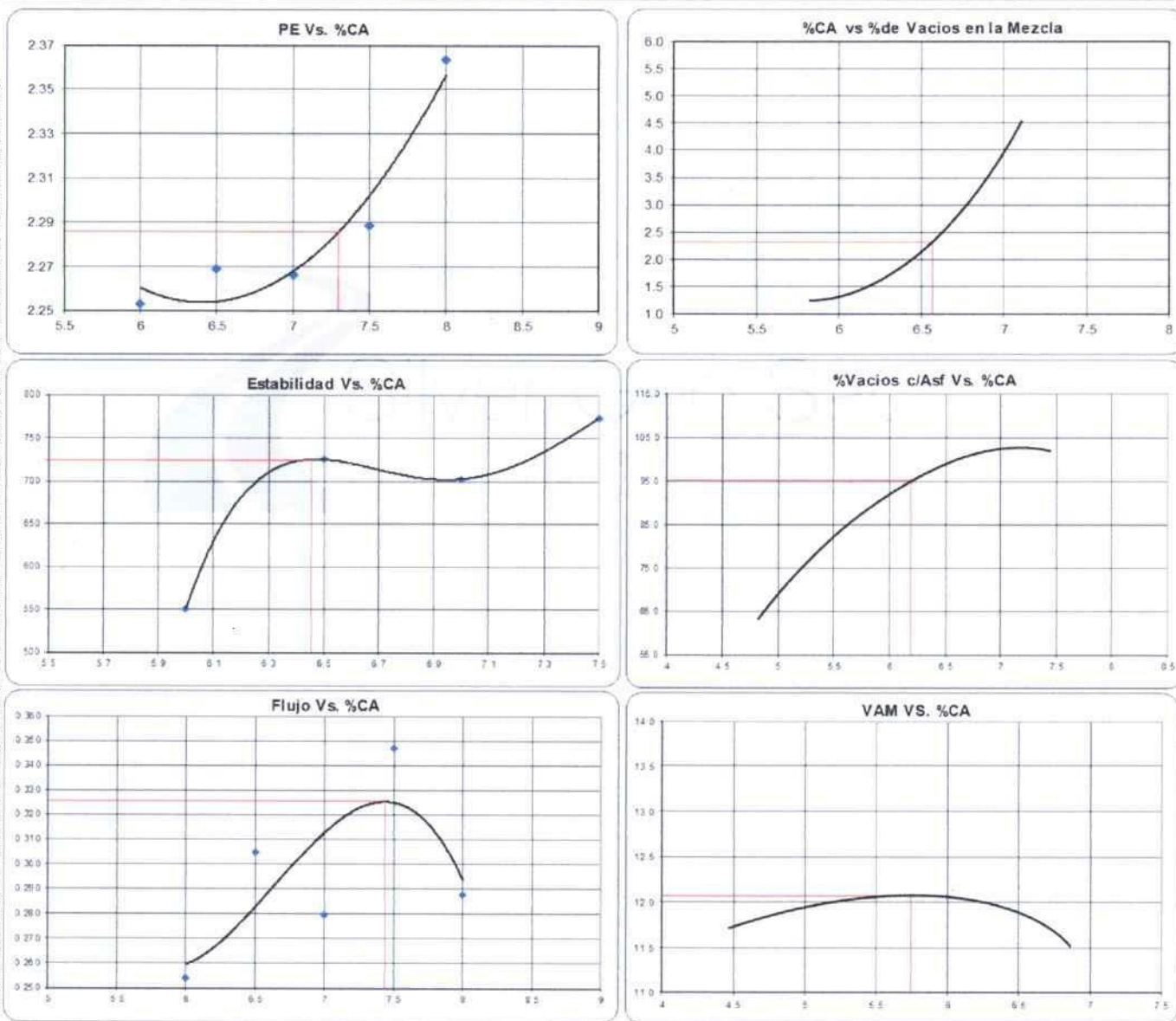
Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m

Altitud (Cota) : 3.391 00 m.s.n.m

Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% AR RED RADICOTE - 02**

% C.A	: 2.4	35	50	75
P Unitario	: 2.5			
Vacios	: 2.7	3 a 5		
VMA	: 11.2			
V.LL.CA	: 72.12			
Polvo/Asfalto	: 0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	: 13.42	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	: 13.56	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	: 3020	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN  
 TOMA DE MUESTRAS O ACTIVIDAD:

ENSAYOS REALIZADOS:

- ESTABILIDAD Y FLUJO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE  
 MUESTRA ADICIÓN DEL 25% DE AR RED RADICOTE - 03

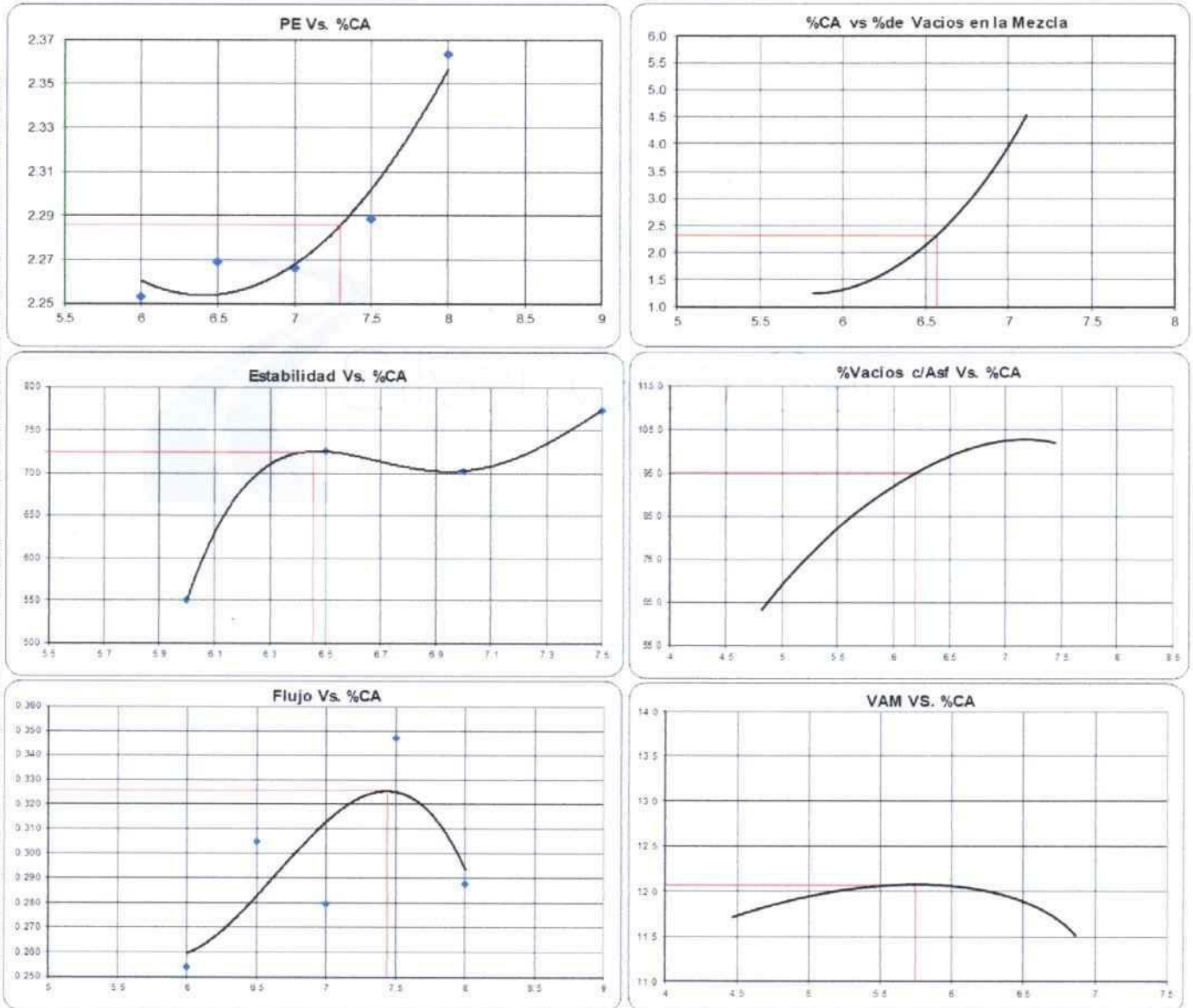
Modalidad : Muestreo por el Cliente

Profundidad : 0.00 m.

Altitud (Cota) : 3,391.00 m.s.n.m.

Lugar de Muestreo : Cantera del Distrito de Huayao Coordenadas UTM : E 464332 N 8668872

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



**CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO MARSHALL - ADICIÓN DEL 25% AR RED RADICOTE - 03**

% C.A	:	2.4	35	50	75
P Unitario	:	2.5			
Vacios	:	2.7	3 a 5		
VMA	:	11.2			
V.LL.CA	:	72.12			
Polvo/Asfalto	:	0.76	0.6 a 1.3		
Flujo	:	13.76	8 a 20	8 a 16	8 a 14
Estabilidad	:	13.45	4.53 kN	5.44 kN	8.15 kN
Estabilidad / Flujo	:	3026	1700 a 4000		

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

**SILVER GEOTEC S.A.C.**  
 Geotecnia Geofisica  
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento

Ing. Civil Johnny R. OLIVERA  
 C.T.P. N° 204352

RUC: 20601685524



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS ABIERTAS POR MEDIO DEL ENSAYO CÁNTABRO DE PÉRDIDA POR DESGASTE.  
 - MUESTRA PATRÓN

**Caracterización de las mezclas asfálticas abiertas por medio del ensayo Cántabro de pérdida por desgaste.**

**Resultados - Muestra 01**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1212 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	942 g
Perdida		270 g
Porcentaje de Desgaste	<b>P</b>	<b>22.3%</b>

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 02**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1205 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	957 g
Perdida		248 g
Porcentaje de Desgaste	<b>P</b>	<b>20.6%</b>

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 03**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1247 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	965 g
Perdida		282 g
Porcentaje de Desgaste	<b>P</b>	<b>22.6%</b>

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 04**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1310 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	998 g
Perdida		312 g
Porcentaje de Desgaste	<b>P</b>	<b>23.8%</b>

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

La velocidad de giro del tambor es de 188 a 208 rad/min (30 a 33 rpm), durante 300 vueltas.

**OBSERVACIONES:** La muestra no excede el 60% de desgaste por Abrasión, por lo cual se puede emplear para fines de Asfaltado.

Realizado:  
 Revisado: Ing. Johny R. O.



Ing. Civil Johny R. RAYMUNDO OLIVERA  
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524

Este Informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-02	SG: N°129/2022

SOLICITANTE:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

TESIS:

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS ABIERTAS POR MEDIO DEL ENSAYO CÁNTABRO DE PÉRDIDA POR DESGASTE  
 - MUESTRA ADICIÓN DE AID SÚPER

**Caracterización de las mezclas asfálticas abiertas por medio del ensayo Cántabro de pérdida por desgaste.**

**Resultados - Muestra 01**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1265 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	1012 g
Perdida		253 g
Porcentaje de Desgaste	P	20.0%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 02**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1278 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	985 g
Perdida		293 g
Porcentaje de Desgaste	P	22.9%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 03**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1235 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	946 g
Perdida		289 g
Porcentaje de Desgaste	P	23.4%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 04**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1325 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	1006 g
Perdida		319 g
Porcentaje de Desgaste	P	24.1%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

La velocidad de giro del tambor es de 188 a 208 rad/min (30 a 33 rpm), durante 300 vueltas.

**OBSERVACIONES:** La muestra no excede el 60% de desgaste por Abrasión, por lo cual se puede emplear para fines de Asfaltado.

Realizado:

Revisado: Ing. Johnny R. O.



**SILVER GEOTEC S.A.C.**  
 Geotecnia Geofísica  
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento  
 Ing. Civil Johnny R. BAYMUNDO OLIVERA  
 C.I.P. N° 24352

RUC: 20601685524

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-03	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

TESIS:

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS ABIERTAS POR MEDIO DEL ENSAYO CÁNTABRO DE PÉRDIDA POR DESGASTE  
 - MUESTRA ADICIÓN DE AR RADICOTE

**Caracterización de las mezclas asfálticas abiertas por medio del ensayo Cántabro de pérdida por desgaste.**

**Resultados - Muestra 01**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1315 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	1004 g
Perdida		311 g
Porcentaje de Desgaste	P	23.7%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 02**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1269 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	971 g
Perdida		298 g
Porcentaje de Desgaste	P	23.5%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 03**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1302 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	986 g
Perdida		316 g
Porcentaje de Desgaste	P	24.3%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 04**

Muestra	Variable	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1209 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	897 g
Perdida		312 g
Porcentaje de Desgaste	P	25.8%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

La velocidad de giro del tambor es de 188 a 208 rad/min (30 a 33 rpm), durante 300 vueltas.

**OBSERVACIONES:** La muestra no excede el 60% de desgaste por Abrasión, por lo cual se puede emplear para fines de Asfaltado.

Realizado:  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.



**SILVER GEOTEC S.A.C.**  
 Geotecnia, Geofísica  
 Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimento  
 Ing. Civil Johnny R. O. AYMAENDO OLIVERA  
 C.I.P. N° 201352

RUC: 20601685524



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-03	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA

TESIS:

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS ABIERTAS POR MEDIO DEL ENSAYO CANTABRO DE PÉRDIDA POR DESGASTE.  
 - MUESTRA ADICIÓN DE POLÍMERO SBS

**Caracterización de las mezclas asfálticas abiertas por medio del ensayo Cántabro de pérdida por desgaste.**

**Resultados - Muestra 01**

Muestra	Variante	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1289 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	1045 g
Perdida		244 g
Porcentaje de Desgaste	P	18.9%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 02**

Muestra	Variante	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1325 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	1098 g
Perdida		227 g
Porcentaje de Desgaste	P	17.1%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 03**

Muestra	Variante	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1274 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	1030 g
Perdida		244 g
Porcentaje de Desgaste	P	19.2%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

**Resultados - Muestra 04**

Muestra	Variante	Resultados
Temperatura de Ensayo		20° C
Nro de revoluciones		300
Peso muestra inicial	P <sub>1</sub>	1987 g
Peso muestra final	P <sub>2</sub>	1665 g
Perdida		322 g
Porcentaje de Desgaste	P	16.2%

P<sub>1</sub> : Masa inicial de la probeta, g.

P<sub>2</sub> : Masa final de la probeta, g.

P : Valor de la pérdida por desgaste de la probeta, %.

La velocidad de giro del tambor es de 188 a 208 rad/min (30 a 33 rpm), durante 300 vueltas.

OBSERVACIONES: La muestra no excede el 60% de desgaste por Abrasión, por lo cual se puede emplear para fines de Asfaltado.

Realizado:

Revisado: Ing. Johny R. O.

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA  
 - MUESTRA PATRÓN

**RESULTADOS DE ENSAYO**

Descripción	N°	Saturado			Seco			
		01	02	03	04	05	06	
Diámetro	[D]	cm	10.12	10.15	10.17	10.15	10.20	10.17
Espesor	[T]	cm	6.70	6.70	6.77	6.82	6.84	6.77
Peso de la muestra seca al aire	[A]	gr	1229.40	1225.20	1229.90	1227.7	1230.8	1229.2
SSD de la muestra	[B]	gr	1234.40	1230.10	1232.40	1231.9	1236.7	1233.1
Peso de la muestra en agua	[C]	gr	693.20	692.10	695.30	690.1	693.2	691.9
Volúmen	[E]	cm <sup>3</sup>	541.20	538.00	537.10	541.80	543.50	541.20
P.e Bulk de la muestra	[F]	gr/cm <sup>3</sup>	2.27	2.28	2.29	2.27	2.26	2.27
Pe máximo	[G]	gr/cm <sup>3</sup>	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44
Vacios	[H]	%	6.90	6.67	6.15	7.13	7.19	6.92
Volúmen de vacíos	[I]	cm <sup>3</sup>	37.35	35.87	33.04	38.64	39.07	37.43
<b>MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C</b>								
SS de la muestra	[J]	gr	1256.3	1244.6	1248.2			
Peso de la muestra en el agua	[K]	gr	712.9	704.3	709.6			
Volúmen de la muestra	[L]	cm <sup>3</sup>	543.4	540.3	538.6			
Vol. Agua de Absorción	[M]	cm <sup>3</sup>	26.90	19.40	18.30			
Saturación		%	73.1	80.6	81.7			
Hinchamiento		%	0.41	0.43	0.28			
<b>CONDICIÓN DE SATURACIÓN A 24 Hrs A 60°C, BAÑO MARÍA</b>								
Espesor	[O]	cm	6.81	6.81	6.8			
SSD de la muestra	[P]	gr	1262.6	1259.9	1261.3			
Peso de la muestra en agua	[Q]	gr	716.8	711.3	714.2			
Volúmen	[R]	cm <sup>3</sup>	545.8	548.6	547.1			
Volúmen agua absorción	[S]	cm <sup>3</sup>	33.20	34.70	31.40			
Saturación		%	88.89	96.74	95.03			
Hinchamiento		%	0.85	1.97	1.86			
Lectura del dial			150	152	150	175	190	185
Carga de tracción indirecta	[T]	kg	650	658	650	756	820	807
Resistencia seca	[Std]	kg/cm <sup>2</sup>				3.50	3.40	3.30
Resistencia húmeda	[Strm]	kg/cm <sup>2</sup>	2.80	2.90	3.00			
Promedio		kg/cm <sup>2</sup>		2.90			3.40	
Resistencia Retenida		%						85.29

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA  
 - MUESTRA ADICIÓN DE AID SÚPER

RESULTADOS DE ENSAYO

Descripción	Código	N°	01			02			03			04			05			06		
			Saturado									Seco								
Diámetro	[D]	cm	11.33	11.37	11.39	11.37	11.42	11.39	11.37	11.42	11.39	11.37	11.42	11.39	11.37	11.42	11.39	11.37	11.42	11.39
Espesor	[T]	cm	7.50	7.50	7.58	7.50	7.50	7.58	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7	7.6
Peso de la muestra seca al aire	[A]	gr	1376.9	1372.2	1377.5	1376.9	1372.2	1377.5	1375.0	1378.5	1376.7	1375.0	1378.5	1376.7	1375.0	1378.5	1376.7	1375.0	1378.5	1376.7
SSD de la muestra	[B]	gr	1382.5	1377.7	1380.3	1382.5	1377.7	1380.3	1379.7	1385.1	1381.1	1379.7	1385.1	1381.1	1379.7	1385.1	1381.1	1379.7	1385.1	1381.1
Peso de la muestra en agua	[C]	gr	776.4	775.2	778.7	776.4	775.2	778.7	772.9	776.4	774.9	772.9	776.4	774.9	772.9	776.4	774.9	772.9	776.4	774.9
Volúmen	[E]	cm³	606.14	602.56	601.55	606.14	602.56	601.55	606.82	608.72	606.14	606.82	608.72	606.14	606.82	608.72	606.14	606.82	608.72	606.14
P.e Bulk de la muestra	[F]	gr/cm³	2.27	2.28	2.29	2.27	2.28	2.29	2.27	2.26	2.27	2.27	2.26	2.27	2.27	2.26	2.27	2.27	2.26	2.27
Pe máximo	[G]	gr/cm³	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
Vacios	[H]	%	3.34	3.09	2.56	3.34	3.09	2.56	3.58	3.63	3.35	3.58	3.63	3.35	3.58	3.63	3.35	3.58	3.63	3.35
Volúmen de vacíos	[I]	cm³	20.22	18.63	15.39	20.22	18.63	15.39	21.70	22.13	20.31	21.70	22.13	20.31	21.70	22.13	20.31	21.70	22.13	20.31
<b>MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28° Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C</b>																				
SS de la muestra	[J]	gr	1407.1	1394.0	1398.0	1407.1	1394.0	1398.0												
Peso de la muestra en el agua	[K]	gr	798.4	788.8	794.8	798.4	788.8	794.8												
Volúmen de la muestra	[L]	cm³	608.61	605.14	603.23	608.61	605.14	603.23												
Vol. Agua de Absorción	[M]	cm³	30.13	21.73	20.50	30.13	21.73	20.50												
Saturación		%	69.872	78.272	79.504	69.872	78.272	79.504												
Hinchamiento		%	0.41	0.43	0.28	0.41	0.43	0.28												
<b>CONDICIÓN DE SATURACIÓN A 24 Hrs A 60°C, BAÑO MARÍA</b>																				
Espesor	[O]	cm	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6												
SSD de la muestra	[P]	gr	1414.1	1411.1	1412.7	1414.1	1411.1	1412.7												
Peso de la muestra en agua	[Q]	gr	802.8	796.7	799.9	802.8	796.7	799.9												
Volúmen	[R]	cm³	611.30	614.43	612.75	611.30	614.43	612.75												
Volúmen agua absorción	[S]	cm³	37.18	38.86	35.17	37.18	38.86	35.17												
Saturación		%	183.92	208.55	228.56	183.92	208.55	228.56												
Hinchamiento		%	0.85	1.97	1.86	0.85	1.97	1.86												
Lectura del dial			168	170	168	168	170	168	196	213	207	196	213	207	196	213	207	196	213	207
Carga de tracción indirecta	[T]	kg	728	737	728	728	737	728	847	918	904	847	918	904	847	918	904	847	918	904
Resistencia seca	[Std]	kg/cm²							6.16	5.97	6.52	6.16	5.97	6.52	6.16	5.97	6.52	6.16	5.97	6.52
Resistencia húmeda	[Strm]	kg/cm²	5.13	4.97	5.44	5.13	4.97	5.44												
Promedio		kg/cm²		5.18			5.18			6.22			6.22			6.22			6.22	
Resistencia Retenida		%																		
												<b>83.33</b>								

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

 **SILVER GEOTEC S.A.C.**  
 Geotecnia, Geofísica  
 Laboratorio de Suelos, Cimentación y Pavimento

Ing. Civil Johnny R. RAYMUNDO OLIVERA  
 C.I.P. N° 204352

RUC: 20601685524

FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

TESIS:

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
DISTRITO : CHILCA  
PROVINCIA : HUANCAYO  
DEPARTAMENTO : JUNÍN

ENSAYOS REALIZADOS:

- EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA  
- MUESTRA ADICIÓN DE AR RADICOTE

RESULTADOS DE ENSAYO

Descripción	[ ]	N°	Saturado			Seco		
			01	02	03	04	05	06
Diámetro	[D]	cm	10.63	10.66	10.68	10.66	10.71	10.68
Espesor	[T]	cm	7.04	7.04	7.11	7.2	7.2	7.1
Peso de la muestra seca al aire	[A]	gr	1290.9	1286.5	1291.4	1289.1	1292.3	1290.7
SSD de la muestra	[B]	gr	1296.1	1291.6	1294.0	1293.5	1298.5	1294.8
Peso de la muestra en agua	[C]	gr	727.9	726.7	730.1	724.6	727.9	726.5
Volúmen	[E]	cm <sup>3</sup>	568.26	564.90	563.96	568.89	570.68	568.26
P.e Bulk de la muestra	[F]	gr/cm <sup>3</sup>	2.27	2.28	2.29	2.27	2.26	2.27
Pe máximo	[G]	gr/cm <sup>3</sup>	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35
Vacios	[H]	%	3.34	3.09	2.56	3.58	3.63	3.35
Volúmen de vacíos	[I]	cm <sup>3</sup>	18.95	17.47	14.43	20.34	20.74	19.04

MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C

SS de la muestra	[J]	gr	1319.1	1306.8	1310.6			
Peso de la muestra en el agua	[K]	gr	748.5	739.5	745.1			
Volúmen de la muestra	[L]	cm <sup>3</sup>	570.57	567.315	565.53			
Vol. Agua de Absorción	[M]	cm <sup>3</sup>	28.24	20.37	19.21			
Saturación		%	71.755	79.63	80.785			
Hinchamiento		%	0.41	0.43	0.28			

CONDICIÓN DE SATURACIÓN A 24 Hrs A 60°C, BAÑO MARÍA

Espesor	[O]	cm	7.2	7.2	7.1			
SSD de la muestra	[P]	gr	1325.7	1322.9	1324.4			
Peso de la muestra en agua	[Q]	gr	752.6	746.9	749.9			
Volúmen	[R]	cm <sup>3</sup>	573.1	576.0	574.5			
Volúmen agua absorción	[S]	cm <sup>3</sup>	34.86	36.44	32.97			
Saturación		%	183.92	208.55	228.56			
Hinchamiento		%	0.85	1.97	1.86			
Lectura del dial			157.5	160	157.5	184	200	194
Carga de tracción indirecta	[T]	kg	682.5	691	682.5	794	861	847
Resistencia seca	[Std]	kg/cm <sup>2</sup>				6.40	7.10	5.89
Resistencia húmeda	[Strm]	kg/cm <sup>2</sup>	5.48	5.30	5.10			
Promedio		kg/cm <sup>2</sup>		5.29			6.46	
Resistencia Retenida		%						81.90

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
Revisado: Ing. Johnny R. O.



FECHA TOMA DE MUESTRAS	FECHA INICIO ENSAYO	COD. MUESTRA O ACTIVIDAD	NÚMERO DE INFORME
02-05-22	20-05-22	M-01	SG. N°129/2022

SOLICITANTE:

TESIS:

**BACH. FLORES MONGE, SANDRA TATYANA**

**"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE ADITIVOS QUÍMICOS EN LA CONSERVACIÓN DE LA VÍA ASFALTADA. TRAMO CHUPACA – HUAYAO. PROVINCIA DE HUANCAYO 2022."**

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

ENSAYOS REALIZADOS:

UBICACIÓN : LABORATORIO SILVER GEOTEC S.A.C.  
 DISTRITO : CHILCA  
 PROVINCIA : HUANCAYO  
 DEPARTAMENTO : JUNÍN

- EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO ASFÁLTICO UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA  
 - MUESTRA ADICIÓN DE POLÍMERO SBS

**RESULTADOS DE ENSAYO**

Descripción	N°	N°	01			02			03			04			05			06		
			Saturado						Seco											
Diámetro	[D]	cm	11.03	11.06	11.09	11.06	11.12	11.09				11.06	11.12	11.09						
Espesor	[T]	cm	7.30	7.30	7.38	7.4	7.5	7.4				7.4	7.5	7.4						
Peso de la muestra seca al aire	[A]	gr	1340.0	1335.5	1340.6	1338.2	1341.6	1339.8				1338.2	1341.6	1339.8						
SSD de la muestra	[B]	gr	1345.5	1340.8	1343.3	1342.8	1348.0	1344.1				1342.8	1348.0	1344.1						
Peso de la muestra en agua	[C]	gr	755.6	754.4	757.9	752.2	755.6	754.2				752.2	755.6	754.2						
Volúmen	[E]	cm³	589.91	586.42	585.44	590.56	592.42	589.91				590.56	592.42	589.91						
P.e Bulk de la muestra	[F]	gr/cm³	2.27	2.28	2.29	2.27	2.26	2.27				2.27	2.26	2.27						
Pe máximo	[G]	gr/cm³	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35				2.35	2.35	2.35						
Vacios	[H]	%	3.34	3.09	2.56	3.58	3.63	3.35				3.58	3.63	3.35						
Volúmen de vacíos	[I]	cm³	19.68	18.14	14.97	21.12	21.53	19.77				21.12	21.53	19.77						
<b>MUESTRA SATURADA EN VACÍO 19 A 28" Hg. 5 A 15 min AGUA DESTILADA 50°C</b>																				
SS de la muestra	[J]	gr	1369.4	1356.6	1360.5															
Peso de la muestra en el agua	[K]	gr	777.1	767.7	773.5															
Volúmen de la muestra	[L]	cm³	592.31	588.93	587.07															
Vol. Agua de Absorción	[M]	cm³	29.32	21.15	19.95															
Saturación		%	70.679	78.854	80.053															
Hinchamiento		%	0.41	0.43	0.28															
<b>CONDICIÓN DE SATURACIÓN A 24 Hrs A 60°C, BAÑO MARÍA</b>																				
Espesor	[O]	cm	7.4	7.4	7.4															
SSD de la muestra	[P]	gr	1376.2	1373.3	1374.8															
Peso de la muestra en agua	[Q]	gr	781.3	775.3	778.5															
Volúmen	[R]	cm³	594.92	597.97	596.34															
Volúmen agua absorción	[S]	cm³	36.19	37.82	34.23															
Saturación		%	183.92	208.55	228.56															
Hinchamiento		%	0.85	1.97	1.86															
Lectura del dial			163.5	166	163.5							191	207	202						
Carga de tracción indirecta	[T]	kg	708.5	717	708.5							824	894	880						
Resistencia seca	[Std]	kg/cm²										7.25	7.30	7.85						
Resistencia húmeda	[Strm]	kg/cm²	6.15	5.14	5.85															
Promedio		kg/cm²		5.71										7.47						
Resistencia Retenida		%																		76.52

OBSERVACIONES:

Realizado: Tec. Roy S.R.  
 Revisado: Ing. Johnny R. O.

Este informe de Resultados sólo afecta a los materiales o elementos sometidos a ensayo y no deberá reproducirse total y/o parcialmente sin la aprobación por escrito del LABORATORIO



## ANEXOS FOTOS

### VERIFICACIÓN DEL PAVIMENTO ASFÁLTICO EN CAMPO



**Imagen 01:** km. 0+000 inicio Tramo Chupaca desvió hacia el C.P. Huayao



**Imagen 02:** km. 0+320 falla 01



**Imagen 03: km. 1+900 falla 02**



**Imagen 04: km. 2+730 falla 03**



**Imagen 05:** km. 3+620 falla 04



**Imagen 06:** km. 4+000 final tramo Chupaca Huayao



## TRABAJOS DE EXTRACCION DE MUESTRAS EN CAMPO



**Imagen 07:** Penetración de carpeta asfáltica falla 02 Prog. Km. 1+900



**Imagen 08:** Penetración de carpeta asfáltica falla 02 Prog. Km. 1+900



**Imagen 09:** Extracción de muestras  
falla 03 Prog. Km. 2+730



**Imagen 10:** Extracción de muestras  
falla 04 Prog. Km. 3+620

# TRABAJOS EN LABORATORIO

