



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Evaluación de la Trocha Carrozable Huauyan - Cataratas Hornillo,
propuesta de mejora del Distrito de Moro, Ancash - 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Chumioque Manay, Kevin (orcid.org/0000-0002-6250-5587)

Villanueva Torres, Yoiver Mercedes (orcid.org/0000-0002-5856-1850)

ASESOR:

Mgr. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Sostenible y Adaptación al Cambio Climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Principalmente este proyecto de investigación le dedicamos a Dios, por iluminarnos y brindarnos la fuerza necesaria para poder seguir con el proceso de llegar a nuestras metas.

A nuestros padres, por su cariño, sacrificio, trabajo y sobre todo por su sustento incondicional en todo este proceso de formación, gracias por llevarnos allí y convertirnos en lo que somos, a nuestros familiares por su presencia, compañerismo y ayuda emocional durante este largo camino recorrido.

A todos los que fueron partícipes de este proyecto y pusieron un granito de arena para que esto sea posible, a aquellos que son compartieron sus conocimientos adquiridos y nos abrieron sus puertas

AGRADECIMIENTO

Primero agradecemos profundamente a Dios por encaminarnos en todo momento, brindándonos fuerza, valor para seguir adelante y así cumplir nuestras responsabilidades, metas y sueños. De igual manera agradecemos a nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional y su confianza.

También a nuestros docentes de la universidad cesar vallejo por su enseñanza, quienes se tomaron el arduo trabajo de transmitirnos sus experiencias, conocimientos y encaminarnos por el camino correcto ya que gracias a ello estamos cumpliendo nuestras metas y todo lo que nos proponemos.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de figuras y gráficos.....	v
Índice de tablas y cuadros.....	vi
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA	8
3.1. Tipo y diseño de investigación	8
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.3. Población, muestra y muestreo.....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
3.5. Procedimientos	13
3.6. Método de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	27
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS	33
ANEXOS	

Índice de figuras y gráficos

Figura N°1: tramo de estudio seleccionado.....	10
Gráfico 2: Tráfico vehicular total por vehículos/día.....	22

Índice de tablas y cuadros

Tabla 1. Tipo de falla	15
Tabla 2. Granulometría (ASTM – D6913) de la C 01-C05.....	16
Tabla 3. Límite de consistencia (ASTM – D4318) de la C 01 – C05.....	17
Tabla 4. Ubicación de excavaciones.....	17
Tabla 05. Propiedades mecánicas y físicas del suelo de la capa de subrasante	20
Tabla 06. Componentes ambientales afectados . ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 07. Impactos positivos y negativos..... ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 08. Propiedades mecánicas y físicas del suelo de la capa de subrasante	23
Tabla 09. Número estructural requerido.....	24
Tabla 10. Coeficientes estructurales de las capas del pavimento	25

RESUMEN

Con el propósito de mejorar la calidad de vida de los pobladores, se planteó la presente tesis titulada “EVALUACIÓN DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN-CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022”, donde su objetivo general es Mejorar la transitabilidad a través de la evaluación de la trocha carrozable Huauyan-cataratas Hornillo, propuesta de mejora del distrito de Moro; Ancash 2022.

La investigación es de diseño no experimental de corte transversal, la trocha de estudio consta de 5 kilómetros en la cual se realizaron 1 calicata por kilómetro de las cuales para el CBR se tomó la muestra de las calicatas 1,3y5 encontrándose una variedad de suelo de arcilla y arena; para el diseño del pavimento flexible se empleó el manual de carreteras.

La trocha carrozable presento diversas fallas en su carpeta de rodadura por erosión, deformación y hundimiento encontrándose a lo largo de la vía mayor falla por erosión, con un CBR de 17.00 al 100% y un ESAL 197,286 para un periodo de diseño de 15 años, la estructura del pavimento estará compuesta por una carpeta asfáltica de 5 centímetros, una base de 15 centímetros y una sub base de 20 centímetros estimándose en 0.10 del número estructura requerido corroborando que el diseño que se adopto es factible y económico

Palabras claves: trocha carrozable, evaluación, diseño, fallas.

ABSTRACT

With the purpose of improving the quality of life of the inhabitants, the present thesis entitled "EVALUATION OF THE HUAUYAN-HORNILLO FALLS CARRIAGE TRAIL, PROPOSAL FOR IMPROVEMENT OF THE DISTRICT OF MORO; ANCASH 2022", where its general objective is to improve trafficability through the evaluation of the Huauyan-Hornillo waterfalls carriageway, a proposal for improvement of the Moro district; Ancash 2022.

The research is of a non-experimental cross-sectional design, the study trail consists of 5 kilometers in which 1 test pit per kilometer was made, of which for the CBR the sample was taken from test pits 1,3 and 5, finding a variety of soil of clay and sand; For the design of the flexible pavement, the road manual was used.

The carriage trail presented various faults in its road surface due to erosion, deformation and subsidence, along the main road there was a fault due to erosion, with a CBR of 17.00 at 100% and an ESAL of 197,286 for a design period of 15 years. The pavement structure will be made up of a 5-centimeter asphalt layer, a 15-centimeter base, and a 20-centimeter subbase, estimated at 0.10 of the required structure number, corroborating that the design adopted is feasible and economical.

Keywords: carriage trail, evaluation, design, faults

I. INTRODUCCIÓN

Al referirse al tráfico se habla de infraestructura vial que facilita los desplazamientos y la evolución de las ciudades, este medio empleado para el tránsito de personas y productos que nos permiten mejorar prioridades como la educación, el trabajo, la alimentación y la salud ya que son necesidades de la población. entonces para su diseño se debe tener en cuenta todas las especificaciones técnicas de las normativas vigentes, con el único fin de prestar un buen servicio, no causar daños materiales o a la vida humana.

A nivel mundial, la importancia de la infraestructura de transporte, la construcción de carreteras, es esencial para el crecimiento de la población y economía. En la actualidad se necesitan procesos constructivos. Para su desarrollo y conservando los requisitos estipulados en la norma. Las bases esenciales a revisar son el crecimiento social y ambiental a la hora de desarrollar una carretera. Es por este motivo que se extrae el concepto de construcción vial sostenible en los proyectos para perfeccionar el acceso a las comunidades y cómo constituye al desarrollo de la sociedad, (Aguado, et al., 2017).

La trocha que une el caserío Huauyan y Cataras Hornillo pertenecientes al distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash; hoy por hoy cuenta con un promedio de 9.5 Km., con una amplitud de vía no uniforme el cual varía en diversos tramos de 2.5m a 4 metros; presenta al lado izquierdo un abismo muy accidentado debido a la pendiente que existe en el trayecto. La trocha se encuentra en ruinas, ya que su sistema se ha deteriorado; Esta sección presenta depresiones que complican el cruce de vehículos, y además carece de todo tipo de señalización, factores que interfieren en la adecuada transitabilidad. Además, debido a estos factores, en la zona se observa numerosa cantidad de partículas de polvo, lo que incomoda a los agricultores y ciudadanos que viven cerca de esta vía, teniendo así un retraso en la exportación de sus mercancías y viéndose así afectada el traslado de un lugar a otro de los pobladores.

Debido a la necesidad de un transporte adecuado, esto ocasiona que las personas no puedan transportar productos agrícolas a los mercados del distrito y la región; por otro lado, también se ven afectadas las personas que visitan este lugar con el fin de conocer las cataratas de Hornillo ya que es un lugar turístico por este motivo se implementa el proyecto.

Por ello, surge la necesidad de realizar un trabajo de investigación, en el cual se evaluará la trocha del caserío Huauyan hasta Cataratas Hornillo, con el único fin de evaluar la trocha y dar una propuesta de mejora. Por ello, se planteó la siguiente incógnita general ¿Como mejorar la transitabilidad a través de la evaluación de la trocha carrozable Huauyan-cataratas Hornillo, propuesta de mejora del distrito de Moro; Ancash 2022? Y como incógnitas específicas tenemos ¿Cuál es la composición del suelo mediante el estudio de mecánica de suelos?, ¿Cuáles son los impactos que afectan al medio ambiente? ¿Cuál sería la propuesta de mejoramiento acorde a los resultados obtenidos?

Sucesivamente se procede a justificar el proyecto de investigación, radicando en el aspecto social ya que al realizar la evaluación de una trocha permite mejorar el tránsito de vehículos y basándose en los resultados obtenidos de la evaluación se da propuestas de mejora para la calidad de vida, ya que esto evitara el exceso de polvo y enfermedades respiratorias ocasionadas por el mismo, según Matos (2015)

El presente trabajo adoptara la teoría sobre la evaluación de la trocha carrozable entre el caserío de Huauyan y cataratas de Hornillo, Haciendo uso de las normas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, nos incorporamos a la red vial para potenciar la situación personas. Actualmente, los centros urbanos requieren de una carretera en buen estado; sin embargo, debido a que la carretera actual está en malas condiciones, se está considerando el proyecto. “EVALUACIÓN DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN-CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022”, con el objetivo de proporcionar a los pobladores del área de Moro y sus alrededores un acceso rápido para automóviles, así como condiciones viales

adecuadas para que los residentes puedan movilizarse de manera rápida y segura. a sus centros de trabajo o puedan trasladar sus productos a los distintos mercados para lograr el desarrollo social y económico, permitiendo la inversión a largo plazo. De esta manera, el acceso a un transporte seguro para comprar productos agrícolas y ganaderos permitirá aumentar el mercado en la ciudad, además de responder a emergencias de forma más eficiente.

Debido a las condiciones desfavorables de la trocha, es difícil transitar y movilizarse por el tramo que une el caserío de Huauyan con Hornillos, y al momento que circulan los automóviles se levanta mucho polvo que afecta a las personas, generando molestias y contaminación directamente a las personas que habitan a los alrededores. Este proyecto ayudara al crecimiento de las áreas urbanas y el turismo, con el objetivo de facilitar el acceso vehicular y ahorrar tiempo en caso de emergencias en la zona.

Los objetivos que persigue el presente proyecto de investigación serán los siguientes: El objetivo general será: Determinar la evaluación de la trocha carrozable Huauyan-cataratas Hornillo, propuesta de mejora del distrito de Moro; Ancash 2022 y como objetivos específicos tenemos Determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo mediante ensayos, Calcular el índice medio diario semanal (IMDs) mediante el estudio de tráfico y Sugerir una propuesta de mejoramiento acorde a los resultados obtenidos.

El mejoramiento de la trocha carrozable en el caserío de Huauyan-cataratas Hornillos, Distrito de Moro, provincia de Santa, departamento de Ancash se establecerá a través del reglamento vigente en el Manual de Carreteras DG-2018. Asimismo, ayudara en el progreso respecto al modo de Vida que llevan los centros poblados.

II. MARCO TEÓRICO

Actualmente en la localidad de Moro y alrededores no se tiene antecedentes de este tipo de investigación, tampoco se realizaron estudios sobre la evaluación de las trochas carrozables u otros caminos en nuestra área; En algunas otras regiones del país, muchos expertos han presentado proyectos y tesis licenciados con el mismo enfoque de investigación, como en el caso de HURTADO, Roger. (2013). Las carreteras han recibido unos 7.400 puestos de trabajo vecinos de Chagual y Sánchez Carrión más 34.200 viven en 19 distritos de sus ocho distritos, los planes de tráfico de dominio son gratuitos a nivel local, promueve, apoya y dirige el crecimiento del personal y la promoción de transitabilidad de equipos de transporte departamental y rural y el objetivo del progreso de la pobreza y el crecimiento del Perú.

(Albornoz, 2019). Estudios de la sociedad del sector público-privado para reducir el déficit de infraestructuras públicas. Metodología correlacional cualitativa y descriptiva. Los resultados encontrados son el vínculo entre lo público y lo privado para la ejecución de proyectos de construcción de carreteras, en el interior y zonas urbanas del exterior, incluyendo las técnicas de administración y beneficio de los recursos privados, así como los recursos de la zona general para el privilegio del proyecto. El desenvolvimiento institucional y marco legal en cuanto a regulación y eficacia en el desarrollo de proyectos es porque los toma en cuenta como proyectos con diseños estructurados, riesgos ambientales y promueve las telecomunicaciones al realizar proyectos de mejoramiento vial. (p.179). Este investigador ayuda a ofrecer un criterio de aceptación y norma, así como de colaboración pública activa en secreto para la ejecución de obras públicas, ya sea mejora del tránsito o pavimentación), lo que permite un mejor desarrollo de la población

Sabemos que es importante construir nuevas trochas, tanto para las personas que habitan en los pequeños pueblos hasta grandes ciudades. Bien conocido y más millas de camino trae mucha agua de compras, además de hacer la vida más fácil para reducir gastos De hecho, es el comienzo de una generación próspera, para este un mundo que se espera tenga 2.000 millones de coches

circulando dentro de un año Para 2030, es importante tener una definición precisa del impacto tráfico, así como otros proyectos de infraestructura en nuestro planeta, la sociedad y general y su economía. Incluso una planificación mal planteada puede resultar riesgosos, como malas negociaciones, inflación, conflicto, política, corrupción, etc. Insatisfecho con el rendimiento a la caída, una gran decepción invertir en recursos naturales. (Correa, 2017).

Por otro lado, se reconoció que en Colombia se realizan investigaciones para analizar los comportamientos y naturaleza que se producen en el diseño para mejorar el pavimento, evaluando sus propiedades mecánicas y físicas de las fisuras, evaluando así su resistencia al considerar adición de polvo de arroz descascarillado y productos de arroz modificado, teniendo en cuenta los requisitos de la norma INV E 311-13. Del mismo modo, se ha encontrado una gran fortaleza cuando se utilizan residuos para solidificar el material, debido a su diferente naturaleza, produciendo diferentes resultados donde es apto para el estudio. Concluimos que la alternativa de la ampliación es muy buena para ejecutar el plan y mejorar el tráfico (Carvajal, et al., 2019).

Ibarra, (2017) Dijo que las leyes de tránsito en las carreteras en México no están siguiendo las reglas correctamente y no están siguiendo el código de construcción, porque el problema es que no se están construyendo suficientes edificios que cubran las condiciones actuales del tráfico, las cosas están como están el asfalto y el concreto trabajo que son completamente permanentes si se sigue el proceso de construcción adecuado.

Según AASHTO (1993) Hay dos perspectivas para definir la hoja de ruta: el punto de vista del técnico y el punto de vista del usuario. Según la ingeniería, una acera es un elemento estructural cuya superficie entera descansa sobre una subcapa conocida como sótano. Esta capa debe estar equipada para enfrentar un sistema de capas de diferentes espesores, conocidas como vigas estructurales, diseñadas para tolerar cargas externas durante un cierto período de tiempo. Desde el punto de vista del usuario, el pavimento es una superficie que debe ser cómoda y segura para caminar, es decir, debe brindar la mejor calidad de servicio.

El pavimento flexible generalmente consta de un respaldo que se apoya en la superficie, sostenido por dos capas no rígidas llamadas subsuelo y subsuelo; Y que todas estas texturas están encima de la subcapa, las principales características y funciones descritas para cada capa constituyen el pavimento flexible.

Capa de rodamiento: La capa de hormigón asfáltico es un área de pavimento flexible como capa portante, esta capa se ubica en la cimentación y tiene la tarea de preservar los componentes del pavimento mediante medidas de impermeabilización del área; Por lo tanto, la lluvia u otros componentes externos evitarán la lixiviación del agua que pueden saturar las capas subyacentes y precipitar el mecanismo de descomposición.

En Perú se aprecia que en ciudades como Ongón, Patáz, La Libertad se está mejorando el pavimento y las fincas Bellavista, es posible detectar las condiciones adversas de acceso a la ciudad, por lo que se realizara una construcción de 6.977 km de km, según descripción del manual de tránsito y distintos reglamentos. De igual forma se considera para una altitud de 1250 m.s.n.m. el desnivel de 20 cm es superior a la base de suelo que proporciona el chip, de esta forma para poder soportar los cambios climáticos de la zona y la lluvia, esta vía de tercera clase cumple con todas las normas (Lucero, 2020).

Mejoramiento de la trocha carrozable San José de Moro, El Algarrobal, Huaca Blanca, del distrito de Pacanga - Chepén La Libertad. (2014) Se refiere al desarrollo del camino San José de Moro. El Algarrobal, Huaca Blanca y su objetivo es mejorar la ruta, brindando mejores capacidades. Esta información está destinada a este propósito; Al tomar como referencia un estudio topográfico, que indica que es montañoso, así como un estudio de trabajo del terreno según este estudio, se trata de un suelo que contiene grava en presencia de limos.

Mejoramiento de la Trocha carrozable del tramo de Camal de Pacanga – cruce con camino del Inca – Pacanga – Chepén – La Libertad. (2014) Se refiere al desarrollo de Trocha. Esta zona se encuentra a 5 km y fundamental misión es mejorar la vida de sus habitantes y tener buenos accesos viales. Mejore sus oportunidades en el mercado local. Esta información está destinada a este propósito; que van desde la investigación topográfica, el estudio de materiales subterráneos, exploración acuática, exploración geológica del área, diseño geométrico de caminos, pre-construcción de estructuras y finalmente estudios ambientales.

De acuerdo a esto que presenta el Manual que reflejan los procedimientos y técnicas agregadas en el desarrollo de carreteras, donde los diseños geométricos de los proyectos se pueden realizar en distintos niveles., MTC (2018), las obras viales deben tener parámetros dependiendo del tamaño, nivel y categoría de la vía, para lo cual son necesarios datos de estudios topográficos, de suelo y estudios hidrológicos.

(Huamán, 2018) Empleo un lineamiento de progreso de la carretera Usquil-Cuyuchugo. El estudio tiene una metodología cuantitativa, experimental y descriptiva. Los hallazgos realizados en el levantamiento con tramo de 863 km. En la realización de los estudios topográficos con base poligonal se tuvo en cuenta el manual de diseño geográfico de las vías DG-2014, cabrestante 50 metros, prisma, estación total y nivel ingeniero. El grosor en el nivel aseverado fue de 15 cm con diseño mediante el método CBR, de tal manera se ejecutó un estudio hidrológico para el análisis de aguas pluviales, los alcantarillados y el diseño de las zanjas. Se finaliza que el cálculo realizado considerando el método de diseño racional de zanjas de tipo V utilizando el programa Hcanales, el cual dio zanjas de 0.25 m de profundidad, aliviaderos y 0.6250 de agua, (p. 264).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

En la ejecución de la investigación se consideró el tipo de investigación aplicada porque ocuparon inteligencias ejecutadas a través de práctica como la obediencia, teorías, procedimiento y tácticas de investigación (Vargas 2009, p.159), señala la ejecución que realiza la investigación empleando cadenas de intelectos como prácticas.

Según Sánchez, Reyes y Mejía (2018), la perspectiva cuantitativa de estudios que efectúa mensuración numérica. Estos estudios y descubrimientos son ejecutados a través del enfoque cuantitativo, empleando estrategias y recopilación de datos para replicar las incógnitas de los estudios, de tal manera, se responde las hipótesis efectuadas y se fían en la medida a través de conteo y aplicando la estadística para obtener un padrón detallado que comprender la conducta de la población (p.45).

El desenvolvimiento del proyecto y sus cualidades que presenta señala ser estudio cuantitativo ya que posee magnitudes cuantificables, de esta forma manera que esta investigación emplea procesos para alcanzar la recolección de los datos. El análisis cuantitativo examina y explica dando una razón social a través de la perspectiva objetiva y externa. Debido a la demanda que presenta el estudio el cual pretende Evaluar el estado de la trocha carrozable Huauyan-cataratas Hornillo para dar una propuesta de mejora del distrito de moro.

Se consideró para la investigación el diseño no experimental de corte transversal porque no deforma o altere la variable.



Dónde:

M: Muestra Huauyan Km 00+000 – Km 00+005

O: Observación del estado en que se encuentra la trocha carrozable

D: Propuesta de mejora

3.2. Variables y operacionalización

Variable: Evaluación de la trocha carrozable

Definición conceptual

Evaluación a la trocha carrozable: Método que se diseñó con las particularidades en función a las normas técnicas peruanas las cuales son la base para corregir las fallas que se detecten en la carpeta de rodadura las cuales por defecto no satisfacen las perspectivas geométricas de una carretera la cual cuenta con un IMDA que supera los 200 veh/día.

Definición operacional

Evaluación de la trocha carrozable: Se presentará una propuesta de mejora acorde al desarrollo de los resultados de la evaluación de la trocha carrozable

Dimensiones:

La investigación tiene como dimensiones estudio de impacto ambiental, diseño vial, análisis de tráfico, propiedades físicas y mecánicas del suelo.

Indicadores:

Los indicadores de la investigación son: análisis de tráfico, estudio de suelo, estudio de impacto ambiental.

Escala de medición:

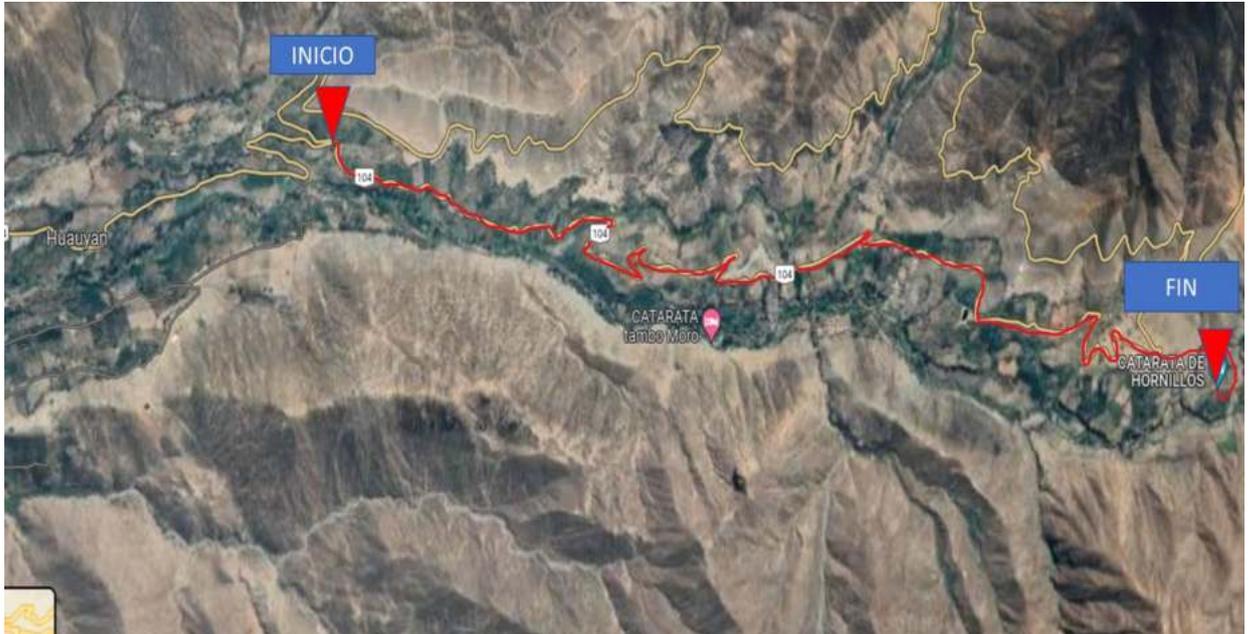
Los indicadores serán valorar por la escala razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Comprende un tramo de 5 kilómetros, el cual da inicio en el caserío Huauyan Km 00+000 – Km 00+005 que cruza por la plaza principal del centro poblado HORNILLOS.

Figura N°1: tramo de estudio seleccionado



Fuente: elaboración propia.

Criterios de inclusión

El rol del manual de carreteras actual, para ejecutar el diseño se amparará en el tramo definido a consecuencia de no encontrar lugar a muestras de pequeños tramos, de tal modo que se tomará el tramo a evaluar mediante el análisis, tal como, los ensayos de suelos con su justificación e inspección de los participantes.

Criterios de exclusión

De esta forma se exhibirá las áreas seleccionadas que no posean concordancia, se aprecia, los sentidos y pases s que entrelazan una vía, pera que más adelante se analizará ejecutar su estudio específico, de tal forma, que lo nombrado queda descartado por fines de estudio del proyecto de investigación en fundamento dela características que se instaura en la trocha carrozable Huauyan-Cataratas Hornillo del distrito de moro Ancahs 2022.

3.3.2. Muestra

El trayecto comprendido de 5 kilómetros, da inicio del caserío Huauyan Km 00+000 – Km 00+005 que cruza por la plaza principal del centro poblado HORNILLOS.

3.3.3. Muestreo

Un muestreo no probabilístico considera tomar estratos de la vía por de acuerdo al kilometraje especificado por el MTC, las muestras se sustraen por a través las calicatas con la finalidad de evaluar un diseño vial y las propiedades físicas - mecánicas del suelo.

3.3.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis se muestra el segmento especificado el cual comprende 5 kilómetros, dando inicio con el tramo en el caserío Huauyan Km 00+000 – Km 00+005 que cruza por la plaza principal del centro poblado HORNILLOS.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Para la estrategia de agrupamiento de documentación, se emplea métodos de la observación, según Sánchez, Reyes y Mejía (2018, p.67) el autor aplica técnicas y ejecuta procedimientos, es un desarrollo empleado para recolección de material y datos que establecen empleando los antecedentes de cada acto que acontece. Respecto a lo mencionado, el proyecto de investigación ocupará un padrón con datos que se evaluará de manera directa, de dicha forma se examinará la conducta, las propiedades en un laboratorio de suelos.

3.4.2. Instrumentos

El estatus de la trocha carrozable es efectuando el método de exploración realizado en el segmento de estudio empleando la ficha del MTC. Además, las cualidades físicas-mecánicas del suelo se emplearon las técnicas visuales, de tal manera que se consideraron muestras a través de las calicatas para el propósito de evaluarlas en laboratorio guiándonos de reglamentos de las normas empleando como herramienta de hojas de cálculo.

Así como, se desarrollará el estudio de tráfico con las técnicas visuales y la contabilización de los vehículos como herramienta se considera las fichas de conteo obtenidas por el MTC. Por otro lado, para el estudio de impacto ambiental se utilizó la matriz de aspecto e impacto, así como la matriz de Leopold.

Por último, para analizar y establecer los resultados obtenidos se aplicará el análisis documental como instrumento la ficha de registro, así como, los instrumentos empleados para el desenvolvimiento del trabajo de investigación serán validados por la Resolución Directoral N° 03-2018-MTC/14 Manual de carretas DG-2018

3.5. Procedimientos

Se iniciará con un reconocimiento de terreno para apreciar las cualidades del terreno, para poder definir el tramo de estudio que se tomará considerando la longitud de 5 kilómetros para la cual se tiene pensado realizar un diagnóstico cada 500 metros a través de calicatas las cuales tendrán de excavación de profundidad 1,5 metro fijado por la norma del MTC se sacarán diversos estratos a lo largo del camino para que puedan ser evaluados en un laboratorio.

Luego de obtener las muestras se procederá a realizar en un laboratorio los siguientes estudios de suelos: contenido de humedad, granulometría, CBR, Proctor modificado; los cuales nos brindarán características sobre el suelo en el que se está trabajando acerca de sus propiedades en base a los resultados que arrojarán de estos estudios.

Para lo que respecta al estudio de tráfico se aplicará la ficha establecida por el MTC la cual comprende al conteo vehicular para poder así clasificar los vehículos que transitan para hallar un promedio del número y que clase de vehículos que transcurren.

Como parte final se realizará el estudio de impacto ambiental aplicando las matrices de Leopoldo y de aspecto impacto, para identificar el daño que se ocasiona al medio ambiente y poder calificarlos. Según el Ministerio del Ambiente (2017) nos dice que, se debe tener en cuenta la ejecución de la normativa, protegiendo al medio ambiente, logrando identificar la magnitud de los impactos que se está ocasionando al medio ambiente.

3.6. Método de análisis de datos

Se trabajará en oficina como en campo, con la documentación que se obtendrán de los resultados obtenidos a través de estudios de laboratorio. Estos serán llevados a plantillas de Excel y software de equipos que se encontrarán en el laboratorio, se empleará gráficas de barras, cuadros estadísticos con la finalidad que estos sean los más precisos y confiables a la hora de obtener los resultados finales.

3.7. Aspectos éticos

Se comprometerá con la población conectada a la trochera Huauyan, la propuesta de mejora se tomará con responsabilidad, claridad y sinceridad en los resultados garantizando que no se obtengan datos o información falsa.

El siguiente proyecto de investigación se realizó de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley Universitaria 30220 y la Resolución del Consejo Universitario 126-2022/UCV, aprobada el 23 de agosto de 2022, y reformada por el Código. En la universidad se ha establecido un centro de investigación ética, que asegura los cuatro estándares éticos definidos en la resolución: buena fe, porque intentará solucionar los problemas surgidos, no maliciosa, porque los datos obtenidos no serán manipulados para beneficio personal, autonomía, porque los datos recabados se obtendrán de forma auténtica y única, evitando duplicidades y objetividad, ya que serán manejados de acuerdo a las normas establecidas para las pruebas utilizadas en el desarrollo de proyectos.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnóstico de la trocha

Según el primer objetivo se realizó la evaluación de la situación en la que se encuentra la trocha carrozable siendo un tramo de 5 km encontrándose las siguientes fallas.

Tabla 1. Tipo de falla

TRAMO	TIPOS DE FALLAS	GRAVEDAD
KM 00+000 - KM 00+500	Deformación	Moderado
KM 00+500 - KM 01+000	Deformación	Moderado
KM 01+000 - KM 00+500	Erosión	Leve
KM 01+500 - KM 02+000	Erosión	Leve
KM 02+000 - KM 02+500	Deformación	Moderado
KM 02+500 - KM 03+000	Erosión	Leve
KM 03+000 - KM 03+500	Baches (Huecos)	Leve
KM 03+500 - KM 04+000	Deformación	Moderado
KM 04+000 - KM 04+500	Baches (Huecos)	Leve
KM 04+500 - KM 05+000	Deformación	Moderado

Fuente: Manual de carreteras mantenimientos o conservación de vías

Descripción: En la tabla se analiza los tipos de fallas que presenta la infraestructura de la trocha tomada cada 500m donde resalta la falla que se produce por el tipo de deformación generada por diferentes factores, así como la inestabilidad del terreno, también se produce por el regadío de las áreas de cultivo de los pobladores provocando que el terreno se vuelva accidentado que elevan los escurrimientos

4.2. Estudio de mecánica de suelos

Referente al segundo objetivo para establecer la composición del suelo a través del estudio de mecánica de suelos obteniendo las propiedades del suelo, permitiéndonos identificar qué tipo de terreno es de acuerdo a su estratigrafía, así mismo, nos facilita la capacidad de soporte del suelo con la cual se las capas de la estructura del pavimento.

Para obtener los resultados se realizó diversos ensayos donde los instrumentos estarán totalmente calibrados para asegurar la exactitud y calidad, se investigó un sendero de 5km de largo donde aprecia distintos tipos de suelos

4.2.1. Resultados de granulometría y límite de consistencia

Tabla 2. Granulometría (ASTM – D6913) de la C 01-C05.

TIPO DE SUELO	Tamiz	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
Grava %	3"-N4	13.61%	13.46%	18.61%	8.21%	17.55%
Arena %	N4-N200	37.11%	33.68%	41.39%	37.62%	41.56%
Finos %	N200	49.28%	52.86%	40.00%	54.17%	40.89%

Fuente: elaboración propia

Descripción: En la tabla se puede apreciar que la calicata 3 presenta un mayor contenido de grava con un 18.61% y con menor porcentaje de grava tenemos la calicata 4; también se puede observar que la calicata 5 presenta un mayor porcentaje con un 41.46 % de arena y con menor porcentaje la calicata 2 la cual también presenta un mayor porcentaje de finos con un 52.86.

Tabla 3. Límite de consistencia (ASTM – D4318) de la C 01 – C05

Límite de consistencia	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
L.Líquido	36.6%	35.8%	33.0%	37.9%	35.1%
L.Plástico	30.8%	26.7%	26.9%	28.7%	26.0%
I.Plasticidad	5.8%	9.1%	6.1%	9.3%	9.1%
C. Humedad	6.68%	9.58%	4.87%	6.15%	5.77%

Fuente: elaboración propia

Descripción: En la tabla se aprecia el límite de consistencia (ASTM - D4318) muestra que la calicata 4 presenta mayor límite líquido de 37.9 % e índice de plasticidad de 9.3%, también se puede observar que la calicata 1 posee un mayor límite plástico de 30.8% y finalmente la calicata 2 muestra mayor contenido de humedad de 9.58.

4.2.2. Resumen de sondaje

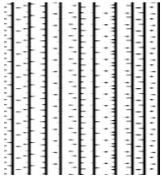
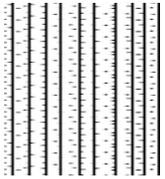
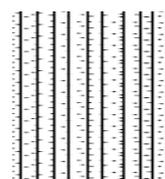
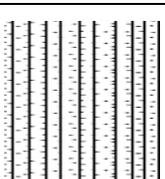
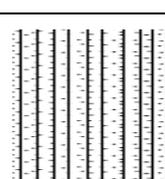
Tabla 4. Ubicación de excavaciones

Excavación	profundidad (m)	tramo trocha (km)
C-01		KM 0+000 - KM 1+000
C-02		KM 1+000 - KM 02+000
C-03	1.50	KM 2+000 - KM 3+000
C-04		KM 3+000 - KM 4+000
C-05		KM 4+000 - KM 5+000

Fuente: elaboración propia

Descripción: De las excavaciones realizados no se evidenció la presencia de napa freática en los sondajes realizados. Se presentará una sección estratigráfica que describa el relieve, combinada con registros de perforación y pruebas de laboratorio

Tabla 4. Perfil estratigráfico

N° DE CALICATA	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	CLASIFICACIÓN (SUCS)
N° 1	CALICATA	M-1	6.68		SM
N° 2	CALICATA	M-1	9.58		ML
N° 3	CALICATA	M-1	4.87		SM
N° 4	CALICATA	M-1	6.15		ML
N° 5	CALICATA	M-1	5.77		SM

Fuente: elaboración propia

Descripción: En la tabla se puede observar que la Calicata – 01 ubicado en el KM 00, Calicata – 03 ubicado en el KM 02y calicata – 05 ubicado en KM 04todas 1.50m de profundidad tienen una clasificación SM. Con un contenido de humedad natural promedio 5.77% de color beige claro. Por otro lado, se observa que la calicata 02 y 04 tienen una clasificación ML que presenta un estrato de limo arenoso.

4.2.3. Resultados del CBR

El Manual para el diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito (MTC-2008), establece: "Para diseñar una estructura de pavimento se definirán secciones uniformes en las que las propiedades del material de cada subrasante o del suelo de fundación se identifiquen como uniformes. La uniformidad se basará en las propiedades físicas del suelo, la determinación de las propiedades mecánicas

Una vez clasificado los suelos por el sistema AASHTO se agruparán los tramos por sectores homogéneos en la zona de estudio, Se identificará el suelo para el diseño de control y se determinarán los valores de CBR con referencia al 95% de MDS (densidad seca máxima)

Tabla 05. Propiedades mecánicas y físicas del suelo de la capa de subrasante

CALICATA	C-01	C-03	C-05
MUESTRA	M1	M1	M1
CLASIFICACIÓN (SUCS)	SM	SM	SM
CLASIFICACIÓN (AASHTO)	A-4(3)	A-4(1)	A-4(1)
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	ASTM D1557	ASTM D1557	ASTM D1557
MAX. DENSIDAD SECA (g/cm³)	1,909	1,936	1,953
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.45	13.70	12.40
C.B.R. AL 100% de M.D.S. (%)	0.1":28.0	0.1":35.0	0.1":30.0
	0.2":37.0	0.2":48.0	0.2":41.3
C.B.R. AL 95% de M.D.S. (%)	0.1":14.0	0.1":19.0	0.1":18.0
	0.2":18.6	0.2":26.6	0.2":23.2

Fuente: elaboración propia

Descripción: Como se han realizado 3 valores de CBR por tipo de suelo representativo por sección de características homogéneas de suelos, se ha considerado el valor crítico por cada tramo siendo así el C.B.R al 95% de 0.1" estimando el valor más bajo

4.3. Estudio de tráfico.

En relación al tercer objetivo enfocándose en calcular el índice medio diario semanal (IMDs) mediante el estudio de tráfico los cuales fueron esenciales para la proyección de tráfico

se ejecutó el conteo vehicular a través del estudio de tráfico durante una semana dando inicio el 11/09/2022 y terminando el 17/09/2022 teniendo como resultado el siguiente gráfico.

Tipo de vehículo	TRAFICO VEHICULAR							TOTAL SEMANAL	IDMS	FC	IMDa 2022	
	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab					
M.LINEAL	25	11	11	13	14	15	27	116	17	0.8717	19	
MOTOS	10	4	2	3	2	6	8	35	5	0.8717	6	
Automóvil	25	15	13	16	17	19	22	127	18	0.8717	21	
S. Wagon	20	7	12	13	8	16	17	93	13	0.8717	15	
Camionetas	Pick Up	15	4	3	2	3	12	17	56	8	0.8717	9
	Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.8717	-
	Rural	5	2	0	1	0	0	3	11	2	0.8717	2
Micro	2	0	0	0	0	1	1	4	1	0.8717	1	
Ómnibus	2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
Camión	2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
Semitraylers	2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	>=3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
Traylers	2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	>=3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
TOTAL	102	43	41	48	44	69	95	442	63			

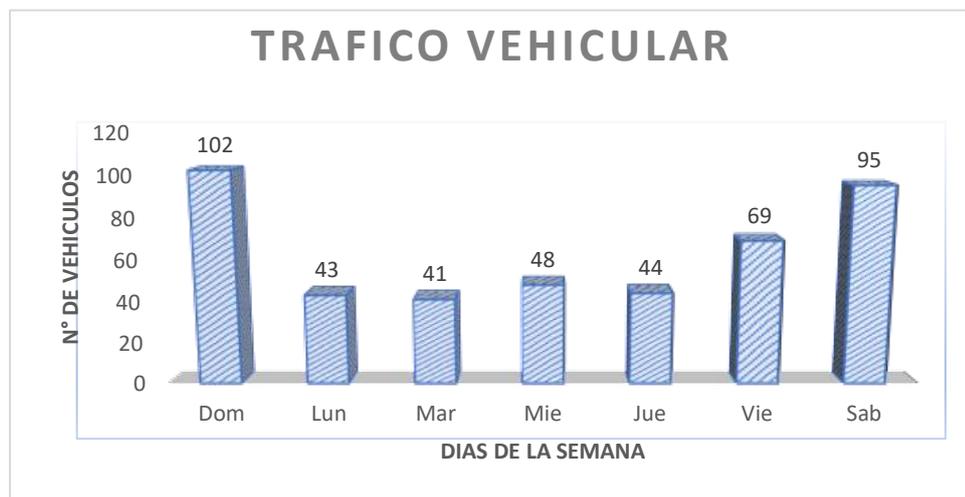
Fuente: ministerio de transportes y comunicaciones

Interpretación: de acuerdo al cuadro realizado se puede apreciar el conteo vehicular de una semana resaltando el día domingo con mayor presencia vehicular y obteniendo así un IMDs de 63 vehículos por día

4.4. Cargas de transitabilidad

En relación al cuarto objetivo enfocándose en una propuesta de mejora con los resultados obtenidos de los ensayos los cuales fueron esenciales para el diseño de la estructura vial teniendo como propósito realizar la clasificación y cuantificación de vehículos que transitan por dicha.

Gráfico 2: Tráfico vehicular total por vehículos/día



Fuente: elaboración propia

Descripción: Según el estudio realizado se obtuvo que el día con mayor incidencia vehicular es el domingo la cual señala 102 vehículos por día y el día con menor incidencia vehicular es el día martes el cual señala solo 41 vehículos por día.

Se presente el resumen de los datos obtenidos del Estudio de Tráfico.

Tabla 08. Propiedades mecánicas y físicas del suelo de la capa de subrasante

Pavimento flexible		
Tasa anual de crecimiento vehículos livianos	r:	0.0059
Tiempo de vida util de pavimento	n:	15
factor Fca vehículos livianos	Fca:	15.64
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido	una calzada, 2 sentidos, un carril por sentido	
factor direccional*factor carril (Fd*FC)	Fc*Fd =	0.5
Numero de ejes equivalente (ESAL)	ESAL	197.2861

Fuente: elaboración propia

Descripción: El siguiente cuadro, se muestra el valor de ejes equivalente obtenido de las cargas reales actuantes sobre el pavimento para el tiempo de diseño de 15 años, es de 197,286.

4.4.1. Diseño de la estructura del pavimento

En relación al cuarto objetivo para determinar el número de capas de la estructura de pavimento flexible, se utilizó el método AASHTO-93, donde primero se calculó el número de estructuras requeridas. Por otra parte, en el diseño de un pavimento flexible se tienen en cuenta dos parámetros básicos, uno es la carga de tráfico de vehículos y el otro son las características de la superficie de la calzada por la que pasará el pavimento.

En base a este criterio se determina el tipo de tránsito, teniendo en cuenta el valor por eje equivalente calculado de 433.930 EE, donde se obtiene el tipo Tp2, identificar las vías con baja intensidad de tránsito e identificar las características de la base vial sobre la que transcurre el pavimento., resultando en una excelente base vial

Se presentará la siguiente fórmula de diseño de pavimento flexible.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R)$$

Tabla 09. Número estructural requerido

ESAL(W18)	193.281
CBR =	17 %
MR (psi)=	15663
Tipo:	TP1
Etapas:	1
conf.	70.0 %
ZR	-0.524
So	0.45
Pi	3.8
Pt	2
Δ PSI	1.8
SNr	2.14

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Descripción: En la siguiente tabla se pueden ver los datos para determinar el número de estructuras requeridas, mostrando un CBR de 17.0% y un cálculo de ESAL de 193,281 EE para determinar el módulo de elasticidad del subsuelo MR (psi), también debido a los resultados de ESAL cálculos El módulo de tráfico (TP1) se puede definir con un nivel de confianza del 70% y una desviación estándar de -0.5244, estos valores son del Manual de Transporte y Comunicaciones.

Tabla 10. Coeficientes estructurales de las capas del pavimento

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
0.125	0.052	0.047

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Descripción: Como se puede ver en la tabla, cuando se obtiene el número de construcción deseado, se interpreta como el espesor total de la estructura vial y también se modifica por el espesor efectivo de cada capa de diseño, es decir, base, subrasante y superficie. Con el factor estructural, el procedimiento se aplica mediante la siguiente ecuación.

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Por otro lado, es necesario seguir determinando el coeficiente de drenaje, teniendo en cuenta el impacto de la recuperación de la carretera, para lograr dos criterios, a saber, la calidad del drenaje y la humedad cercana a la saturación, valor aceptado por el Ministerio de Transporte.

Tabla 11. Espesores de capa

m2	m3
1	1

d1	d2	d3
5 cm	15 cm	20 cm
Capa superficial	Base	SubBase

SNR (Requerido)	2.14	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2,34	SI CUMPLE

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Descripción: La estructura del pavimento consta de una capa asfáltica de 5 cm de espesor, un espesor de base de 15 cm y un espesor de capa base de 20 cm, de los cuales el proyecto de construcción supera el requisito de 0, 10.

V. DISCUSIÓN

En base al primer objetivo específico de las evaluaciones en vía es evidenciar que los tipos de defectos más comunes son por deformación, datos validados por diagnóstico de Escobar y Huincha (2017) para identificar diferentes fallas en la vía. Paso importante, las vías o vías terciarias móviles suelen sufrir daños durante su desgaste, los hundimientos y la erosión son los defectos más comunes.

En estos caminos, el sendero de Hornillos presenta diversos defectos, como desniveles y baches, donde las partículas se separan del limo, provocando la formación de hoyos en las rocas. En el proceso de desgaste del lecho del camino, el fondo de la base se asentó 5 cm y la roca sobresalía debido al asentamiento, provocando la deformación del camino y dificultando el paso por el camino dañado.

En cuanto a las propiedades físicas y mecánicas del suelo, Conde y Rodríguez (2019), los investigadores se propusieron como objetivo general utilizar una guía de diseño para diseñar una vía flexible que proporcione una escala mínima de tráfico en la zona comunitaria de IFA a escala nacional. carretera en el municipio de Guamo Tolima Para el patrón de pavimento flexible, los autores aplicaron el método AASHTO 93 en 6 fases principales realizadas al aire libre, revelando las principales propiedades físicas y mecánicas de cada capa de partículas presente.

Por otro lado, Cabral, Barroso, Torquato (2020) mencionaron que el diseño de pavimentos flexibles requiere de la evaluación de las condiciones del suelo para entender su comportamiento a partir de los datos que obtuvieron para diferentes tipos de estructuras (como el espesor). Para cada capa de cobertura granular, contrariamente a la información proporcionada en los estudios, aceptamos la teoría de los autores de que se deben evaluar las condiciones del suelo, los tipos de suelo más representativos en nuestro estudio, gravas bien seleccionadas, gravas, mezclas de materiales finos. Cambios de tamaño de partículas mixtas, beige claro clasificado por AASHTO A1-a (0) y SUC (GW) como se muestra en los resultados de la mecánica del suelo.

Para el manual de carreteras (2018), determina la composición del suelo se tiene que efectuar excavaciones o técnicamente calicatas, la cual debe tener como mínimo una profundidad de 1.5 metros que se debe efectuar uno por cada kilómetro, aunque presente un mínimo de flujo vehicular y la cuantía de calicatas dependerá del tipo de vía que se esté diseñando para sostener lo establecido por la norma ya que para decretar el nivel de tráfico si es alto o bajo se dispone de un conteo vehicular a lo largo de una semana para conseguir definir el tipo de tráfico y fijar el número de calicatas como señala la norma de acuerdo al tipo de tráfico.

Para establecer la composición del suelo se realizó una calicata por cada kilómetro, donde tenían el tamaño de 1 metro cuadrado para la zanja y 1.5 metros de profundidad como indica el (MTC).

Las calicatas realizadas sus estratos contaron con similares caracterizas con un gran porcentaje de finos, por otro lado, para la el CBR al 100% salió 17.00 el cual es muy bueno para estar en la capa de subrasante.

Además, en la ejecución de una vía, las partidas que provoca mayor impacto ambiente son las que corresponden a movimiento de maquinaria, ya que se usan mayormente las cuales son pesadas teniendo mayor efecto o alteración el suelo como el aire por las partículas que se origina de diversos materiales los cuales caen al suelo y se mantiene suspendidos causando impactos que son irreversibles por lo que el suelo no volverá a sus condiciones antes de ejecutarse la obra.

La cual concuerda con la investigación de López A, y Monzón J ((2015) que concluye que en la ejecución de un proyecto civil la que ocasiona mayor impacto sobre el medio ambiente es la movilización de maquinaria en carreteras.

El estudio de tráfico y las cargas de transitabilidad que conforma la trocha hornillos desde los tramos KM 00+000 – Km 05+00 son esenciales para el diseño de la estructura vial la cual tiene como finalidad clasificar los vehículos que transitan por dicha trocha.

Al igual que Montealegre y Betancourt (2019), estos se han fijado como objetivo general estudiar el diseño de pavimentos flexibles en vías terciarias de bajo tráfico utilizando asfalto natural como capa superficial. Así, también el 69,4% de las vías terciarias en el país de Colombia se encuentran asfaltadas solo en un 6% y el resto se encuentran en condiciones inestables, por lo que urge recopilar conocimientos técnicos e investigativos para sugerir razones para buscar pavimentos viales flexibles para mejorar la infraestructura vial en las zonas rurales.

Por lo tanto, los resultados mostraron que el sitio de estudio tiene una carretera en mal estado con bajo tráfico vehicular con un índice (IDM) de 79 vehículos y un número de ejes equivalente de 193,286 (ESAL) que busca desarrollar un diseño de pavimento flexible y brindar bienestar a la población de Hornillos, trayendo beneficios en salud, educación y economía a otros pueblos cercanas.

Es por ello, que damos fe a la teoría de Montealegre y Betancourt donde en áreas rurales es necesario centrar esos conocimientos técnicos e investigativo de realizar pavimentos flexibles con la finalidad de mejorar la infraestructura vial.

Para las capas de la estructura de pavimento flexible se utilizó el método AASHTO-93. Por otro lado, a la hora de diseñar un pavimento flexible se tienen en cuenta 2 parámetros básicos, por un lado, la carga de tráfico de vehículos, y por otro, las propiedades de la subrasante sobre el que discurre el pavimento, y se calcula el espesor de la capa: 20 cm de la subbase, 15 cm de base y 5 cm de la superficie asfáltica.

Para Fontalba (2018), obtuvo resultados analíticos utilizando el método DISPAV-5, comparando los métodos con el criterio de espesor de capa, mostrando que son 43 cm de pendiente, 26 cm de base, 10 cm de capa intermedia y 7 cm de capa de rodadura por otro lado en base en los resultados usando el método AASTHO-93 con peralte de 37, una base de 20 cm, capa intermedia de 10 cm y capa de desgaste de 7 cm, concluyeron que los dos métodos de diseño son aplicables para nuestra vía.

Debido a la pequeña incidencia de vehículos el ESAL es menor lo que resulta en la estructura presente un peralte mi mínimo con una sub base de 20 centímetros una base de 15 centímetros y una carpeta asfáltica de 5 centímetros asiendo que la estructura del pavimento sobre pase a lo establecido.

Comparando nuestro estudio con Espinoza (2018) teniendo como objetivo general un análisis comparativo de alternativas de diseño de pavimentos rígidos y flexibles utilizando el método AASHTO 93 para estimar los costos de ambos proyectos. Los pavimentos flexibles son menos costosos y su espesor se refiere al uso de módulos residenciales en sus respectivas capas y también se determinó que es el más importante para determinar el módulo de elasticidad del subsuelo porque permite acceder a diferentes interacciones con el objetivo de pavimento rígido son más caras que los revestimientos sólidos también confirman los hallazgos de los autores.

El diseño del pavimento flexible que se obtuvo es factible, económico y transitable que beneficiará a la población de hornillos

VI. CONCLUSIONES

Con respecto a la situación actual de la carretera Hornillos se concluye que se encontró diversas fallas como: Deformación, Baches (Huecos) y Erosión de acuerdo al manual de carreteras o conservación vial, siendo la más resaltante la falla de deformación con un nivel de gravedad moderada que corresponde a huellas-hundimiento entre 5cm y 10cm.

Se logró identificar las características físicas, mecánicas y químicas del suelo de fundación realizando exploraciones mediante 05 Calicatas en ubicaciones convenientes, dentro de la zona de estudio, hasta llegar a la profundidad máxima de 1.50m. que, junto con los ensayos realizados en campo, se identificó las características del terreno tiene una clasificación AASHTO (NºA-4) Y SUCS (SM) referente a suelos de arena limosa.

Se concluye que a través del estudio de tráfico se identificó el índice medio diario semanal es de 63 vehículos/día el cual fue esencial para poder realizar el cálculo de los ejes equivalentes y de acuerdo a eso determinar tipo de tráfico que presenta la trocha (TP1)

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar el estudio de tráfico en fechas que exista mayor incidencia vehicular como fechas de fiestas o vacaciones para evaluar la mayor transitabilidad de igual manera analizar desde donde nace la carretera hasta donde termina para tener ampliación de los resultados.

Los ingenieros civiles deben considerar la parte ambiental ya que durante la ejecución de cualquier construcción ellos son los únicos responsables de cuidar por la implementación de las medidas de mitigación que se hayan considerado en el estudio de impacto ambiental

Se recomienda realizar un pavimento flexible la cual estará conformada por una calzada y un carril de doble sentido que tendrá una estructura conformada por una carpeta asfáltica en frío con un espesor de 5 centímetros, la base granular de 15 centímetros y la sub base granular tiene de 20 centímetros adoptando este diseño se tendrá una estimación de 0.10 sobre el número estructura requerido.

REFERENCIAS

1. Correa, E. (13 de OCTUBRE de 2017). ANDINA. Obtenido de <http://andina.pe/agencia/noticia-lambayeque-confia-reducir-los-accidentes-transitola-region-686291.aspx>
2. HURTADO, Roger. En su investigación titulada: La rehabilitación de la carretera, tramo Puente Pallar – El Molino; y su Impacto Social y Económico en la Provincia de Sánchez Carrion 2013.
3. AGUADO, A. et al., (2017) Evaluación de la sostenibilidad de carreteras. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/108027>
4. Ibarra, I. (31 de marzo de 2017). EL UNIVERSAL. Obtenido de EL UNIVERSAL: <http://www.eluniversalqueretaro.mx/metropoli/31-03-2017/inadecuada-laconstruccion-de-carreteras-afirman>
5. Caserío Bellavista–San Francisco, distrito Ongón, Patatz, La Libertad. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55237>
6. AASHTO. 1993. AASHTO guide for design of pavement structures. [En línea] 1993. [Citado el: 05 de Octubre de 2020.] <https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>
7. MATOS CAMPOS, Jhonathan Michael. Diseño para el mejoramiento de la trocha entre los centros poblados de San José de Moro-Huaca blanca; distrito de Pacanga, provincia de Chepén–La Libertad. 2018. Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=838ef288842c4c529059e70ed0c6a9f3%40sessionmgr103&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbgI2ZQ%3d%3d - AN=edsbas.982C981E&db=edsbas>
8. HUAMÁN TIRADO, Víctor Humberto. Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Usquil–Cuyuchugo, Distrito de Usquil-Provincia de Otuzco–Región La Libertad. 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22975>

9. LUCERO VALERA, Hector Fidel (2020) Diseño de la trocha carrozable 118 caserío Bellavista–San Francisco, distrito Ongón, Pataz, La Libertad. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/55237>
10. ALBORNOZ Salazar, CA. (2019). Diagnóstico de las Concesiones de Carreteras Urbanas en Chile. <http://hdl.handle.net/10251/123187>
11. MINISTERIO DEL AMBIENTE, Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental. Lima. 2017. mayo. 31 p.
12. **MTC. 2018.** Diseño geométrico. [En línea] 2018. [Citado el: 25 de Noviembre de 2020.] https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-02-18%20Dise%C3%B1o%20Geométrico%20DG-2018.pdf.
13. VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia. [en línea] 2009. [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>.
14. SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. [En línea] 2018. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://1library.co/document/yng3lxlz-manual-terminos-investigacion-cientifica-tecnologica-humanistica.html>
15. Ministerio del Ambiente (2015), Guía de Inventario de la Flora y Vegetación, (1° Edición), Lima.
16. ESCOBAR, Bellido y OCHOA. Diseño de pavimento flexible, bajo influencia de parámetros de diseño debido al deterioro del pavimento en Santa Rosa – Sachapite, Huancavelica - 2017. [En línea] 2017. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1388>.

17. CONDE, Ximena y Rodríguez. Diseño de pavimento flexible sector barrio ifa a carretera nacional en el Municipio de el Guamo Tolima. [En línea] 2019. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/16858?locale=es>.
18. CABRAL, Wendel; BARROSO, Suelly y TORQUATO, S. 2020. Study of the Permanent Deformation of Soil Used in Flexible Pavement Design. [En línea] 2020. [Fecha de consulta: 21 de junio de 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2020/4274926>.
19. López A, y Monzón J, (2015) “Evaluación de Impacto Ambiental y Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, del Área Urbana del Distrito de Marcabal, Sánchez Carrión, La Libertad”, (Tesis de Pregrado) Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
20. FONTALBA, Walter. Diseño de un pavimento alternativo para la avenida circunvalación sector guacamayo 1ª etapa. [En línea] 2015. [Fecha de consulta: 20 de mayo del 2021]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2015/bmfci678d/doc/bmfci678d.pdf>.
21. American Association of State Highway and Transportation Officials. (2011). A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. Washington D.C.
22. American Association of State Highway and Transportation Officials. (2001). Diseño geométrico de Caminos locales de Muy Bajo Volumen (TMD<400). Washington D.C.
23. Overseas Road Note 6 “A Guide to Geometric Design” Overseas Unit. (1998). Transport and Road Research Laboratory Crowthome Berkshire. United Kingdom.
24. AASHTO: Acrónimo de American Association of State Highways and Transit Officials Asociación de Empleados Estatales de Tránsito y Carreteras.

25. ZHANG, Weiguang, KHAN, Adnan, HUYAN, Ju, ZHONG, Jingtao, PENG, Tianyi y CHENG, Hanglin. Predicting Marshall parameters of flexible pavement using support vector machine and genetic programming. [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 31 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.124924>
26. ZHAO y LIU. Implementation of stress-dependent resilient modulus of asphalt treated base for flexible pavement design. [En línea] 2019. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10298436.2017.1402600>
27. REZA, Mohammad, GHAFoori, Nader. Laboratory evaluation of geogrid reinforced flexible pavements. [En línea] 2021. [Fecha de consulta: 29 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.treng.2021.100070>
28. VILHENA, Gleyce e SILVA, Olavo. Avaliação de impactos ambientais de rodovias no Módulo II da Floresta Estadual do Amapá. GOT [online]. 2017, n.12pp.357-381. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17127/got/2017.12.016>.
29. ALEGRE, Douglas Alexandre Gonçalves; PERONI, Rodrigo de Lemos and AQUINO, Eduardo da Rosa. The impact of haulroad geometric parameters on open pit mine strip ratio. REM, Int. Eng. J. [online]. 2019, vol.72, n.1, suppl.1pp.25-31. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/remi/a/cXZtjHYqgtSPNDDrtrDPDWz/?format=pdf&lang=en>
30. PALACIOS BARAS, Carlos Wilber (2018). Diseño para el mejoramiento de la trocha carrozable: Parcoy-El Tambo-Cabrillas, distrito Parcoy, provincia Pataz, La Libertad, 2018. Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=22264a36-a20d4ce4-b289-352082b45822%40pdc-vsessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d>

31. MINISTERIO DEL AMBIENTE, Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental. Lima. 2017. mayo. 31 p.
32. CABANILLAS TACANGA, Guianella Mari Rosa; INFANTES MONTERO, Milton Yoser. (2018). Diseño Para El Mejoramiento De La Trocha Carrozable Coypin–Caumayda, Distrito Santiago De Chuco–Santiago De Chuco, La Libertad 2018. Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=d3afd4c4-fc97->
33. CASTILLO RUIZ, Rosa Del Pilar. Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera La Arena-Santo Domingo, distrito de Huamachuco-provincia de Sánchez Carrión–región La Libertad. 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26333>
34. CHAVEZ, Marycielo Eliani CHAVARRI; VIDAURRE, Sheyla Estefany NARRO. Mejoramiento de la trocha carrozable de los centros Poblados de Chota, Cruz de Mayo, Sangallpampa alta y baja, Distrito de Agallpampa–Otuzco–La Libertad. INNOVACION EN INGENIERÍA, 2016, vol. 2, no 1. 117 Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=7e215719-9b1d45ee-a0a5-eb9caffc8ba9%40pdc-vsessmgr03&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d>
35. JUARES Badillo, Eulalio y RICO, Alfonso. Mecánica de Suelos Tomo I, Fundamentos de Mecánica de Suelos”, 2 nd. Ed. México, Limusa S.A de C.V. 2005. 644 p.
36. CERRÓN, Jesús Collazos. Manual de Evaluación Ambiental de Proyectos, 1° ed. Lima, San Marcos 2009 634 p.
37. VALLEJOS SALAZAR, K. S. (10 de 2016). Evaluación De Impacto Ambiental Del Proyecto Vial "Carretera Satipo - Mazamari - Desvio Pangoa – Puerto Ocopa". Obtenido de: file:///C:/Users/KERO_PC/Downloads/VALLEJOS_KARLA_IMPACTO_AMBIENTAL_CARRETERA_SATIPO.pdf

ANEXOS

ANEXO 01: TABLA DE PARALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEF. OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ANTECEDENTES	MARCO TEORICO	INDICADORES
EVALUACIÓN DE LA TROCHA CARROZABLE	Sistema que se diseñó con las características en función a las normas técnicas peruanas las cuales serán el manual para corregir las fallas que se encuentren en la carpeta de rodadura	estudio preliminar	diagnostico de la situacion actual	Rodríguez, A. R., & Castillo, H. d. (2003).	Norma Técnica Peruana Norma O.S.060	RAZÓN
		evaluación física	granulometria	MARTÍNEZ. (2015) JUAREZ BADILLO Y RICO. (2003)		RAZÓN
			contenido de humedad			RAZÓN
			peso especifico			RAZÓN
			densidad			RAZÓN
		evaluación mecánica	proctor	RAVO, D. (2012)		RAZÓN
			C.B.R			RAZÓN
		impacto ambiental	positivos	Michaca, J. L., Granados, V. M., Chaires, I. C., Hernández, S. A., & Gutiérrez, R. T. (2001)		RAZÓN
			negativos			RAZÓN
			matriz de leopol			RAZÓN
			matria de aspectos e inpectos			RAZÓN
		PROPUESTA DE MEJORA	Consiste en optimizar las condiciones de las vias transitables ya que una trocha carrosable no cuenta con características geometricas como a las de una via	diseño vial		coodenadas
curvas de nivel	RAZÓN					
aliniamiento	RAZÓN					
pendiente	RAZÓN					
perfil longitudinal	RAZÓN					
diseño de la estructura del pavimento	trafico			LAURA MARCELA ARISTIZABAL MORALES JOSE FERNANDO HOYOS	RAZÓN	
	estudio de suelos			Sandoval, C. H. (2011)	RAZÓN	
	clima			CACEDA, J. (2016).	RAZÓN	

Fuente: elaboración propia

ANEXO 02: TABLA DE CONSISTENCIA

TITULO: EVALUACIÓN DE LA TROCHA CARROSABLE HUAUYAN-CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Debido a las condiciones desfavorables de la trocha, es difícil transitar y movilizarse por el tramo que une el caserío de Huauyan con Hornillos, y al momento que circulan los automóviles se levanta mucho polvo que afecta a las personas, generando molestias y contaminación directamente a las personas que habitan a los alrededores. Este proyecto ayudara al crecimiento de las áreas urbanas y el turismo, con el objetivo de facilitar el acceso vehicular y ahorrar tiempo en caso de emergencias en la zona.	EVALUACIÓN DE LA TROCHA CARROSABLE	estudio preliminar	diagnostico de la situacion actual	Tipo de estudio: aplicada
¿Como mejorar la transitabilidad a través de la evaluación de la trocha carrozable Huauyan-cataratas Hornillo, propuesta de mejora del distrito de Moro; Ancash 2022?	Determinar la evaluación de la trocha carrozable Huauyan-cataratas Hornillo, propuesta de mejora del distrito de Moro; Ancash 2022			evaluación física	granulometria	Diseño de investigación: cuasi – experimental descriptivo y de corte transversal
					contenido de humedad	
					peso especifico	
Problemas específicos	Objetivos específicos			evaluación mecánica	densidad	Metodo de investigación: cuantitativo
					proctor	
¿Cuál es la composición del suelo mediante el estudio de mecánica de suelos?	Determinar la composición del suelo mediante el estudio de mecánica de suelos			impacto ambiental	C.B.R	Población: Comprende un tramo de 5 kilómetros, el cual da inicio en el caserío Huauyan Km 00+000 – Km 00+005 que cruza por la plaza principal del centro poblado HORNILLOS.
					positivos	
					negativos	
					matriz de leopol	
¿Cuáles son los impactos que afectan al medio ambiente?	Analizar el estudio del impacto ambiental con la finalidad de evaluar el medio ambiente	PROPUESTA DE MEJORA	diseño vial	coodenadas	Muestreo: Un muestreo no probabilístico considera tomar estratos de la vía por de acuerdo al kilometraje especificado por el MTC, las muestras se sustraen por a través las calicatas con la finalidad de evaluar un diseño vial y las propiedades físicas - mecánicas del suelo.	
				curvas de nivel		
				aliniamiento		
				pendiente		
¿Cuál sería la propuesta de mejoramiento acorde a los resultados obtenidos?	Sugerir una propuesta de mejoramiento acorde a los resultados obtenidos.	diseño de la estructura del pavimento	perfil longitudinal	Muestra: El tramo comprendido de 5 kilómetros, da inicio desde el caserío Huauyan Km 00+000 – Km 00+005 que cruza por la plaza principal del centro poblado HORNILLOS.		
			trafico			
			estudio de suelos			
				clima		

Fuente: elaboración propia

ANEXO 04: TABLA DE CALICATAS POR EL TIPO DE VÍA

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de Calicatas	Observación
Autopistas: carreteras de IMDA mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras Duales o Multicarril: carreteras de IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido • Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido 	
Carreteras de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000-2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 4 calicatas x km 	Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada
Carreteras de Segunda Clase: carreteras con un IMDA entre 2000-401 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 3 calicatas x km 	
Carreteras de Tercera Clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 2 calicatas x km 	
Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito: carreteras con un IMDA ≤ 200 veh/día, de una calzada.	1.50m respecto al nivel de subrasante del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • 1 calicata x km 	

ANEXO 05: RESULTADOS DEL LABORATORIO.

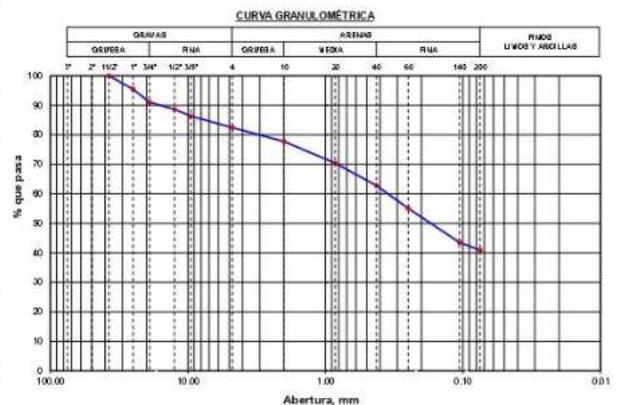
✓ GRANULOMETRÍA, LIMITE LÍQUIDO Y LIMITE PLÁSTICO

TESIS:	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022	REGISTRO N°:	EMS-ETC-GRA-01
SOLICITA:	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Moro; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA:	23/09/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata : C-05 Muestra : M-1 Profundidad : 0.00 a 1.50 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 2292.9 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1890.5 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 17.55% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 41.56% Finos (Diam < No.200) = 40.89%	D60 (mm) = 0.35 D30 (mm) = -- D10 (mm) = --	SM (Arena Limosa con Grava) Clasificación AASHTO A-4 (1)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.00
25.000	1"	104.5	4.6	4.6	95.44
19.000	3/4"	100.6	4.4	9.0	91.05
12.500	1/2"	55.5	2.4	11.4	88.63
9.500	3/8"	52.5	2.3	13.7	86.34
4.750	N° 4	89.3	3.9	17.6	82.45
2.000	N° 10	28.70	4.7	22.3	77.72
0.850	N° 20	44.20	7.3	29.6	70.43
0.425	N° 40	46.40	7.7	37.2	62.78
0.250	N° 60	46.60	7.7	44.9	55.10
0.106	N° 140	70.10	11.6	56.5	43.54
0.075	N° 200	16.10	2.7	59.1	40.89
	FONDO	247.90	40.9	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 09	T - 03	T - 14
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	43.51	40.05	42.15
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	36.74	34.72	36.58
Peso De Agua	gr.	6.77	5.33	5.57
Peso Del Tarro	gr.	18.32	19.70	20.14
Peso Del Suelo Seco	gr.	18.42	15.02	16.44
Contenido De Humedad	%	36.73	35.49	33.88
Numero De Golpes	N°	16	23	32

LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro		T - 03	T - 14	T - 01
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	25.17	24.32	25.16
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	23.67	23.55	24.38
Peso De Agua	gr.	1.50	0.77	0.78
Peso Del Tarro	gr.	18.13	20.48	21.36
Peso Del Suelo Seco	gr.	5.54	3.07	3.02
Contenido De Humedad	%	27.08	25.08	25.83



Límite Líquido	35.1%
Límite Plástico	26.0%
Índice Plasticidad	9.1%

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL (ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°		
	T - 15	T - 10	
Peso Tara	gr.	66.00	54.27
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	193.10	205.50
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	186.90	196.40
Peso Agua	gr.	6.20	9.10
Peso Suelo Seco	gr.	120.90	142.13
Contenido de Humedad	%	5.13	6.40
Contenido de Humedad Promedio	%	5.77	

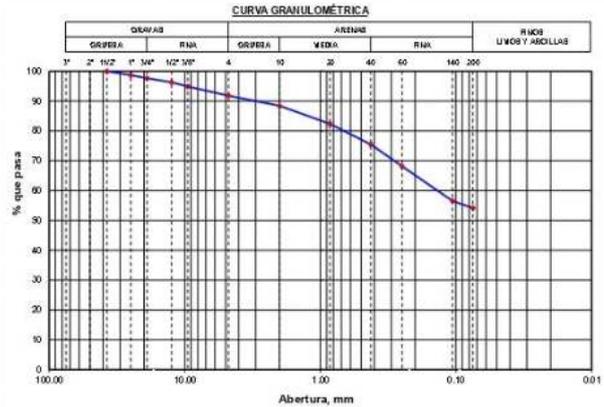
TESIS:	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022	REGISTRON°:	EMS-ETC-GRA-01
SOLICITA:	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Moro, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	FECHA:	23/09/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata : C-04 Muestra : M-1 Profundidad : 0.00 a 1.50 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 1794.8 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1647.4 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 8.21% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 37.62% Finos (Diam < No.200) = 54.17%	D60 (mm) = 0.14 D30 (mm) = -- D10 (mm) = --	ML (Limo Arenoso) Clasificación AASHTO A-4 (4)

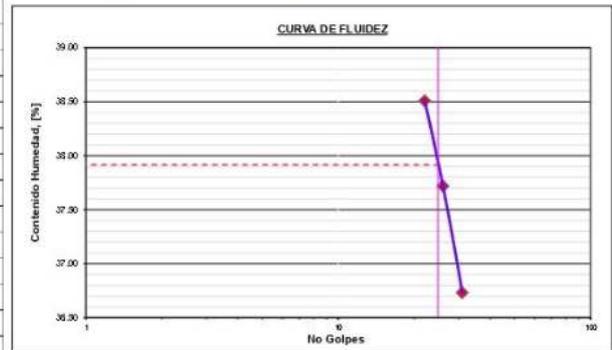
ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.00
25.000	1"	23.7	1.3	1.3	98.68
19.000	3/4"	17.7	1.0	2.3	97.69
12.500	1/2"	25.7	1.4	3.7	96.26
9.500	3/8"	24.5	1.4	5.1	94.89
4.750	N° 4	55.6	3.1	8.2	91.79
2.000	N° 10	18.40	3.4	11.6	88.41
0.850	N° 20	32.90	6.0	17.6	82.37
0.425	N° 40	37.50	6.9	24.5	75.49
0.250	N° 60	39.80	7.3	31.8	68.18
0.106	N° 140	63.50	11.7	43.5	56.52
0.075	N° 200	12.80	2.3	45.8	54.17
	FONDO	295.10	54.2	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 24	T - 10	T - 09
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	38.07	35.22	39.65
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	32.96	30.56	34.54
Peso De Agua	gr.	5.11	4.66	5.12
Peso Del Tarro	gr.	19.69	18.22	20.61
Peso Del Suelo Seco	gr.	13.27	12.34	13.93
Contenido De Humedad	%	38.51	37.72	36.73
Numero De Golpes	N°	22	26	31
LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro		T - 07	T - 18	T - 11
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	23.62	24.52	25.31
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	22.38	23.56	24.47
Peso De Agua	gr.	1.24	0.96	0.84
Peso Del Tarro	gr.	18.11	20.14	21.56
Peso Del Suelo Seco	gr.	4.27	3.42	2.91
Contenido De Humedad	%	29.04	28.07	28.87



Límite Líquido 37.9%
Límite Plástico 28.7%
Índice Plasticidad 9.3%

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"		Tara N°	
		T - 12	T - 07
Peso Tara	gr.	68.70	54.58
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	188.30	256.30
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	181.20	244.90
Peso Agua	gr.	7.10	11.40
Peso Suelo Seco	gr.	112.50	190.32
Contenido de Humedad	%	6.31	5.99
Contenido de Humedad Promedio	%	6.15	

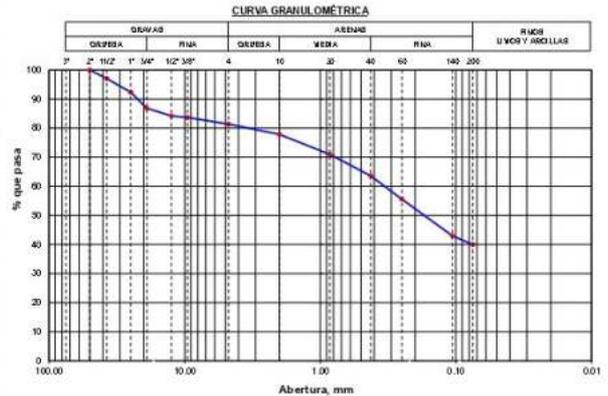
TESIS:	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022	REGISTRON N°:	EMS-ETC-GRA-01
SOLICITA:	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Moro; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	FECHA:	23/09/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata : C-03 Muestra : M-1 Profundidad : 0.00 a 1.50 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 2527.3 Peso Mat. < N°4 (gr) = 2057.0 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 18.61% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 41.39% Finos (Diam < No.200) = 40.00%	D60 (mm) = 0.33 D30 (mm) = -- D10 (mm) = --	SM (Arena Limosa con Grava) Clasificación AASHTO A-4 (1)

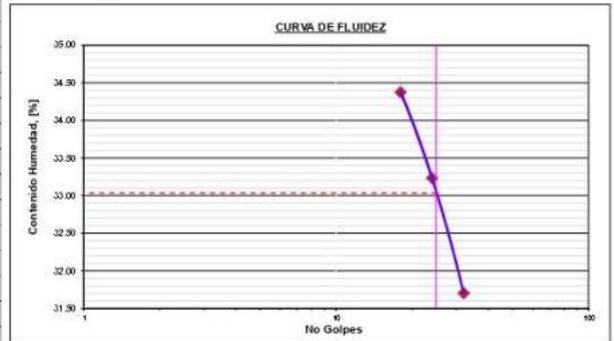
ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"	0.0	0.0	0.0	100.00
37.500	1 1/2"	73.9	2.9	2.9	97.08
25.000	1"	120.1	4.8	7.7	92.33
19.000	3/4"	138.1	5.5	13.1	86.87
12.500	1/2"	68.1	2.7	15.8	84.18
9.500	3/8"	13.3	0.5	16.4	83.65
4.750	N° 4	57.0	2.3	18.6	81.39
2.000	N° 10	21.60	3.5	22.1	77.87
0.850	N° 20	42.30	6.9	29.0	70.98
0.425	N° 40	45.30	7.4	36.4	63.61
0.250	N° 60	49.30	8.0	44.4	55.58
0.106	N° 140	77.40	12.6	57.0	42.98
0.075	N° 200	18.30	3.0	60.0	40.00
	FONDO	245.80	40.0	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 16	T - 22	T - 11
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	39.08	45.21	42.31
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	34.13	38.98	36.81
Peso De Agua	gr.	4.95	6.23	5.50
Peso Del Tarro	gr.	19.73	20.25	19.47
Peso Del Suelo Seco	gr.	14.40	18.73	17.34
Contenido De Humedad	%	34.38	33.23	31.70
Numero De Golpes	N°	18	24	32
LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro		T - 04	T - 15	T - 10
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	26.71	25.95	24.17
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	24.87	24.99	23.47
Peso De Agua	gr.	1.84	0.96	0.70
Peso Del Tarro	gr.	18.18	21.39	20.84
Peso Del Suelo Seco	gr.	6.69	3.60	2.63
Contenido De Humedad	%	27.50	26.67	26.62



Límite Líquido 33.0%
 Límite Plástico 26.9%
 Índice Plasticidad 6.1%

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°	
	T - 01	T - 10
Peso Tara	gr.	54.50 62.30
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	286.60 315.90
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	274.50 305.60
Peso Agua	gr.	12.10 10.30
Peso Suelo Seco	gr.	220.00 243.30
Contenido de Humedad	%	5.50 4.23
Contenido de Humedad Promedio	%	4.87

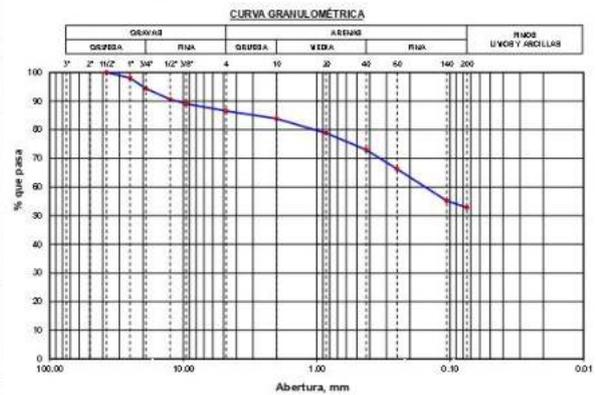
TESIS:	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAJAYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022	REGISTRON°: EMS-ETC-GRA-01
SOLICITA:	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PÁGINA N°: 01 de 01
UBICACIÓN:	Distrito: Moro, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	FECHA: 23/09/2022

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata: C-02 Muestra: M-1 Profundidad: 0.00 a 1.50 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 1765.8 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1528.1 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 13.46% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 33.68% Finos (Diam < No.200) = 52.86%	D60 (mm) = 0.15 D30 (mm) = -- D10 (mm) = --	ML (Limo Arenoso) Clasificación AASHTO A-4 (4)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL %	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100.00
25.000	1"	34.3	1.9	1.9	98.06
19.000	3/4"	65.3	3.7	5.6	94.36
12.500	1/2"	66.2	3.8	9.4	90.61
9.500	3/8"	26.7	1.5	10.9	89.10
4.750	N° 4	45.2	2.6	13.5	86.54
2.000	N° 10	15.30	2.6	16.1	83.89
0.850	N° 20	29.30	5.1	21.2	78.82
0.425	N° 40	33.70	5.8	27.0	72.99
0.250	N° 60	38.80	6.7	33.7	66.31
0.106	N° 140	64.30	11.1	44.8	55.18
0.075	N° 200	13.40	2.3	47.1	52.86
	FONDO	305.40	52.9	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 02	T - 05	T - 08
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	42.70	56.32	54.96
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	36.54	46.83	45.96
Peso De Agua	gr.	6.18	9.49	9.01
Peso Del Tarro	gr.	19.68	20.16	19.66
Peso Del Suelo Seco	gr.	16.86	26.67	26.30
Contenido De Humedad	%	36.54	35.58	34.25
Numero De Golpes	N°	21	26	33
LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro		T - 02	T - 03	T - 11
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.	22.52	24.15	25.32
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	21.59	23.47	24.47
Peso De Agua	gr.	0.93	0.68	0.85
Peso Del Tarro	gr.	18.12	20.84	21.36
Peso Del Suelo Seco	gr.	3.47	2.63	3.11
Contenido De Humedad	%	26.80	25.86	27.33



Límite Líquido 35.8%
 Límite Plástico 26.7%
 Índice Plasticidad 9.1%

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°		
	T - 14	T - 09	
Peso Tara	gr.	67.30	54.50
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	191.70	205.60
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	180.90	192.30
Peso Agua	gr.	10.80	13.30
Peso Suelo Seco	gr.	113.60	137.80
Contenido de Humedad	%	9.51	9.65
Contenido de Humedad Promedio	%	9.58	

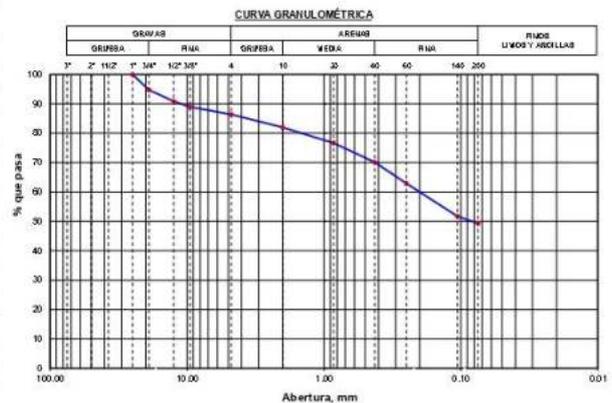
TESIS:	<u>EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUALUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022</u>	REGISTRO N°:	<u>EMS-ETC-GRA-01</u>
SOLICITA:	<u>CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES</u>	PÁGINA N°:	<u>01 de 01</u>
UBICACIÓN:	<u>Distrito: Moro, Provincia: Santa, Departamento: Ancash</u>	FECHA:	<u>23/09/2022</u>

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

(ASTM D6913, MTC E107, NTP-339-128)

Datos de Muestra	Peso de Muestra	% Gravas, Arena y Finos	Coef. Uniformidad y Curvatura	Clasificación SUCS
Calicata : C-01 Muestra : M-1 Profundidad : 0.00 a 1.50 m.	Peso Inicial Seco (gr) = 1751.6 Peso Mat. < N°4 (gr) = 1513.2 Peso de Fracción (gr) = 500.0	Grava (No.4 < Diam < 3") = 13.61% Arena (No.200 < Diam < No.4) = 37.11% Finos (Diam < No.200) = 49.28%	D60 (mm) = 0.20 D30 (mm) = -- D10 (mm) = --	SM (Arena Limosa) Clasificación AASHTO A-4 (3)

ABERTURA (mm)	TAMIZ	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL%	RETENIDO ACUMULADO %	PASA %
75.000	3"				
50.000	2"				
37.500	1 1/2"				
25.000	1"	0.0	0.0	0.0	100.00
19.000	3/4"	91.6	5.2	5.2	94.77
12.500	1/2"	69.4	4.0	9.2	90.81
9.500	3/8"	32.5	1.9	11.1	88.95
4.750	N° 4	44.9	2.6	13.6	86.39
2.000	N° 10	25.70	4.4	18.1	81.95
0.850	N° 20	30.80	5.3	23.4	76.63
0.425	N° 40	37.80	6.5	29.9	70.10
0.250	N° 60	41.50	7.2	37.1	62.93
0.106	N° 140	64.70	11.2	48.3	51.75
0.075	N° 200	14.30	2.5	50.7	49.28
	FONDO	285.20	49.3	100.0	



ENSAYO LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO

(ASTM D4318, NTP-339-129, MTC E110, MTC E111)

LÍMITE LÍQUIDO				
N° Tarro		T - 02	T - 15	T - 07
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	43.46	52.14	50.36
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	36.90	43.59	42.80
Peso De Agua	gr.	6.56	8.55	7.56
Peso Del Tarro	gr.	19.78	20.36	21.24
Peso Del Suelo Seco	gr.	17.12	23.23	21.56
Contenido De Humedad	%	38.32	36.79	35.04
Numero De Golpes	N°	17	24	32
LÍMITE PLÁSTICO				
N° Tarro		T - 06	T - 18	T - 10
Peso de Tarro + Suelo Húmedo	gr.	28.24	26.54	24.32
Peso Tarro + Suelo Seco	gr.	25.84	25.02	23.38
Peso De Agua	gr.	2.40	1.52	0.94
Peso Del Tarro	gr.	18.32	20.16	20.15
Peso Del Suelo Seco	gr.	7.52	4.86	3.23
Contenido De Humedad	%	31.91	31.28	29.10



Limite Líquido	36.6%
Limite Plástico	30.8%
Indice Plasticidad	5.8%

CONTENIDO DE HUMEDAD DE MUESTRA INTEGRAL

(ASTM - D2216)

Procedimiento - Metodo "A"	Tara N°		
	T - 01	T - 16	
Peso Tara	gr.	66.80	58.90
Peso Tara + Suelo Húmedo	gr.	207.80	315.40
Peso Tara + Suelo Seco	gr.	198.50	300.20
Peso Agua	gr.	9.30	15.20
Peso Suelo Seco	gr.	131.70	241.30
Contenido de Humedad	%	7.06	6.30
Contenido de Humedad Promedio	%	6.68	

✓ **ESTRATIGRAFÍA**



KAE Ingeniería

Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022	REGISTRO N°:	EMS-ETC-REG-01
SOLICITA	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Moro; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	PROF. ALCANZADA (m):	1.50
FECHA	23/09/2022	NIVEL FREÁTICO (m):	N.P.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 01

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
0.00		C A L I C A T A	M-1	6.68		<p>Arena Limosa (SM): 13.61% de gravas finas, subangulosas 37.11% de arena gruesa a fina y 49.28% de finos plásticos. LL = 36.6% ; IP = 5.8%</p> <p>Condición in situ : Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.</p>	SM
1.50							

Victor Alfonso Herrera Lázaro
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP. N° 216007



Rev.: H.L.V.
Ejec.: H.L.O.



KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022	REGISTRO N° : EMS-ETC-REG-02 PÁGINA N° : 01 de 01
SOLICITA	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PROF. ALCANZADA (m) : 1.50
UBICACIÓN	Distrito: Moro; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	NIVEL FREÁTICO (m) : N.P.
FECHA	23/09/2022	

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 02

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SIUCS)
0.00	[Checkered scale from 0.00 to 1.50]	C A L I C A T A R A S	M-1	9.58	[Symbolic representation of soil profile]	<p>Limo Arenoso (ML): 13.46% de gravas finas, subangulosas 33.68% de arena gruesa a fina y 52.86% de finos plásticos. LL = 35.6% ; IP = 9.1%</p> <p>Condición in situ : Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.</p>	SM
1.50							

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL



Rev.: H.L.V.
Ejec.: H.L.D.



KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022	REGISTRO N° : EMS-ETC-REG-03 PÁGINA N° : 01 de 01
SOLICITA	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	
UBICACIÓN	Distrito: Moro; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	PROF. ALCANZADA (m) : 1.50
FECHA	23/09/2022	NIVEL FREÁTICO (m) : N.P.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 03

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUICS)	
0.00		C						
		A						
		L	M-1	4.87			Arena Limosa con Grava (SM): 18.61% de gravas finas, subangulosas 41.39% de arena gruesa a fina y 40.00% de finos plásticos. LL = 33.0% ; IP = 6.1% Condición in situ : Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.	SM
		I						
		C						
		A						
		T						
		A						
1.50								

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 716097



Rev.: H.L.V.
Ejec.: H.L.D.



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022	REGISTRO N°:	EMS-ETC-REG-04
SOLICITA	CHUMIOQUÉ MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PÁGINA N°:	01 de 01
UBICACIÓN	Distrito: Moro, Provincia: Santa, Departamento: Ancash	PROF. ALCANZADA (m):	1.50
FECHA	23/09/2022	NIVEL FREÁTICO (m):	N.P.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 04

PROFUNDIDAD METROS	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)
0.00	C A L I C A T A	M-1	6.15		<p>Limo Arenoso (ML): 8.21% de gravas finas, subangulosas 37.62% de arena gruesa a fina y 54.17% de finos plásticos. LL = 37.9% ; IP = 9.3%</p> <p>Condición in situ: Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.</p>	ML
1.50						

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 26037



Rev. H.L.V.
Ejec. H.L.D.



TESIS	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022	REGISTRO N° : EMS-ETC-REG-05 PÁGINA N° : 01 de 01
SOLICITA	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PROF. ALCANZADA (m) : 1.50
UBICACIÓN	Distrito: Moro; Provincia: Santa; Departamento: Ancash	NIVEL FREÁTICO (m) : N.P.
FECHA	23/09/2022	

PERFIL ESTRATIGRÁFICO
NTP 339.150

C - 05

PROFUNDIDAD	METROS	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	HUMEDAD NATURAL (%)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	
0.00		C						
		A						
		L						
		I		M-1	5.77		Arena Limosa con Grava (SM): 17.55% de gravas finas, subangulosas 41.56% de arena gruesa a fina y 40.89% de finos plásticos. LL = 35.1% ; IP = 9.1% Condición in situ : Compacidad compacta, ligeramente húmeda y color beige claro.	SM
		C						
		A						
		T						
		A						
1.50								

KAE Ingeniería

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 715097



Rev: H.L.V.
Ejec: H.L.D.

✓ CBR



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnicos
Presentación de Servicios Generales

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

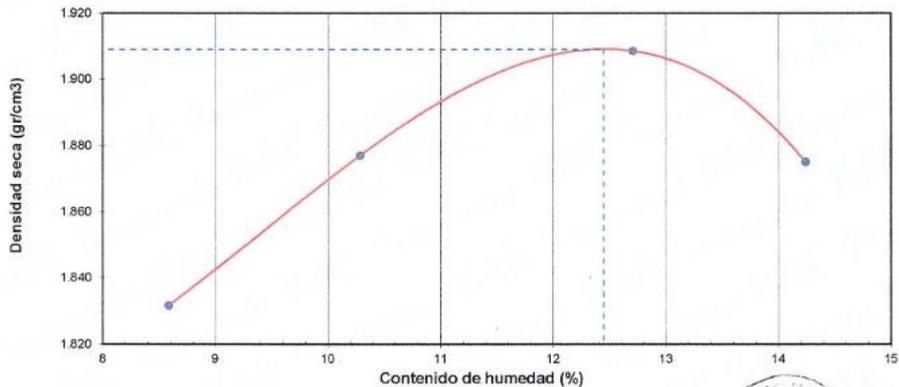
TESIS :	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO,	REGISTRO N°:	EMS-ETC-CBR-01
	PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022	PAGINA N°:	01 de 03
SOLICITA :	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES		
UBICACIÓN :	Distrito: Moro ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	21/09/2022

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
ASTM D1557 / ASTM D1883

Datos de la Muestra	
Calicata :	C-01
Muestra :	M-01 (0.00 a 1.50) m.
Clasificación (SUCS) :	SM
Clasificación (AASHTO) :	A-4 (3)

Peso suelo + molde	gr	7460.00	7630.00	7800.00	7781.00		
Peso molde	gr	3286.50	3286.50	3286.50	3286.50		
Peso suelo húmedo compactado	gr	4173.50	4343.50	4513.50	4494.50		
Volumen del molde	cm ³	2098.27	2098.27	2098.27	2098.27		
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	1.99	2.07	2.15	2.14		
Recipiente N°		7	8	3	26		
Peso del suelo húmedo+tara	gr	265.30	314.50	298.60	344.10		
Peso del suelo seco + tara	gr	248.50	290.90	271.50	308.80		
Tara	gr	52.80	61.40	58.20	60.90		
Peso de agua	gr	16.80	23.60	27.10	35.30		
Peso del suelo seco	gr	195.70	229.50	213.30	247.90		
Contenido de agua	%	8.58	10.28	12.71	14.24		
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.832	1.877	1.909	1.875		
						Densidad máxima (gr/cm ³)	1.909
						Humedad óptima (%)	12.45

RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD



OBSERVACIONES:

KAE Ingeniería
Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 215057



Pje. Fatima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email Kaeingenieria@gmail.com



Control de Calidad en Mecánica de Suelos, Concreto y Asfalto, Perfiles y Expedientes Técnico
Presentación de Servicios Generales

KAE Ingeniería

Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO,	REGISTRO N°:	EMS-ETC-CBR-01
	PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO; ANCASH 2022	PAGINA N°:	02 de 03
SOLICITA :	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES		
UBICACIÓN :	Distrito: Moro ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	21/09/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

Calicata : C-01
Muestra : M-01 (0.00 a 1.50) m.

Clasificación (SUCS) : SM
Clasificación (AASHTO) : A-4 (3)

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	1		2		3	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		10	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	13,036	13,080	12,440	12,520	12,420	12,550
Peso molde (gr.)	8,480	8,480	8,100	8,100	8,180	8,180
Peso suelo compactado (gr.)	4,556	4,600	4,340	4,420	4,240	4,370
Volumen del molde (cm ³)	2,123	2,123	2,128	2,128	2,151	2,151
Densidad húmeda (gr./cm ³)	2.146	2.167	2.040	2.077	1.971	2.032
Densidad Seca (gr./cm ³)	1.909	1.909	1.813	1.813	1.753	1.753

CONTENIDO DE HUMEDAD

Peso de tara (gr.)	61.90	0.00	58.40	0.00	55.00	0.00
Tara + suelo húmedo (gr.)	298.50	4600.00	302.60	4420.00	299.60	4370.00
Tara + suelo seco (gr.)	272.30	4051.49	275.50	3858.37	272.50	3770.24
Peso de agua (gr.)	26.20	548.51	27.10	561.63	27.10	599.76
Peso de suelo seco (gr.)	210.40	4051.49	217.10	3858.37	217.50	3770.24
Humedad (%)	12.45	13.54	12.48	14.56	12.46	15.91

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
21/09/2022	14:00	0	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
22/09/2022	14:00	24	0.036	0.91	0.72	0.051	1.30	1.02	0.086	2.18	1.72
23/09/2022	14:00	48	0.054	1.37	1.08	0.086	2.18	1.72	0.110	2.79	2.20
24/09/2022	14:00	72	0.071	1.80	1.42	0.120	3.05	2.40	0.190	4.83	3.80
25/09/2022	14:00	96	0.089	2.26	1.78	0.168	4.27	3.36	0.236	5.99	4.72

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (Lb/pulg ²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %	lb	lb/pulg ²	lb/pulg ²	CBR %
0.025		102	33.4			91	29.8			55	18.0		
0.050		342	111.8			223	73.0			157	51.4		
0.075		523	171.0			333	108.9			243	79.4		
0.100	1000	776	253.8	280.0	28.0	456	149.1	140.0	14.0	317	103.7	100.0	10.0
0.150		1206	394.6			704	230.2			450	147.3		
0.200	1500	1634	534.5	560.0	37.3	947	309.6	280.0	18.7	570	186.4	185.0	12.3
0.300		2395	783.3			1359	444.5			804	263.1		
0.400		3068	1003.6			1741	569.5			1039	339.9		
0.500		3703	1211.1			2264	740.4			1268	414.9		

OBSERVACIONES:

Victor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
REG. CIP N° 218097



Pje. Fatima - Mz. Y', Lt. 1A - P.J. Miraflores Alto - Chimbote
Celular: 954444061 - 969785163; Email Kaeingenieria@gmail.com



KAE Ingeniería

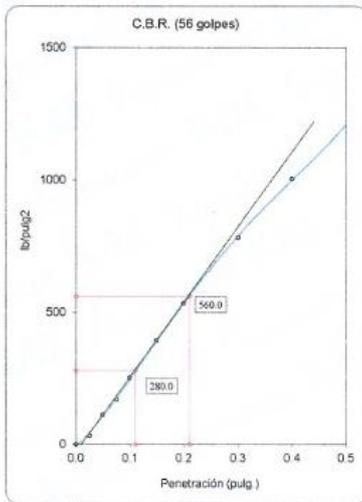
Registro Indecopi N° 028979-2021/DSD

TESIS :	EVALUACION DE LA TROCHA CARROZABLE HUAUYAN - CATARATAS HORNILLO, PROPUESTA DE MEJORA DEL DISTRITO DE MORO, ANCASH 2022	REGISTRO N°:	EMS-ETC-CBR-01
SOLICITA :	CHUMIOQUE MANAY KEVIN - VILLANUEVA TORRES YOLVER MERCEDES	PAGINA N°:	03 de 03
UBICACIÓN :	Distrito: Moro ; Provincia: Santa ; Departamento: Ancash	FECHA:	21/09/2022

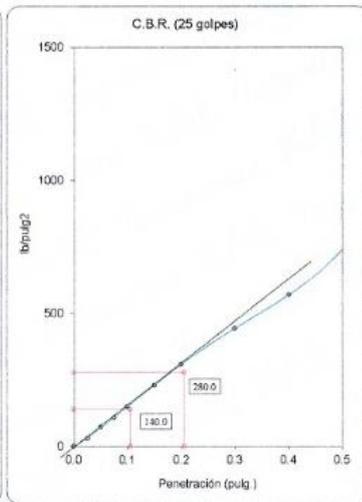
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA
ASTM D1883

Datos de la Muestra

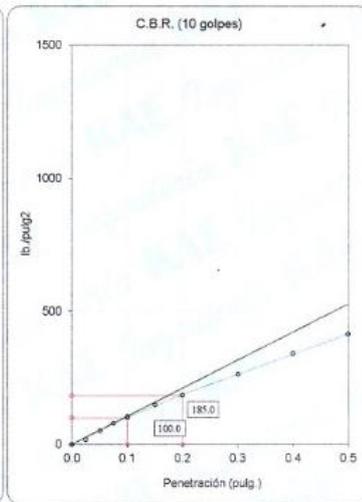
Calicata : C-01 Clasificación (SUCS) : SM Máxima Densidad Seca : 1.909 gr./cm³
Muestra : M-01 (0.00 a 1.50) m. Clasificación (AASHTO) : A-4 (3) Máxima Densidad Seca al 95% : 1.814 gr./cm³



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 28.0%

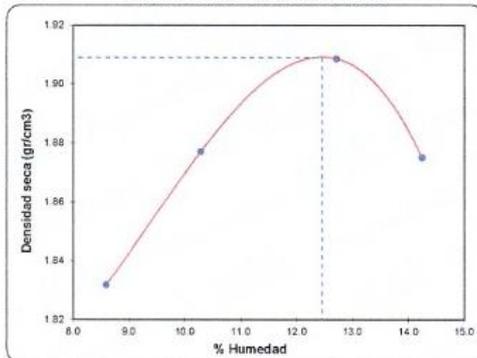


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 14.0%



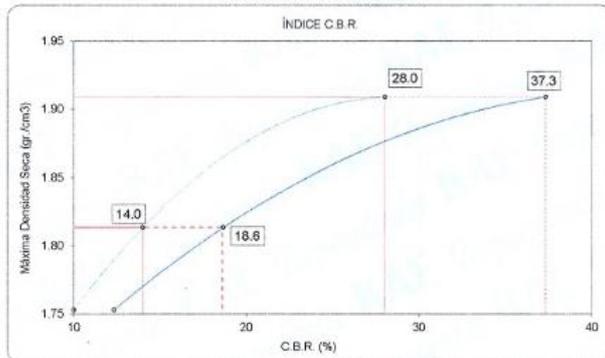
C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 10.0%

CURVA DE COMPACTACIÓN - ASTM D1557



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 28.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 14.0%

CURVA CBR vs DENSIDAD SECA



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 37.3%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 18.6%

OBSERVACIONES:

KAE Ingeniería
Víctor Alfonso Herrera Lázaro
INGENIERO CIVIL
R.F.S. CIP N° 214097



ANEXO 06: ESTUDIO DE TRÁFICO Y LAS CARGAS DE TRANSITABILIDAD

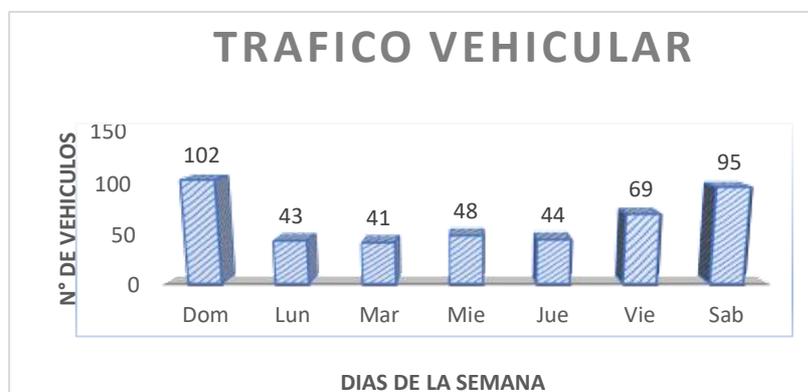
A través del estudio de tráfico se ejecutó un conteo vehicular diario durante una semana dando inicio el 11/09/2022 y terminando el 17/09/2022 teniendo como resultado la siguiente tabla.

conteo vehicular total por vehículos/día

Tipo de vehículo		TRAFICO VEHICULAR						
		Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
M.LINEAL		25	11	11	13	14	15	27
MOTOS		10	4	2	3	2	6	8
Automóvil		25	15	13	16	17	19	22
S. Wagon		20	7	12	13	8	16	17
Camionetas	Pick Up	15	4	3	2	3	12	17
	Panel	0	0	0	0	0	0	0
	Rural	5	2	0	1	0	0	3
Micro		2	0	0	0	0	1	1
Ómnibus	2E	0	0	0	0	0	0	0
	3E	0	0	0	0	0	0	0
	4E	0	0	0	0	0	0	0
Camión	2E	0	0	0	0	0	0	0
	3E	0	0	0	0	0	0	0
	4E	0	0	0	0	0	0	0
Semitrayers	2S1	0	0	0	0	0	0	0
	2S2	0	0	0	0	0	0	0
	2S3	0	0	0	0	0	0	0
	3S1	0	0	0	0	0	0	0
	3S2	0	0	0	0	0	0	0
	>=3S3	0	0	0	0	0	0	0
Traylers	2T2	0	0	0	0	0	0	0
	2T3	0	0	0	0	0	0	0
	3T2	0	0	0	0	0	0	0
	>=3T3	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		102	43	41	48	44	69	95

Fuente: Ficha del Ministerio de transportes y comunicaciones

Tráfico vehicular total por vehículos/día



Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Factor de corrección estacional

Vehículos Livianos	fe:0.8717
Vehículos Pesados	fe:0.9372

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Descripción: A continuación, la tabla calcula los factores de corrección para vehículos ligeros y pesados por bloque de peaje.

Tipo de vehículo	TRAFICO VEHICULAR							TOTAL SEMANAL	IDMS	FC	IMDa 2022	
	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab					
M.LINEAL	25	11	11	13	14	15	27	116	17	0.8717	19	
MOTOS	10	4	2	3	2	6	8	35	5	0.8717	6	
Automóvil	25	15	13	16	17	19	22	127	18	0.8717	21	
S. Wagon	20	7	12	13	8	16	17	93	13	0.8717	15	
Camionetas	Pick Up	15	4	3	2	3	12	17	56	8	0.8717	9
	Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0.8717	-
	Rural	5	2	0	1	0	0	3	11	2	0.8717	2
Micro	2	0	0	0	0	1	1	4	1	0.8717	1	
Ómnibus	2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
Camión	2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
Semitrayers	2S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	2S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	2S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	>=3S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
Traylers	2T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	2T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	3T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
	>=3T3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9372	0
TOTAL	102	43	41	48	44	69	95	442	63			

Para calcular el pronóstico de volumen de tráfico con base en las estimaciones del Departamento de Ancash, crecimiento de vehículos ligeros = 0,59% y de vehículos pesados = 1,05% adoptado por la Oficina de Planificación Plurianual de Inversiones (OPMI)-MTC. También se sigue la siguiente fórmula para calcular el número correspondiente de ejes.

$$T_n = T_o(1 + r)^{n-1}$$

Donde:

Tn= Tránsito proyectado al año "n" en veh/día

To= Tránsito actual (año base) en veh/día

n= año futuro de proyección

r= tasa anual de crecimiento de tránsito

Tipo de vehículo		Proyección de tráfico (n=15años) IDMa(2037)
M.LINEAL		21
MOTOS		6
Automóvil		23
S. Wagon		17
Camionetas	Pick Up	10
	Panel	-
	Rural	2
Micro		1
Ómnibus	2E	0
	3E	0
	4E	0
Camión	2E	0
	3E	0
	4E	0
Semitraylers	2S1	0
	2S2	0
	2S3	0
	3S1	0
	3S2	0
	>=3S3	0
Traylers	2T2	0
	2T3	0
	3T2	0
	>=3T3	0
TOTAL		79

Del mismo modo, se realizó con los cálculos de números de ejes equivalentes (ESAL) donde se aplicó la siguiente formula.

$$\#EE = 365 * (\Sigma f. IMDa) * Fd * Fc * Fca$$

Donde:

$\Sigma f. IMDa$ = Sumatoria de IMDa usando el reglamento nacional de vehículos

Fd = Factor direccional (1 calzada, 1 sentido, 1 carril)

De Fc = Factor carril

Fca = Factor de crecimiento acumulado

$$\text{Factor } Fca = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

manera similar, cuando se obtiene $\Sigma f. IMDa$ continúa estableciendo valores para 1 carril, 1 dirección y factor de dirección de 1 carril (Fd),

ANEXO 07: DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Tipo de vehículo		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	f P.FLEXIBLE	f.IMDA FLEXIBLE
		2037	EJE	LLANTAS	EJE Ta		
M.LINEAL		20.64	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.010878958
		20.64	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.003282444
MOTOS		6.23	SIMPLE	3	1	0.00052702	0.011910584
		6.23					
Automóvil		22.60	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.011910584
		22.60	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.008721924
S. Wagon		16.55	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.008721924
		16.55	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.005251911
Camionetas	Pick Up	9.97	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.005251911
		9.97	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
	Panel	0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.001031625
	Rural	1.96	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.001031625
		1.96	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.000375136
Micro		0.71	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.000375136
		0.71	SIMPLE	2	1	0.00052702	0.000375136
Ómnibus	2E	0.00					0
	3E	0.00					0
	4E	0.00					0
Camión	2E	0.00					0
	3E	0.00					0
	4E	0.00					0
Semitraylers	2S1	0.00					0
	2S2	0.00					0
	2S3	0.00					0
	3S1	0.00					0
	3S2	0.00					0
	>=3S3	0.00					0
Traylers	2T2	0.00					0
	2T3	0.00					0
	3T2	0.00					0
	>=3T3	0.00					0
TOTAL							0.069118899

Pavimento flexible		
Tada anual de crecimiento vehiculos livianos	r:	0.0059
Tiempo de vida util de pavimento	n:	15
factor Fca vehiculos livianos	$Factor Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca: 15.64
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido	una calzada, 2 sentidos, un carril por sentido	
factor direccional*factor carril (Fd*FC)	Fc*Fd =	0.5
Numero de ejes equivalente (ESAL)	ESAL	197.2861
$\#EE = 365 * (\sum f.IMDa * Fd * Fc * Fca)$		

Empezando por ese criterio se empezó a determinar el tipo de tráfico donde se tomó en cuenta el valor del Ejes equivalente calculado como 433 930 EE donde se obtuvo un tipo Tp2 identificando como caminos de bajo volumen de tránsito, asimismo se emprendió a identificar las características de la subrasante donde ira el pavimento teniendo como resultado una Subrasante excelente.

A continuación, se mostrará la siguiente ecuación para el diseño del pavimento flexible.

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_0 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}}$$

$$+ 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

$$\log_{10}(193.281) = -0.524 \times 0.45 + 9.36 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{1.8}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}}$$

$$+ 2.32 \log_{10}(15663) - 8.07$$

Número estructural requerido

Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento	ESAL(W18)	193.281
Suelo de la subrasante	CBR =	17 %

Módulo de resiliencia de la subrasante	$Mr(psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$	MR (psi)=	15663
Tipo de tráfico		Tipo:	TP1
Número de etapas		Etapas:	1
Nivel de confiabilidad		conf.	70.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal		ZR	-0.524
Desviación estándar combinado		So	0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico		Pi	3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico		Pt	2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		Δ PSI	1.8
Numero estructural requerido		SNr	2.14

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Coeficientes estructurales de las capas del pavimento

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para Tráfico $\leq 1'000,000$ EE	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 10'000,000$ EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
0.125	0.052	0.047

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

$$SNR = a_1 * d_1 + a_2 * d_2 * m_2 + a_3 * d_3 * m_3$$

Por otro lado, se continuo a determinar los coeficientes de drenaje de los cuales se tomó en consideración la influencia de drenaje del

pavimento con el objetivo de adquirir dos criterios que vienen ser la calidad de drenaje y la exposición a humedades próximos de saturación, valores tomados por el Ministerio de transportes y comunicaciones.

Espesores de capa

m2		m3	
1		1	
d1	d2	d3	
5 cm	15 cm	20 cm	
Capa superficial	Base	SubBase	

SNR (Requerido)	2.14	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2,34	SI CUMPLE

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

El diseño estructural del pavimento está comprendido por una carpeta asfáltica con un espesor de 5 centímetros, con un espesor de 15 centímetros en la capa de la base y en la capa de subbase tiene un espesor de 20 centímetros, donde el diseño estructural sobrepasa a lo requerido con un 0.10.

ANEXO 08: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (MATRIZ LEOPOLD)

ACCIONES DEL PROYECTO			OBRAS PRELIMINARES				OBRAS PROBISIONALES						
			Colocación del cartel de obra	Trazo y replanteo	movilización de maquinaria	Limpieza de terreno	excavación de suelos	excavación de rocas sueltas	perfilado de taludez	corte y relleno	eliminación de material orgánico		
FACTORES MEDIO AMBIENTALES	FACTORES AMBIENTALES												
	FÍSICO	Tierra	Suelos	-2 1	-3 2	-4 2	-4 2	-6 3	-3 1	-4 2	-5 2	-4 2	
			Recursos no renovables	-1 1	-2 1								
			Ondas electrono y radiación										
		Agua	Superficial	-1 1	-3 1		-3 1	-3 1	-2 1	-2 1		-3 1	
			Calidad del agua		-3 1	-3 1	-2 1	-1 1					
		Atmósfera	Calidad del aire (gases partículas)		-3 2	-4 2	-2 1	-4 1	-3 1	-2 1	-3 1		
			Ruido		-1 1	-5 3	-3 1	4 3	-4 2	-2 1	-4 2	-2 1	
	Temperatura												
	BIOLÓGICAS	Flora	Arboles	-3 1	-1 1	-2 1	-3 1	-3 2	-2 1	-2 1	-1 1	-1 1	
			Pastos		-1 1	-2 1	-2 1		-1 1				
			Especies en peligro	-2 1		-1 1	-1 1	-1 1					
		Fauna	Pájaros	-1 1		-1 1		-1 1					
			Animales terrestre, incluyendo reptiles			-2 1	-1 1	-2 1	-1 1	-1 1	-1 1		
			Especies en peligro			-1 1	-1 1	-1 1					
	CULTURALES	Uso de la Tierra	Vida silvestre y espacios abiertos	-1 1		-2 1	-2 1	-2 1	-1 1	-1 1	-1 1		
			Bosques	-2 1				-1 1			-1 1		
			Pastoreo										
			Agricultura	-2 1		-3 2	-3 2	-3 1	-2 1	-3 1	-3 2	-3 2	
		Aspectos culturales	Empleo	4 1	3 2	4 2	3 2	4 3	3 1	3 2	3 1	2 1	
Manejo de residuos			-1 1	-2 1	-2 1	-1 1	-1 1						
TOTAL DE IMPACTOS			11	10	14	14	15	10	9	9	6		
IMPACTOS POSITIVOS			1	1	1	1	2	1	1	1	1		
IMPACTOS NEGATIVOS			10	9	13	13	13	9	8	8	5		
PROMEDIO ARITMÉTICO			-8	-24	-38	-22	-21	-18	-16	-22	-14		
TOTALES POR ACTIVIDADES			-92				-91						

PAVIMENTOS				SEÑALIZACION				TOTALES DE IMPACTOS	IMPACTOS POSITIVOS	IMPACTOS NEGATIVOS	PROMEDIO ARITMÉTICO	IMPACTOS SUB COMPONENTES	IMPACTOS POR COMPONENTES	IMPACTOS TOTALES DEL PROYECTO
perfilado y compactacion de subrasante	sarandeo y transporte de material	extendido mesclado de la carpeta asfaltica	compactado de la carpeta asfaltica	colocacion de señalética vial	colocacion de señales reguladoras	colocacion de señales de prevencion	colocacion de señales de peligro							
-5	-2	-3	-3	-1	-1	-1	-1	17	0	17	-99	-141	-260	-299
2	1	2	2	1	1	1	1	9	0	9	-42			
-1		-3	-3	-4	-4	-4	-4	0	0	0	0			
1		1	1	2	2	2	2	0	0	0	0			
-3	-1							9	0	9	-24			
2	1							7	0	7	-17			
-3		-2	-3					8	0	8	-30			
2	1	1	1	1	1	1	1	16	1	15	-48			
-2								0	0	0				
1								9	0	9	-21			
-4	-3	-3	-3	-1	-1	-1	-1	4	0	4				
2	1	1	1	1	1	1	1	4	0	4	-21			
								3	0	3	-3			
								6	0	6				
								3	0	3				
								7	0	7				
		-1	-1					5	0	5				
		1	1					0	0	0				
								8	0	8				
6	2	6	6	2	2	3	4	17	17	0				
3	1	3	3	1	1	1	1	11	0	11	-15			
		-2	-2	-1	-1	-1	-1							
		1	1	1	1	1	1							
6	5	7	7	5	5	5	5	143						
1	1	1	1	1	1	1	1		18					
5	4	6	6	4	4	4	4			125				
-27	-9	-16	-17	-11	-11	-11	-11				-296			
-69				-44										

ANEXO 09: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 491 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Descripción del Equipo : PRENSA MARSHALL

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA

Marca de Celda : MAVIN
Modelo de Celda : NS4-5t
Serie de Celda : E8502882
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de indicador : HIGHT WEIGHT
Modelo de Indicador : 315-X2
Serie de Indicador : 01822315

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

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

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0994 - 001 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,2	22,3
Humedad %	61	61

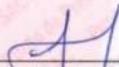
7. Resultados de la Medición

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

8. Observaciones

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




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

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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 491 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	504,90	504,20	-0,98	-0,84	504,55	-0,90	0,14
1000	1009,10	1008,70	-0,91	-0,87	1008,90	-0,88	0,04
1500	1514,40	1513,80	-0,96	-0,92	1514,10	-0,93	0,04
2000	2018,60	2016,80	-0,93	-0,84	2017,70	-0,88	0,09
2500	2523,20	2522,30	-0,93	-0,89	2522,75	-0,90	0,04
3000	3028,90	3027,90	-0,96	-0,93	3028,40	-0,94	0,03
3500	3531,30	3529,60	-0,89	-0,85	3530,45	-0,86	0,05
4000	4034,50	4032,60	-0,86	-0,81	4033,55	-0,83	0,05

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

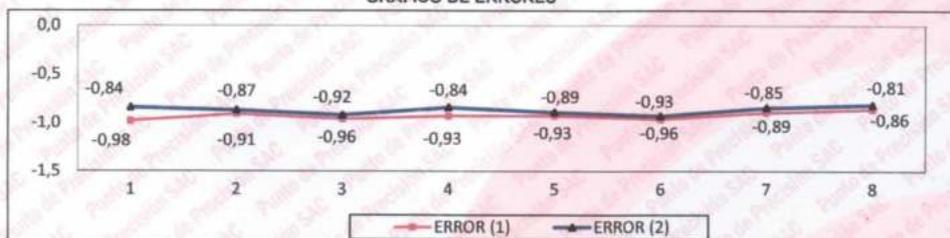
Ecuación de ajuste : $y = 0,9915x - 0,8254$

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

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2037 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 2 pulg

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 81199

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
50,34	49,84	50,33	50,36	50,45	50,20	50,05	50,25	50,20	50,24	50,27	50,00	0,27	-	0,167
50,45	50,25	50,34	50,45											



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2038 - 2022

Página : 1 de 1

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 1 ½ pulg
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 73251
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0138 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

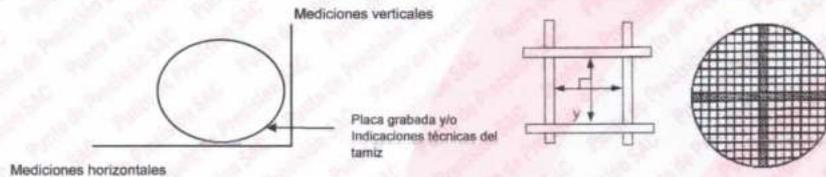
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	20,8
Humedad %	64	64

7. Observaciones
- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
 - (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS											PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm															
37,58	37,66	37,56	37,80	38,03	37,19	37,97	37,82	37,42	37,75		37,66	37,50	0,16	--	0,247
37,97	37,42	37,42	37,66	37,42	37,97	37,66	37,42	37,97	37,42						



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2039 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 65914

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

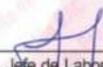
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,8	21,0
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2039 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

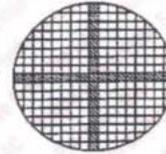
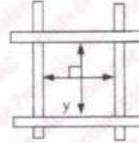
MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*) DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
24,66	25,20	24,88	25,23	24,93	24,73	25,24	24,98	24,85	25,29	24,97	25,00	-0,03	-	0,160
24,98	24,85	24,88	24,85	24,98	25,20	24,88	24,85	24,88	24,85					
25,20	24,88	25,20	24,98	24,88	24,85	24,85	24,98	25,20	24,85					
24,98	24,85	24,88	24,85	25,20	24,85	24,98	25,20	24,85	24,98					

Mediciones verticales



Mediciones horizontales

Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2040 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

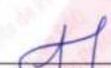
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21.0	21.2
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

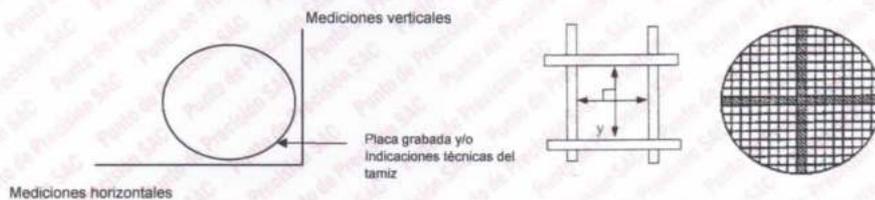
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2040 - 2022

Página : 2 de 2

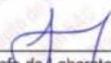
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
19,16	18,95	18,72	19,02	19,12	19,16	18,92	19,02	19,22	19,03	18,97	19,00	-0,03	0,446	0,136
18,72	19,03	19,03	18,95	18,72	19,02	19,03	18,95	19,03	18,72					
18,95	19,12	19,03	19,03	19,03	19,03	19,12	19,02	19,03	19,12					
19,12	18,72	18,95	19,12	19,03	18,95	18,72	19,03	18,72	19,03					
18,95	19,03	19,03	18,95	18,72	19,03	18,95	18,72	18,95	19,02					



FIN DEL DOCUMENTO




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2041 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 1/2 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 85465

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

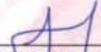
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

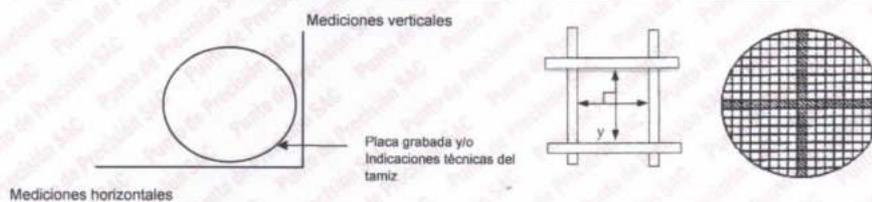
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2041 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
										mm	mm	mm	mm	mm
12,61	12,45	12,51	12,38	12,36	12,60	12,63	12,36	12,40	12,56	12,45	12,50	-0,05	0,302	0,086
12,40	12,51	12,36	12,56	12,36	12,51	12,38	12,40	12,56	12,36					
12,51	12,40	12,56	12,51	12,38	12,40	12,36	12,38	12,36	12,51					
12,36	12,56	12,36	12,40	12,56	12,51	12,40	12,51	12,56	12,40					
12,40	12,51	12,36	12,56	12,36	12,56	12,38	12,56	12,51	12,36					
12,36	12,40	12,56	12,40	12,51	12,36	12,40	12,36	12,40	12,38					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2042 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/8 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 65675

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	63	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.



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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

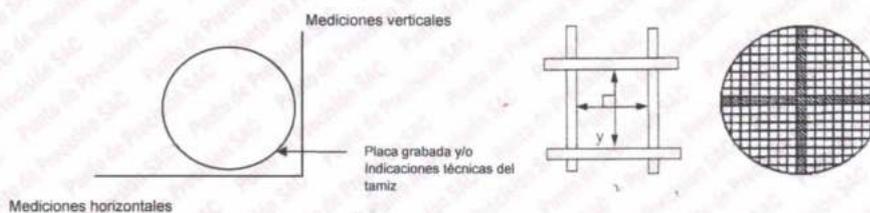
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2042 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
9,53	9,43	9,52	9,59	9,51	9,52	9,48	9,62	9,39	9,60	9,53	9,50	0,03	0,237	0,073
9,62	9,53	9,49	9,62	9,53	9,39	9,62	9,39	9,62	9,49					
9,49	9,62	9,39	9,49	9,62	9,49	9,53	9,49	9,53	9,62					
9,53	9,39	9,53	9,39	9,53	9,62	9,49	9,53	9,62	9,49					
9,53	9,49	9,62	9,53	9,49	9,62	9,39	9,62	9,49	9,62					
9,49	9,53	9,53	9,62	9,53	9,39	9,53	9,49	9,53	9,39					
9,62	8,53	9,62	9,53	9,49	9,62	9,49	9,53	9,49	9,53					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2043 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 4
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 81689
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

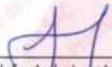
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	63	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

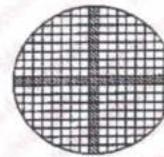
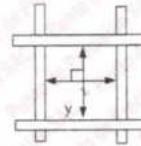
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2043 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
4,75	4,68	4,84	4,78	4,83	4,80	4,80	4,74	4,76	4,75	4,78	4,75	0,03	0,13	0,04
4,80	4,84	4,75	4,84	4,80	4,75	4,80	4,75	4,75	4,80					
4,75	4,75	4,80	4,75	4,75	4,74	4,84	4,75	4,80	4,75					
4,75	4,80	4,75	4,80	4,74	4,80	4,75	4,84	4,75	4,84					
4,80	4,75	4,75	4,84	4,75	4,84	4,80	4,75	4,80	4,75					
4,84	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75	4,75	4,84	4,75	4,80					
4,75	4,80	4,75	4,75	4,74	4,84	4,80	4,75	4,74	4,75					
4,75	4,84	4,75	4,80	4,75	4,80	4,84	4,80	4,84	4,75					
4,80	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75	4,75	4,84	4,75	4,80					
4,84	4,75	4,75	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75	4,80	4,75					

Mediciones verticales



Placa grabada y/o
Indicaciones técnicas del
tamiz

Mediciones horizontales

FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2045 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 10

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 66110

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	63	63

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2045 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										(*)				
mm										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm										mm	mm	mm	mm	mm
1,972	1,843	1,977	1,860	1,949	1,960	1,960	2,027	1,966	1,983	1,980	2,000	-0,020	0,072	0,023
1,983	1,972	1,983	1,972	1,977	1,983	1,972	1,977	1,983	1,977					
1,977	1,983	1,977	1,983	2,027	1,977	1,977	1,983	1,977	1,983					
1,972	1,977	1,972	1,977	1,972	1,983	2,027	1,972	1,983	1,977					
1,977	1,983	1,977	2,027	1,983	1,972	1,977	1,983	1,977	1,983					
1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977					
1,972	1,977	1,972	2,027	1,972	2,027	2,027	1,983	1,972	1,977					
1,983	1,972	1,983	1,977	1,983	1,977	1,972	2,027	1,977	1,983					
1,977	1,983	1,977	1,972	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,972					
1,977	1,983	2,027	2,027	1,972	1,977	1,972	2,027	1,983	1,977					
2,027	1,972	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,977	1,983					
1,983	1,977	1,983	1,977	1,983	1,972	1,983	1,977	1,983	1,972					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2048 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 20
Diámetro de Tamiz : 8 pulg
Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETICULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

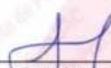
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	61	61

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estándar encontrada no excede a la desviación estándar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

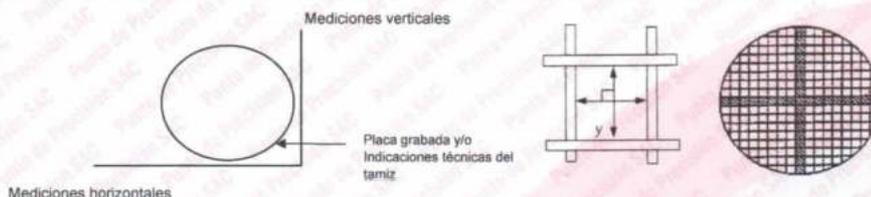
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2048 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
799	855	799	860	776	827	782	843	760	866	833	850	-17	39,36	19,20
843	827	843	843	827	843	843	827	843	843					
843	799	827	799	843	827	843	799	843	843					
827	843	843	799	843	799	827	843	843	855					
843	843	843	843	855	827	843	827	827	843					
855	855	843	827	843	843	799	843	843	799					
843	827	843	855	799	827	855	827	843	827					
855	843	799	827	843	843	799	843	827	843					
827	843	827	843	843	827	843	843	843	843					
799	843	827	843	855	843	843	827	855	843					
855	827	855	799	843	799	799	843	843	827					
855	799	827	843	843	843	827	843	799	843					
843	855	843	799	843	799	843	843	843	799					
827	827	843	855	843	855	843	827	843	827					
799	843	843	843	827	827	799	843	799	843					
843	827	843	827	843	799	827	843	827	843					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2051 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 40
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 87227
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

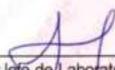
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,5	21,5
Humedad %	60	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2051 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
397	413	391	419	402	419	397	413	391	413	400	425	-25	25,08	9,10
413	391	413	391	397	397	413	391	413	391					
397	413	391	397	413	391	397	397	391	397					
391	397	397	413	391	413	391	413	397	397					
397	397	397	391	397	391	413	391	413	391					
413	391	397	391	413	397	391	397	397	397					
413	397	413	397	413	397	413	397	397	391					
397	397	391	413	397	391	397	391	397	413					
391	413	397	391	397	413	397	413	397	391					
413	391	397	413	391	413	391	397	413	397					
391	413	413	391	413	397	413	391	397	413					
413	397	391	397	397	413	397	413	391	397					
397	413	413	391	413	397	397	391	397	413					
391	397	391	397	391	397	413	397	397	391					
413	397	413	397	413	391	397	391	413	397					
397	391	397	413	391	397	413	397	391	413					
413	391	397	413	397	413	397	397	413	397					
413	397	391	397	391	413	391	391	397	391					
397	397	413	397	413	391	413	397	391	413					
391	413	397	391	397	413	391	413	391	397					



FIN DEL DOCUMENTO



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2052 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.
Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ
Tamiz N° : 60
Diametro de Tamiz : 8 pulg
Marca : GRAN TEST
Serie : 61961
Material : ACERO
Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

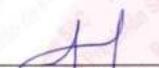
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	60	60

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2052 - 2022

Página : 2 de 2

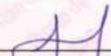
8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
240	223	229	223	218	240	235	229	246	246	227	250	-23	17,99	6,94
235	229	218	235	229	218	229	218	235	218					
229	235	218	229	223	235	229	235	229	223					
235	218	229	235	218	229	235	229	218	235					
229	235	229	223	235	218	229	218	235	229					
218	229	218	229	218	235	223	229	218	229					
235	229	235	218	229	235	218	235	229	235					
229	218	229	235	229	223	235	229	218	229					
218	229	218	223	218	235	229	218	223	229					
229	218	229	235	229	223	218	235	229	235					
218	229	218	223	218	235	229	218	235	229					
235	223	229	235	223	218	223	229	218	223					
229	218	223	218	229	235	223	235	229	235					
229	235	229	235	218	223	218	229	218	229					
218	235	223	218	229	235	229	218	235	229					
235	218	229	235	229	218	218	235	229	218					
218	229	218	235	218	235	229	218	229	235					
229	235	229	218	229	218	235	229	235	229					
235	218	235	229	235	229	218	235	218	235					
229	235	229	223	218	235	229	218	229	235					
218	229	218	235	229	235	218	235	218	229					
235	218	229	218	235	229	235	229	235	218					



FIN DEL DOCUMENTO




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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2055 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 140

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 70771

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

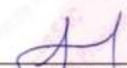
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	61	61

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



PUNTO DE PRECIACIÓN S.A.C.

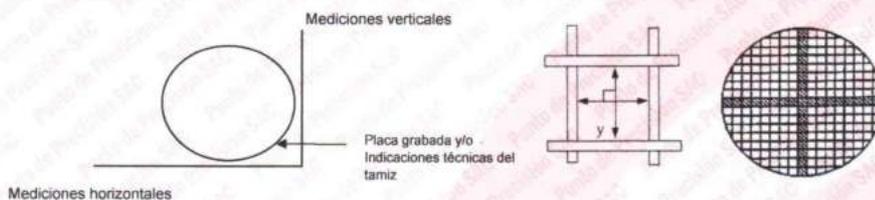
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2055 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	(*)	
μm													μm	μm
106	106	90	95	78	106	95	84	84	84	93	106	-13	10,77	11,30
90	95	106	95	106	95	78	106	90	106					
95	106	90	78	90	78	106	95	106	78					
106	78	95	106	95	106	90	106	95	106					
95	106	78	90	106	78	95	90	78	95					
106	90	95	106	95	106	78	106	78	106					
78	95	106	78	106	95	106	90	95	78					
106	78	106	78	95	78	106	95	78	106					
78	90	90	106	90	95	78	95	106	95					
90	106	78	90	106	90	78	106	95	78					
78	106	90	106	78	95	106	78	90	106					
106	90	106	95	106	78	95	106	78	106					
106	95	90	106	95	106	78	95	106	78					
78	106	78	95	106	90	78	106	78	106					
95	106	78	106	78	95	106	78	106	78					
78	90	95	78	106	78	90	95	78	106					
106	95	90	78	106	95	106	78	95	106					
78	106	95	106	90	106	95	106	95	78					
78	90	78	106	78	95	78	106	78	106					
106	95	78	95	106	78	106	78	106	95					
78	106	95	106	78	106	78	90	95	78					
78	95	106	78	90	95	95	106	78	106					
95	106	95	78	106	78	106	95	106	78					
106	78	95	106	78	106	95	78	95	106					
106	95	78	106	95	106	78	106	78	78					
78	106	78	95	106	95	78	106	95	106					
106	95	106	90	95	78	106	95	78	78					
95	78	95	106	78	106	95	78	106	95					



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152831



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2056 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 200

Diámetro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 78303

Material : ACERO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
RETÍCULA DE MEDICIÓN	INSIZE	LLA - 035 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

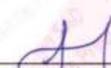
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	61	61

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




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

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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

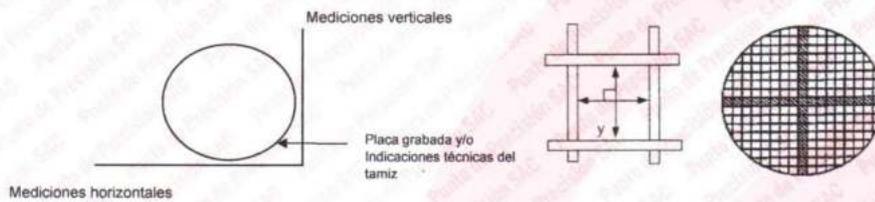
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2056 - 2022

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
μm														
56	84	67	73	56	67	61	61	67	73	65	75	-10	9,02	6,43
56	73	61	67	73	56	73	67	73	67					
73	67	56	56	67	73	67	56	67	73					
67	73	67	73	61	67	61	73	67	61					
56	56	56	73	56	67	56	67	73	67					
67	73	56	67	67	61	73	56	67	73					
73	67	56	73	61	67	73	61	73	67					
67	73	67	56	67	73	56	67	56	67					
73	56	56	61	73	67	73	56	61	61					
67	61	67	73	67	56	67	73	56	61					
73	67	56	73	56	67	56	67	73	67					
73	67	73	56	67	61	73	73	67	73					
61	56	67	73	67	73	67	56	61	67					
67	73	67	61	56	67	61	73	67	56					
56	67	73	67	73	61	56	61	73	67					
61	67	56	67	73	67	73	67	56	73					
67	73	67	56	61	73	56	73	61	67					
56	67	73	67	56	67	73	61	73	56					
61	56	67	61	67	61	61	67	56	67					
56	73	67	56	67	73	56	67	73	61					
67	61	56	73	61	67	73	61	73	56					
73	67	73	67	56	73	67	56	73	67					
56	67	56	67	73	61	73	67	56	73					
67	73	61	56	67	56	67	73	61	67					
67	56	67	73	61	67	73	56	67	73					
73	67	73	56	56	67	56	67	73	56					
61	73	67	73	61	73	61	73	56	67					
73	67	61	67	61	56	73	67	61	73					
61	56	73	67	56	67	56	67	73	67					
56	73	67	73	67	73	67	73	56	61					



FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2060 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : PERUTEST
Modelo de Copa : PT-CC
Serie de Copa : 038

Contómetro : ANALÓGICO
Marca de Contómetro : UPGREEN
Modelo de Contómetro : NO INDICA
Serie de Contómetro : NO INDICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM. Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

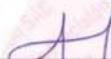
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,5	20,9
Humedad %	64	63

7. Observaciones

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




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2060 - 2022

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDA DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
	53,69	2,33	24,88	48,36	52,22	150,16	125,15	9,78	2,05	13,15
	53,09	2,23	24,93	48,20	52,15	150,07	125,19	10,10	2,08	13,06
	53,25	2,25	24,79	48,17	52,25	150,11	125,13	10,10	2,04	13,01
	53,31	2,30	25,01	48,31	52,25	150,15	125,15	9,88	2,09	12,92
	53,50	2,28	24,97	48,09	52,20	150,08	125,11	9,82	2,07	12,98
53,18	2,31	24,98	48,15	52,23	150,19	125,18	9,79	2,06	13,10	
PROMEDIO	53,34	2,28	24,93	48,21	52,22	150,13	125,15	9,91	2,07	13,04
MEDIDAS STANDARD	54,00	2,00	27,00	47,00	50,00	150,00	125,00	10,00	2,00	13,50
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	-0,66	0,28	-2,07	1,21	2,22	0,13	0,15	-0,09	0,06	-0,46

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	85 %

FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2063 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MARTILLO PROCTOR

Capacidad : 10 lb

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : PLATEADO

Color : FIERRO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM - 002 - 2022	PUNTO DE PRECISIÓN

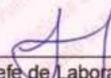
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,5
Humedad %	62	62

7. Observaciones

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




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2063 - 2022

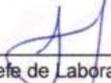
Página : 2 de 2

Resultados de Verificación

MEDICIONES	ALTURA DE CAIDA	PESO	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO
	mm	g	mm
1	458	4540,12	50,77
2	458	4540,12	50,76
3	458	4540,12	50,72
4	458	4540,12	50,75
5	458	4540,12	50,76
6	458	4540,12	50,79
PROMEDIO	458,0	4540,12	50,76
ESTANDAR	457,2	4536,4	50,80
TOLERANCIA ±	1,3 mm	9 g	0,13 mm
ERROR	0,8 mm	3,72 g	-0,04 mm

FIN DEL DOCUMENTO




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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2065 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE PROCTOR 6"

Marca : PERUTEST

Serie : 143

Material : FIERRO

Color : PLATEADO

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,6
Humedad %	62	62

7. Observaciones

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



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

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

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



Laboratorio PP

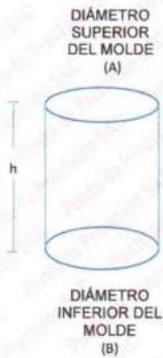
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL - 2065 - 2022

Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO SUPERIOR	DIÁMETRO INTERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,07	152,22	116,39
2	152,40	152,15	116,35
3	152,28	152,43	116,31
4	152,43	152,27	113,31
5	152,15	152,21	113,35
6	152,32	152,33	113,38
PROMEDIO	152,28	152,27	114,85
ESTÁNDAR	152,40	152,40	116,40
TOLERANCIAS (±)	0,70	0,70	0,50
ERROR	-0,13	-0,13	-1,55
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	2091 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2066 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : FIERRO

Color : MARRÓN

Código de Identificación : 1C

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,4	21,2
Humedad %	60	59

7. Observaciones

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



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

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

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

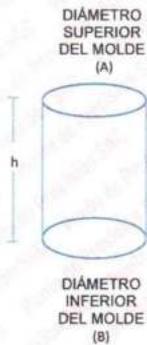


PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2066 - 2022

Página : 2 de 2



DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	151,88	152,43	176,48
2	152,21	152,51	176,45
3	152,28	152,31	176,42
4	152,14	152,40	176,49
5	152,35	152,26	176,58
6	152,71	152,36	176,42
PROMEDIO	152,26	152,38	176,47
ESTÁNDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,14	-0,02	-1,33
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3216 cm ³		

N° DE MEDICIONES	MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR		N° DE MEDICIONES	PESA	
	DIÁMETRO mm	ALTURA mm		ANULAR kg	RANURADA kg
1	150,89	61,54	1	2,286	2,251
2	150,91	51,44	ESTÁNDAR	2,270	2,270
3	150,87	61,39	TOLERANCIAS (±)	0,02	0,02
4	150,90	61,58	ERROR	0,016	-0,019
5	150,84	61,29			
6	150,88	61,33			
PROMEDIO	150,88	59,76	MASA TOTAL	4,537	
ESTÁNDAR	150,80	61,37	ESTÁNDAR	4,540	
TOLERANCIAS (±)	0,127	0,127	TOLERANCIAS (±)	0,02	
ERROR	0,08	-1,61	ERROR	-0,003	

FIN DEL DOCUMENTO



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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2067 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : FIERRO

Color : MARRÓN

Código de Identificación : 2C

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,2	21,2
Humedad %	59	59

7. Observaciones

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



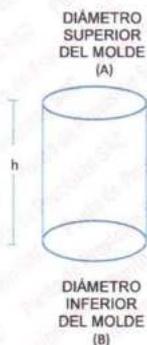
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2067 - 2022

Página : 2 de 2



DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,15	152,20	177,24
2	152,12	152,33	177,22
3	151,81	152,19	177,17
4	152,36	152,28	177,34
5	151,84	152,21	177,17
6	151,16	151,93	177,25
PROMEDIO	151,91	152,19	177,23
ESTÁNDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,49	-0,21	-0,57
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3218 cm ³		

N° DE MEDICIONES	MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR		N° DE MEDICIONES	PESA	
	DIÁMETRO mm	ALTURA mm		ANULAR kg	RANURADA kg
1	150,89	61,54	1	2,271	2,245
2	150,91	51,44	ESTÁNDAR	2,270	2,270
3	150,87	61,39	TOLERANCIAS (±)	0,02	0,02
4	150,90	61,58	ERROR	0,001	-0,025
5	150,84	61,29			
6	150,88	61,33			
PROMEDIO	150,88	59,76	MASA TOTAL	kg	
ESTÁNDAR	150,80	61,37	ESTÁNDAR	4,540	
TOLERANCIAS (±)	0,127	0,127	TOLERANCIAS (±)	0,02	
ERROR	0,08	-1,61	ERROR	-0,024	

FIN DEL DOCUMENTO



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2068 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : MOLDE CBR

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : FIERRO

Color : MARRÓN

Código de Identificación : 3C

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

PJ. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D-1883.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

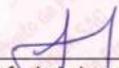
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,1	21,1
Humedad %	61	61

7. Observaciones

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




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

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

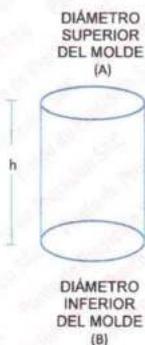
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2068 - 2022

Página : 2 de 2



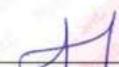
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES

N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,04	152,17	177,97
2	152,11	152,00	177,98
3	152,05	152,16	178,00
4	152,09	152,03	177,89
5	152,01	152,10	177,93
6	152,05	152,07	177,99
PROMEDIO	152,06	152,09	177,96
ESTÁNDAR	152,40	152,40	177,80
TOLERANCIAS (±)	0,66	0,66	0,46
ERROR	-0,34	-0,31	0,16
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	3232 cm ³		

N° DE MEDICIONES	MEDIDAS DEL DISCO ESPACIADOR		N° DE MEDICIONES	PESA	
	DIÁMETRO mm	ALTURA mm		ANULAR kg	RANURADA kg
1	150,89	61,54	1	2,268	2,303
2	150,91	61,44	ESTÁNDAR	2,270	2,270
3	150,87	61,39	TOLERANCIAS (±)	0,02	0,02
4	150,90	61,58	ERROR	-0,002	0,033
5	150,84	61,29			
6	150,88	61,33			
PROMEDIO	150,88	59,76	MASA TOTAL	4,571	
ESTÁNDAR	150,80	61,37	ESTÁNDAR	4,540	
TOLERANCIAS (±)		0,127	TOLERANCIAS (±)	0,02	
ERROR	0,08	-1,61	ERROR	0,031	

FIN DEL DOCUMENTO




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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-2070-2022

Página: 1 de 3

Laboratorio PP

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento : PIE DE REY

Tipo de Indicación : DIGITAL

Alcance de Indicación : 300 mm

División mínima : 0,01 mm

Marca : ACCUD
Modelo : 111-012-12
Serie : 190508468
Procedencia : NO INDICA
Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

La calibración se realizó en P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES
ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH:
Fecha de calibración: 2022-07-08

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012 " Procedimiento de
calibración de pie de rey del Indecopi -SNM" Edición:5 , 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATRON	INSIZE	LLA - C - 032 - 2022	INACAL - DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA - C - 032 - 2022	INACAL - DA
VARILLA PATRÓN	INSIZE	LLA - 208 - 2022	INACAL - DA
ANILLO PATRÓN	INSIZE	LLA - 025 - 2022	INACAL - DA
TERMÓMETRO DE CONTACTO	NO INDICA	CC-7836-2021	INACAL - DA

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,6	21,7
Humedad %	66,3	66,3

7. Observaciones

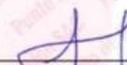
- Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.

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

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

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




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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISI3N S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACI3N

CERTIFICADO DE CALIBRACI3N N°LL-2070-2022

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

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

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICI3N DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patr3n (mm)	Indicaci3n del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (μm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
50,00	50,000	49,99	50,01	50,00	50,000	0
100,00	100,000	100,01	100,00	99,99	100,000	0
150,00	150,000	150,00	149,99	150,00	149,997	-3
200,00	200,000	200,01	200,02	200,00	200,010	11
250,00	250,000	250,01	250,00	249,99	250,000	1
300,00	300,000	299,98	299,98	299,99	299,983	-15

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (μm)
200,00	20

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (μm)
300,00	10

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

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

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

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



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

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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°LL-2070-2022

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

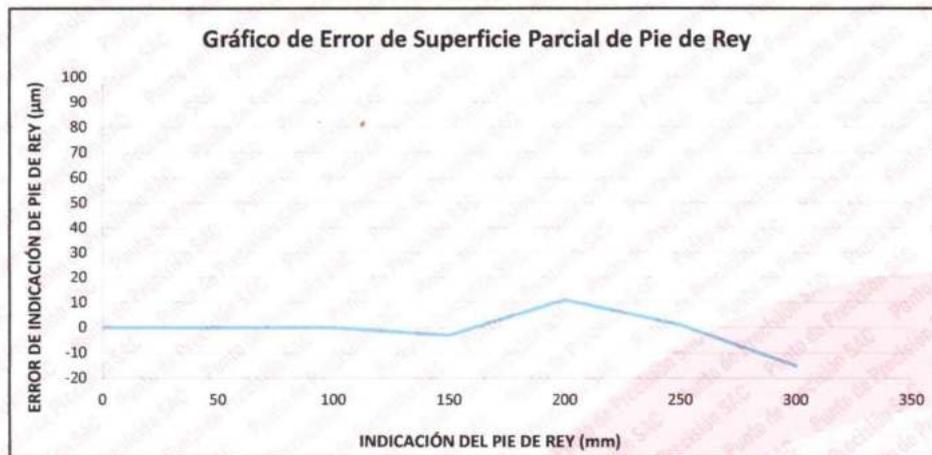
Valor Nominal (mm)	Error (L) (μm)
10,00	0

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

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

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

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



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (16,50^2 + 0,04^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

Incertidumbre para L = mm	20 μm
---------------------------	------------------

Fin del documento



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

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

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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2075 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 124-2022
Fecha de emisión : 2022-07-09

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO -
CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

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

2. Instrumento de Medición : COMPARADOR DE CUADRANTE

Tipo de Indicación : ANALÓGICO

Alcance de Indicación : 0 mm a 25 mm

División de Escala : 0,01 mm

Marca : GENSIZE

Modelo : NO INDICA

Serie : 8400

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
08 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el Procedimiento de calibración de Comparadores de cuadrante PC-014 (2da Edición 2001) del servicio nacional de metrología, del INACAL - DM.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
BLOQUES PLANOPARALELOS	INSIZE	LLA - C - 032 - 2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,2	22,3
Humedad %	61	61

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



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

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

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

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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL - 2075 - 2022

Página : 2 de 2

Resultados

ALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN (f_e)

VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
mm	mm	mm
0,00	0,00	0,00
1,00	1,01	0,01
2,00	2,00	0,00
5,00	5,01	0,01
8,00	8,00	0,00
10,00	10,01	0,01
12,00	12,02	0,02
13,00	13,01	0,01
15,00	15,01	0,01
20,00	20,02	0,02
25,00	25,03	0,03

Alcance de error de indicación (f_e) : 0,03 mm
Incertidumbre del error de indicación : $\pm 3 \mu\text{m}$

ERROR DE REPETIBILIDAD (f_w)

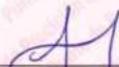
VALOR PATRÓN	INDICACIÓN DEL COMPARADOR	ERROR DE INDICACIÓN
mm	mm	mm
13,00	13,01	0,01
	13,02	0,02
	13,01	0,01
	13,01	0,01
	13,02	0,02

Error de Repetibilidad (f_w) : 0,02 mm
Incertidumbre de medición : $\pm 3 \mu\text{m}$

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

FIN DEL DOCUMENTO




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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-422-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-11

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES
ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : SPX6201

Número de Serie : C039175150

Alcance de Indicación : 6 200 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-07-08

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

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

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

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

3. Método de Calibración

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

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C.
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-422-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	20,1	20,3
Humedad Relativa	63,8	63,8

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,9 g para una carga de 6 200,0 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

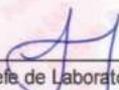
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	20,1			20,2		
	Carga L1= 3 100,00 g			Carga L2= 6 200,01 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,08	-0,04
2	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,1	0,05	0,09
3	3 099,9	0,04	-0,09	6 200,1	0,09	0,05
4	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,06	-0,02
5	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,08	-0,04
6	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,05	-0,01
7	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,07	-0,03
8	3 099,9	0,04	-0,09	6 200,0	0,09	-0,05
9	3 100,0	0,06	-0,03	6 200,0	0,06	-0,02
10	3 099,9	0,03	-0,08	6 200,0	0,08	-0,04
Diferencia Máxima	0,08			0,14		
Error máximo permitido	± 0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-422-2022

Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Posición de la Carga	Temp. (°C)								
	Inicial		Final						
	20,2		20,3						
Carga mínima (g)	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1,00	1,0	0,07	-0,02		2 000,00	1 999,9	0,04	-0,09	-0,07
	1,0	0,05	0,00			1 999,9	0,03	-0,08	-0,08
	1,0	0,09	-0,04			2 000,0	0,07	-0,02	0,02
	1,0	0,06	-0,01			2 000,0	0,09	-0,04	-0,03
	1,0	0,08	-0,03			1 999,9	0,03	-0,08	-0,05

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Temp. (°C)					± emp (g)			
	Inicial		Final						
	20,3		20,3						
CRECIENTES	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	DECRECIENTES				
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,06	-0,01						
5,00	5,0	0,08	-0,03	-0,02	5,0	0,05	0,00	0,01	0,1
20,00	20,0	0,05	0,00	0,01	20,0	0,09	-0,04	-0,03	0,1
50,00	50,0	0,09	-0,04	-0,03	50,0	0,06	-0,01	0,00	0,1
500,00	500,0	0,06	-0,01	0,00	500,0	0,08	-0,03	-0,02	0,1
1 000,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,02	1 000,0	0,05	0,00	0,01	0,2
1 500,00	1 500,0	0,07	-0,02	-0,01	1 500,0	0,09	-0,04	-0,03	0,2
2 000,00	1 999,9	0,04	-0,09	-0,08	2 000,0	0,06	-0,01	0,00	0,2
5 000,01	5 000,1	0,09	0,05	0,06	5 000,1	0,08	0,06	0,07	0,3
6 000,01	6 000,0	0,05	-0,01	0,00	6 000,1	0,06	0,08	0,09	0,3
6 200,01	6 200,1	0,07	0,07	0,08	6 200,1	0,07	0,07	0,08	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 5,66 \times 10^{-8} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,40 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 6,37 \times 10^{-10} \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-424-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 124-2022
Fecha de Emisión : 2022-07-11

1. Solicitante : KAE INGENIERIA S.A.C.

Dirección : P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES
ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R21PE30ZH

Número de Serie : B847507395

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala
de Verificación (e) : 10 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : NO INDICA

Identificación : NO INDICA

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-07-08

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

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

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

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

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de KAE INGENIERIA S.A.C.
P.J. FATIMA MZA. Y1 LOTE. 01A P.J. MIRAFLORES ALTO - CHIMBOTE - SANTA - ANCASH



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

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



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-424-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,6	19,7
Humedad Relativa	61,9	62,9

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 30 006 g para una carga de 30 000 g

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

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

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

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

8. Resultados de Medición

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

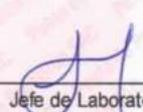
ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C)	Inicial	Final
	19,6	19,6

Medición N°	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,5	0,0
2	15 000	0,5	0,0	30 000	0,9	-0,4
3	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,6	0,9
4	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
5	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,5	0,0
6	15 000	0,5	0,0	30 000	0,7	-0,2
7	15 000	0,8	-0,3	30 001	0,9	0,8
8	15 000	0,5	0,0	30 000	0,6	-0,1
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,8	-0,3
10	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,5	0,0
Diferencia Máxima			0,4			1,3
Error máximo permitido	± 20 g			± 30 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


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

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

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

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



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-424-2022
 Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,6	19,7

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10,0	10	0,6	-0,1	10 000,0	10 000	0,9	-0,4	-0,3
2		10	0,8	-0,3		10 000	0,6	-0,1	0,2
3		10	0,5	0,0		10 000	0,8	-0,3	-0,3
4		10	0,9	-0,4		10 000	0,5	0,0	0,4
5		10	0,7	-0,2		9 999	0,9	-1,4	-1,2
					Error máximo permitido : ± 20 g				

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,7	19,7

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
20,0	20	0,5	0,0	0,3	20	0,9	-0,4	-0,1	10
500,0	500	0,9	-0,4	-0,1	500	0,6	-0,1	0,2	10
2 000,0	2 000	0,6	-0,1	0,2	2 000	0,8	-0,3	0,0	10
5 000,0	5 000	0,8	-0,3	0,0	5 000	0,5	0,0	0,3	10
7 000,0	7 000	0,5	0,0	0,3	7 000	0,9	-0,4	-0,1	20
10 000,0	10 000	0,7	-0,2	0,1	10 000	0,6	-0,1	0,2	20
15 000,0	15 000	0,9	-0,4	-0,1	15 000	0,8	-0,3	0,0	20
20 000,0	20 000	0,6	-0,1	0,2	20 001	0,5	1,0	1,3	20
25 000,0	25 001	0,8	0,7	1,0	25 000	0,7	-0,2	0,1	30
30 000,0	30 001	0,5	1,0	1,3	30 001	0,5	1,0	1,3	30

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 2,16 \times 10^{-8} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{4,40 \times 10^{-1} \text{ g}^2 + 1,25 \times 10^{-8} \times R^2}$$

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

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06,F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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

ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO



INICIO DEL CASERÍO HUAULLAN



INICIO DE LA TROCHA CARROZABLE KM 0+000



TRAMO ANGOSTO PRODUCTO DE DESLIZAMIENTO



TRAMO ANGOSTO POR CRECIMIENTO DE VEGETACIÓN



TIPO DE FALLA DE HUNDIMIENTO



TIPO DE FALLA POR SOCAVACIÓN



TIPO DE FALLA POR SOCAVACIÓN



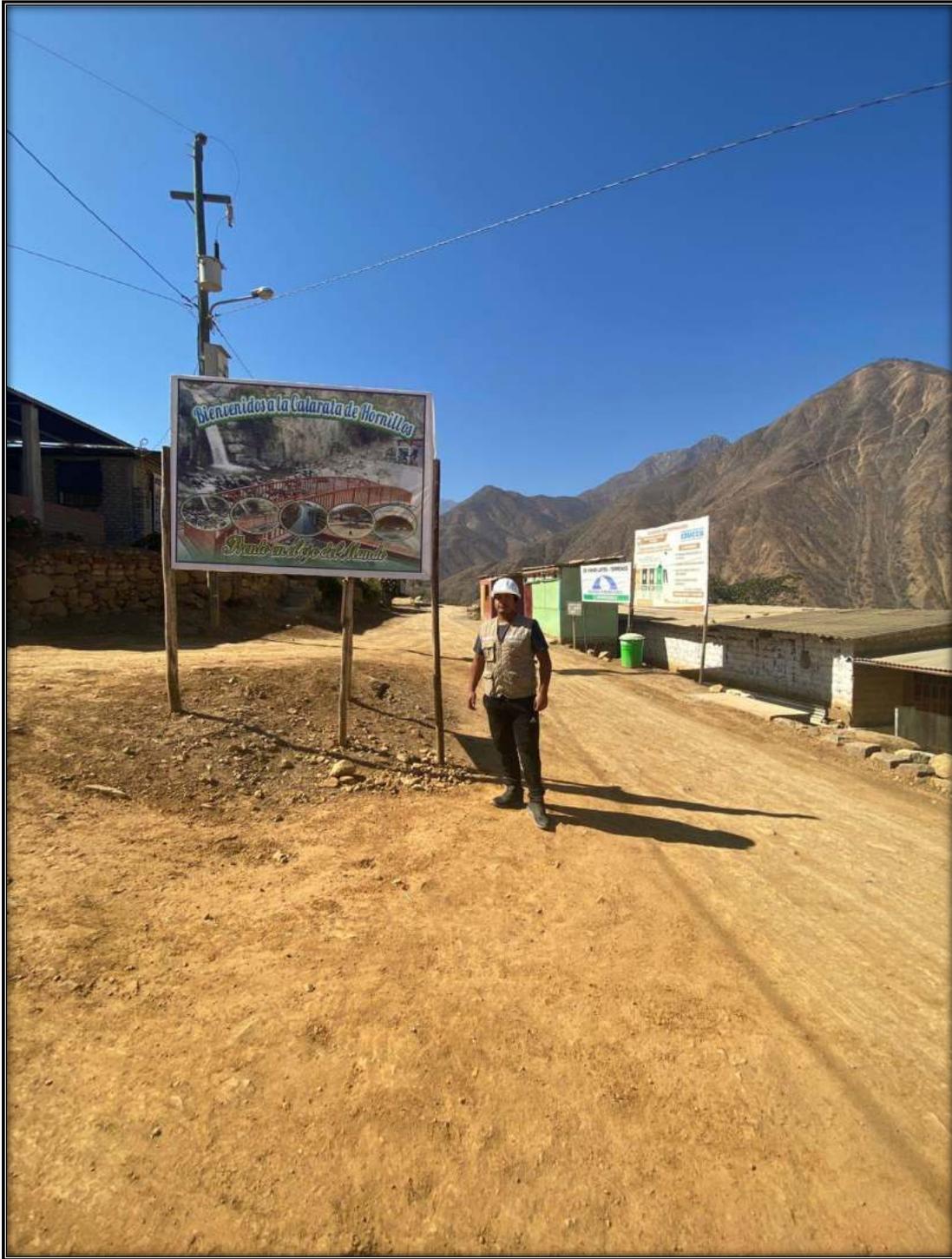
TIPO DE FALLA POR CAUSE DEL RIO



TIPO DE FALLA POR DEFORMACIÓN



PLAZUELA PRINCIPAL DE HORNILLOS



FIN DE LA TROCHA CARROZABLE KM 0+05



Vista de ubicación de la C-03, presencia de Arena Limosa con Grava (SM) de compactación compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.00 a 1.50m.

Vista de ubicación de la C-04, presencia de Limo Arenoso (ML) de compactación compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.00 a 1.50m.





Vista de ubicación de la C-01, presencia de Arena Limosa (SM) de compacidad compacta, ligeramente húmeda y de color beige claro de 0.00 a 1.50m.



Tamizado del material



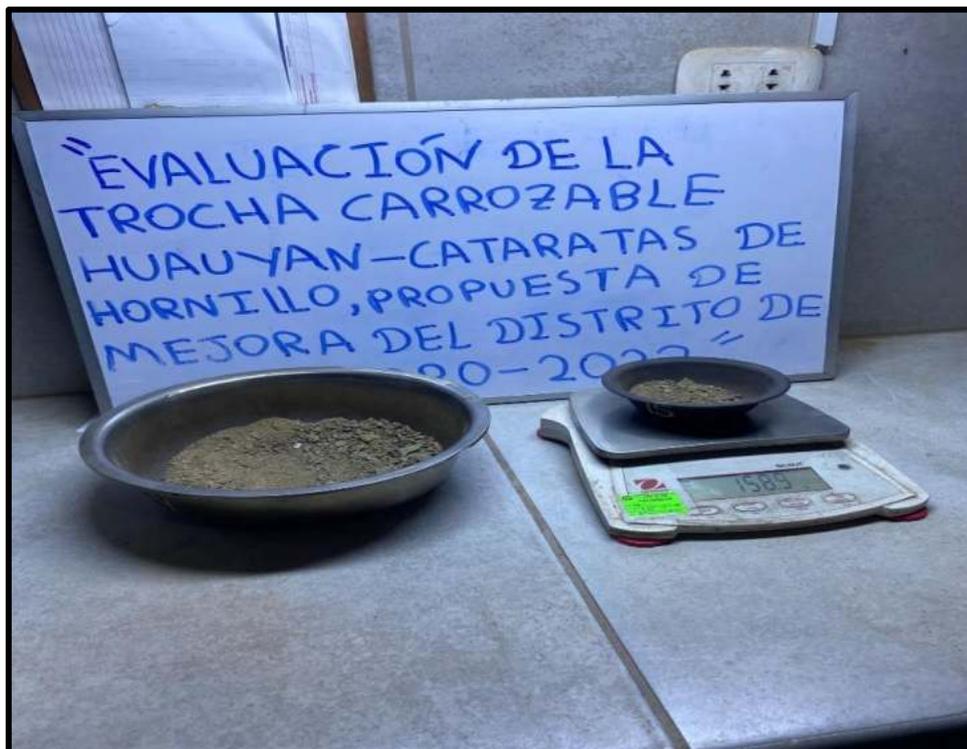
Secado de la muestra para contenido de Humedad



Prueba de compresión



Mesclado de la muestra hasta obtener una consistencia



Peso de la muestra seca



Realizando los golpes para la compactación



Determinación de limite liquido por medio de golpes en la copa de casa grande

ANEXO 11: NORMAS PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

Cuadro 12.1
Número de Repeticiones Acumuladas
de Ejes Equivalentes de 8.2 t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T _{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T _{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T _{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T _{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T _{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 12.6
Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad Para una sola etapa de
diseño
(10 o 20 años) según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	75,000	150,000	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	80%
	T _{P4}	750 001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T _{P15}		>30'000,000	95%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Cuadro 12.8
Coefficiente Estadístico de la Desviación Estándar Normal (Z_R)
Para una sola etapa de diseño (10 o 20 años)
Según el Nivel de Confiabilidad seleccionado y el Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z_R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	75,000	150,000	-0.385
	T_{P1}	150,001	300,000	-0.524
	T_{P2}	300,001	500,000	-0.674
	T_{P3}	500,001	750,000	-0.842
	T_{P4}	750,001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	T_{P5}	1,000,001	1,500,000	-1.036
	T_{P6}	1,500,001	3,000,000	-1.036
	T_{P7}	3,000,001	5,000,000	-1.036
	T_{P8}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T_{P9}	7,500,001	10'000,000	-1.282
	T_{P10}	10'000,001	12'500,000	-1.282
	T_{P11}	12'500,001	15'000,000	-1.282
	T_{P12}	15'000,001	20'000,000	-1.645
	T_{P13}	20'000,001	25'000,000	-1.645
	T_{P14}	25'000,001	30'000,000	-1.645
	T_{P15}		>30'000,000	-1.645

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

e) Desviación Estándar Combinada (S_o)

La Desviación Estándar Combinada (S_o), es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento; como por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de S_o comprendidos entre 0.40 y 0.50, en el presente Manual se adopta para los diseños recomendados el valor de 0.45.

Cuadro 12.10
Índice de Serviabilidad Inicial (Pi) Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,00	150,000	3.80
	TP1	150,001	300,000	3.80
	TP2	300,001	500,000	3.80
	TP3	500,001	750,000	3.80
	TP4	750 001	1,000,000	3.80
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	4.00
	TP6	1,500,001	3,000,000	4.00
	TP7	3,000,001	5,000,000	4.00
	TP8	5,000,001	7,500,000	4.00
	TP9	7,500,001	10'000,000	4.00
	TP10	10'000,001	12'500,000	4.00
	TP11	12'500,001	15'000,000	4.00
	TP12	15'000,001	20'000,000	4.20
	TP13	20'000,001	25'000,000	4.20
	TP14	25'000,001	30'000,000	4.20
	TP15	>30'000,000		4.20

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Cuadro 12.11
Índice de Serviabilidad Final (Pt) Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75,000	150,000	2.00
	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750 001	1,000,000	2.00
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	2.50
	TP6	1,500,001	3,000,000	2.50
	TP7	3,000,001	5,000,000	2.50
	TP8	5,000,001	7,500,000	2.50
	TP9	7,500,001	10'000,000	2.50
	TP10	10'000,001	12'500,000	2.50
	TP11	12'500,001	15'000,000	2.50
	TP12	15'000,001	20'000,000	3.00
	TP13	20'000,001	25'000,000	3.00
	TP14	25'000,001	30'000,000	3.00
	TP15	>30'000,000		3.00

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO'93

Cuadro 12.12
Diferencial de Serviabilidad (Δ PSI) Según Rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRÁFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DIFERENCIAL DE SERVICIABILIDAD (Δ PSI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	75,001	1500,000	1.80
	T _{P1}	150,001	300,000	1.80
	T _{P2}	300,001	500,000	1.80
	T _{P3}	500,001	750,000	1.80
	T _{P4}	750 001	1,000,000	1.80
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	1.50
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	1.50
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	1.50
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	1.50
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	1.50
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	1.50
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	1.50
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	1.20
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	1.20
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	1.20
	T _{P15}		>30'000,000	1.20

Fuente: Elaboración Propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DIAZ GARCIA GONZALO HUGO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de la trocha carrozable Huayán - cataratas Hornillo, propuesta de mejora del distrito de Moro, Ancash - 2022.", cuyos autores son VILLANUEVA TORRES YOIVER MERCEDES, CHUMIOQUE MANAY KEVIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHIMBOTE, 27 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DIAZ GARCIA GONZALO HUGO DNI: 40539624 ORCID: 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 05-12- 2022 12:15:31

Código documento Trilce: TRI - 0456841