



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km
0+000 hasta 3+000, Casma, Ancash, 2022.

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

AUTORA:

Solis Cortez, Shessira Yahel (orcid.org/000-0001-8624-9082)

ASESOR:

Mgrt. Díaz 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

Dedico este logro a mis familiares y demás allegados como amigos, por brindarme el apoyo necesario para seguir con el sueño profesional de titularme como ingeniería civil, a pesar de ser un trabajo supe que podría alcanzar este logro.

Agradecimiento

Agradezco este logro en primer lugar a dios, a mis padres por hacer todo ese esfuerzo por mí, de poderme apoyar en mis estudios hasta estas instancias, por brindarme la confianza necesaria de obtener este apreciado título profesional en un nuevo camino de mi vida tanto como profesional y como persona.

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGIA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población (criterios de selección), muestra y muestreo, unidad de análisis	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	16
3.7. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN.....	29
VI. CONCLUSIONES	32
VII. RECOMENDACIONES.....	33

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

Índice de tablas

	Pág.
Tabla1: <i>Cálculo de índice medio diario anual</i>	26
Tabla 2: <i>Cálculo de diseño de trafico</i>	26
Tabla 3: <i>Selección de puntos de investigación</i>	27
Tabla 4: <i>Análisis granulométrico</i>	28
Tabla 5: <i>Contenido de humedad</i>	29
Tabla 6: <i>Clasificación SUSCS y AASHTO</i>	30
Tabla 7: <i>Proctor modificado</i>	31
Tabla 8: <i>Ensayo California Bearing Ratio</i>	32

Índice de gráficos

	Pág.
Gráfica 1: <i>Representación graficada la granulometria</i>	28
Gráfica 2: <i>Representación gráfica contenido de humedad</i>	29
Gráfica 3: <i>Representación gráfica del proctor modificado</i>	31
Gráfica 4: <i>Representación gráfica del ensayo California Bearing Ratio</i>	32

Resumen

El presente estudio titulado: Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa Km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, región Ancash, 2022. Tuvo como metodología de estudio fue de diseño no experimental por que no se manipulo la variable de estudio, así mismo fue del tipo descriptivo, la población seleccionada para el estudio estuvo representada por 3 km de vía del Centro poblado Villa hermosa.

El estudio de tráfico de observa que el IMDA obtenido en el cálculo fue de 144 veh/día, por lo que la tasa de crecimiento departamentales según el MTC describe valores de 0.59% para vehículos livianos y 1.05% para vehículos pesados, mientras el ESAL de diseño fue de 671908 EE dato que será relevante para el diseño del pavimento flexible. Mientras el estudio de mecánica de suelos para las propiedades físicas de la subrasante se clasifico a la muestra como una arena limosa de simbología SM, mientras el contenido de humedad fue de 4.65%, 5.11% y 4.13%, mientras en lo que respecta las propiedades mecánicas de la subrasante para C1, C2 y C3, para el proctor modificado se obtuvo un OCH de 7.12%, 7.26 y 6.9. mientras la MDS que se obtuvo fue de 2.183, 2.198 y 2.201, mientras para el CBR fue del 18.8%. Para el estudio de mecánica de suelos para las propiedades físicas de la subrasante se clasifico a la muestra como una arena limosa de simbología SM, mientras el contenido de humedad fue de 4.65%, 5.11% y 4.13%, mientras en lo que respecta las propiedades mecánicas de la subrasante para C1, C2 y C3, para el proctor modificado se obtuvo un OCH de 7.12%, 7.26 y 6.9. mientras la MDS que se obtuvo fue de 2.183, 2.198 y 2.201, mientras para el CBR fue del 18.8%.

Palabra clave: Diseño, AASHTO-93, pavimento flexible, subrasante.

Abstract

The present study entitled: Design of road infrastructure of the Villa Hermosa town center Km 0 + 000 to 3 + 000, Casma district, Ancash region, 2022. The study methodology was of non-experimental design because the study variable was not manipulated, likewise it was of the descriptive type, the population selected for the study was represented by 3 km of road from the Villa Hermosa town center.

The traffic study observed that the IMDA obtained in the calculation was 144 vehicles/day, so the departmental growth rate according to the MTC describes values of 0.59% for light vehicles and 1.05% for heavy vehicles, while the ESAL of design was 671908 EE data that will be relevant for the design of the flexible pavement. While the study of soil mechanics for the physical properties of the subgrade, the sample was classified as a silty sand with SM symbology, while the moisture content was 4.65%, 5.11% and 4.13%, while in what respects the mechanical properties of the subgrade for C1, C2 and C3, for the modified proctor an OCH of 7.12%, 7.26 and 6.9 was obtained. while the MDS that was obtained was 2,183, 2,198 and 2,201, while for the CBR it was 18.8%. For the study of soil mechanics for the physical properties of the subgrade, the sample was classified as a silty sand with SM symbology, while the moisture content was 4.65%, 5.11% and 4.13%, while in what respects the mechanical properties of the subgrade for C1, C2 and C3, for the modified proctor an OCH of 7.12%, 7.26 and 6.9 was obtained. while the MDS that was obtained was 2,183, 2,198 and 2,201, while for the CBR it was 18.8%.

Keywords: Design, AASHTO-93, flexible pavement, subgrade.

I. INTRODUCCIÓN

Las infraestructuras viales, cumplen un rol muy importante en la sociedad, siendo las principales fuentes que generan empleo a nivel nacional como internacional, los daños que repercutan el mal diseño estructural no solo influye en la superficial del pavimento, sino también en la calidad de materiales con las cuales se emplearon en la distribución de cada una de las capas, así mismo las diferentes pruebas de evaluación para el diseño del pavimento generan una gran inversión presupuestal, por lo métodos según la demanda la necesidad del proyecto como por ejemplo la incorporación de geomalla o geo textiles, que son muy utilizados para el mejoramiento de estas capas brindando un mejor aporte en cuanto a su capacidad de soporte (Ramos, 2019, p.33)

Por otro lado, existen un sin número de infraestructuras viales que no cumplen su tiempo de vida útil, debido a la intensidad de daños que presenta el paquete estructural, así mismo algunos de estos aspectos generan un gran efecto originado por los cambios bruscos de temperatura, debido que no todo pavimento es capaz de resistir estos cambios, como son en su mayoría los pavimentos flexibles que al entrar en contacto con la lluvia producen una reacción química que lleva a la carpeta asfáltica a una acción de pérdida por desgaste del asfalto, estas mismas acciones se originan con las capas inferiores como son la base, subbase y la subrasante, ya que la acción de desgaste se origina en la evaluación de su capacidad de soporte para prevenir daños con efectos a gran escala (Alcántara, 2020, p.21)

En gran parte del territorio peruano, se puede evidenciar la falta de proyectos de infraestructuras viales, en zonas alejadas donde no hay acceso al pase vehicular, a menudo muchos CC. PP como AA. HH generan un desarrollo tanto económico como social a través de las vías de comunicación, una de las principales fuentes de ingreso que genera una gran demanda en el país, es la comercialización de sus productos en tiempos de madurez, en gran parte de nuestro país esto no suele darse con normalidad, principalmente porque grandes toneladas de productos quedan atrapados dentro de los CC.PP desperdiciándose, además en lo cultural el aporte es significativo porque toda inversión que entra a los CC. PP se invierte en la construcción de hospitales e instituciones educativas.

Es por ello, que la investigación realizada en el CC. PP Villa Hermosa desde el 0+000 hasta el 3+000, es viable debido a la necesidad de la población para poder tener una mejor calidad de vida y así mismo se pueda generar ingresos y fuentes de empleo a través de la comercialidad de frutas y mangos, que son los más comercializados entre los meses de enero hasta mayo.

Bajo ese mismo contexto nace la siguiente formulación problemática: ¿Cómo beneficiara el diseño de la infraestructura vial del Centro Poblado Villa hermosa desde la progresiva 0+000 hasta 3+000?

La justificación del proyecto de investigación involucra lo siguiente:

Se justifica por aspecto practico, los procedimientos previos de las partidas que son el bien fundamental para la ejecución y desarrollo del proyecto, conociendo las características del proyecto, fases del proyecto e inversión presupuestal, así mismo como costo de los materiales, maquinarias y equipos. (Sánchez, 2021, p.32)

Se justifica por aspecto metodológico, los métodos empleados para el diseño del pavimento flexible, cuyo procedimiento se trabajará con la normativa ASHHTO -93, considerando el uso de formatos técnicos, como son el caso de los formatos de ESAL y CBR para el diseño del pavimento flexible y los análisis de confiabilidad según el manual de geología geotecnia y pavimentos (Eusebio, 2019, p.20).

La investigación justifica ser de aspecto económico y cultural, porque la propuesta del diseño del pavimento flexible beneficiará al CC. PP de Villa Hermosa generando inversiones para la construcción de colegios, mercados y hospitales, así mismo permitirá un rápido traslado de los productos hacia ciudades cercanas.

Por otra parte, se tiene como objetivo general: "Diseñar la infraestructura vial del Centro Poblado Villa Hermosa desde el km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, región Ancash-2022.

Además, como objetivos específicos se tiene:

Realizar el estudio de tráfico en el Centro Poblado Villa hermosa.

Realizar el estudio de mecánica de suelos en el Centro Poblado Villa Hermosa.

Realizar propuesta de diseño empleando el método AASHTO-93.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes internacionales se tiene lo siguiente:

Según, lo expuesto por (Torres y Paucar, 2018, p.33). En su investigación: “Diseño de la estructura del pavimento flexible en siete km de las calles del casco urbano de la ciudad de Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo”, la investigación fue de diseño no experimental, porque no se presentó ninguna manipulación en la muestra patrón, en cuanto a sus resultados del tipo descriptivo de enfoque cuantitativo, el estudio conto con una población de 4021 habitantes, por lo que se concluya que las muestras analizadas para la subrasante arrojaron un valor de 4.8% de CBR en cuanto a su capacidad de soporte, así mismo se tuvo en consideración lo indicado por MTOP que valores de CBR inferiores al 5% requiere mejoramiento a nivel de subrasante considerando los factores de cargas, además en cuanto a la propuesta del pavimento flexible se empleó el método AASHTO-93 obteniendo los valores del paquete estructural de 5cm para la carpeta asfáltica y 20 para material de base, por lo tanto el costo de inversión para la ejecución del proyecto fue de 2, 385,753.15 USD, cuyo plazo de ejecución fue de 6 meses.

Según, lo expuesto por (Torres y Balarezo, 2018, p.43). En su investigación que titula: “Diseño de pavimento flexible para la reconstrucción de las vías: Av. Samuel Cisneros (1.758km), Av. Principal 5 de junio (1.240km), Av. Jaime Nebot (1.380km), Av. Juan León Mera (2.620km), Vía de Acceso 3M (0.247km), de la parroquia Eloy Alfaro cantón Durán provincia del Guayas”, la variable de estudio fue de diseño no experimental, porque la variable no presento alteraciones en cuanto a sus resultados, así mismo se concluyó que para la clasificación AASHTO la muestra presento características de ser A-7-5 y según SUCS fue CH cuya denominación del material es de arcillas altamente plásticas, cuyas características del material, presentaron ser de un material negro oscuro, además el CBR obtenido en el análisis de laboratorio fue del 2.0% denominado un CBR muy pobre con muy baja capacidad de soporte por lo que requiere reemplazar el material de subrasante, por que los materiales denominado orgánicos no pueden ser mejorados ya que la norma recomienda eliminarlos.

Según, lo expuesto por (Aristia y Rojas, 2018, p.44). En su tesis que titula: Comparación de varias estructuras de pavimentos flexibles y rígidos, sector polpaico – la trampilla, la variable de estudio fue de diseño no experimental por que no se manipulo los resultados de la variable de estudio, así mismo fue del tipo descriptivo y de enfoque cuantitativo, el estudio conto con una población de 7 km de vía, así mismo se concluyó que en lo que respecta los pavimentos flexibles la base granular del material de cantera dio como resultado una respuesta del 50% en CBR por lo que deberá responder con un índice aproximado a 20 millones de ejes equivalentes, también cabe mencionar que el tramo que se diseñó, presento un respuesta estructural adecuada conforme al estudio de tráfico, por lo que la servicialidad que brinda el pavimento presenta un rango aceptable para soportar las cargas de servicio cuyo valor es de 0,5 puntos manteniendo una calificación aceptable para su uso, así mismo el método presento una serie de configuraciones cuya propuesta era viable por la baja calidad del material de subrasante encontrando grietas a nivel superficial, debido al bajo soporte y apoyo que brinda esta capa.

Según, lo propuesto por (Álvaro y Leguizamón, 2016, p.33). En su investigación: “Diseño y evaluación económica de una alternativa de rehabilitación en pavimento rígido para el tramo de la carrera 22 entre calles 15 y 17, localidad de los mártires en Bogotá D.C”, el estudio fue de diseño no experimental por que la variable de estudio no sufrió ninguna manipulación en cuanto a sus resultados, por lo que el estudio también fue del tipo descriptivo porque al realizar el análisis del pavimento, se conoció su comportamiento, finura y textura al momento de muestrear el material, en cuanto a técnicas e instrumentos realizados en la investigación se contó con un análisis del documento y un análisis comparativo de los resultados, por lo que se concluyó que el material analizado presento un comportamiento estructural aceptable de acuerdo a las condiciones mecánicas según su capacidad de soporte, además en una parte del tramo el material analizado presento condiciones limo-arcillosas la cual optaba para un mejoramiento previo al diseño del pavimento flexible, así mismo el CBR de la subrasante para el diseño estimo un valor del 1.6% de CBR y la subrasante mejorada estimo un valor del 4.0% de CBR siendo el de condiciones más críticas.

Según, lo expuesto por (Aguirre y Salazar, 2019, p.44). En su investigación que titula: “Análisis técnico económico de selección de alternativas de pavimentos para la vía Nanegal – Palmitopamba ubicada en el Cantón Quito Provincia de Pichincha”, la variable de estudio fue no experimental porque esta no sufrió alteraciones en cuanto a sus resultados, por lo que también fue del tipo descriptivo porque se describieron de forma continua las características de la variable de estudio a través de un análisis de resultados, así mismo se contó con una población beneficiada de 2636 habitantes, por lo que el estudio concluyó que los materiales predominantes en el área de estudio fueron las SM denominadas arenas limosas pobremente graduadas y los de clase ML que son los limos orgánicos cuya clasificación según AASHTO son de A-2-4 y A-7-5, además en lo que respecta al EMS se obtuvo un CBR de 17.44% cuya capacidad de soporte es buena, por lo que no va a necesitar mejoramiento según la MTOP, así mismo en cuanto al estudio de tráfico se determinó un tráfico de clase III cuyo volumen fue medio por lo que se contabilizó un total de 425 veh/día, por último en cuanto al diseño del pavimento flexible la propuesta demandada para el estudio determinó una carpeta asfáltica de 2.5 cm, base de 21cm y una subbase de 15cm.

Como Antecedentes Nacionales tenemos:

Los propuestos por (Carrera, 2021, p.39). En su investigación que titula: “Diseño de pavimento flexible empleando Método AASHTO 93 para mejoramiento de infraestructura vial en la carretera Cajamarca – Celendín 2021”. El estudio fue de diseño no experimental por que no hubo manipulación de la variable de estudio en cuanto a su resultado, también fue del tipo aplicada, se contó con una muestra de estudio que involucra al KM 26+000 hasta el 27+000, así mismo se concluyó que para el estudio de tráfico el volumen fue clasificado como un tráfico TP4, cuyo ESAL de diseño fue de $9.34E+05$ (934000 EE), además en cuanto al EMS se obtuvo una capacidad de soporte del 12 cuya categoría de CBR para subrasante es buena con una denominación S3, empleando el método AASHTO-93 para la propuesta del pavimento flexible arrojó espesores 8 cm para carpeta asfáltica, 20cm para base y 15 cm para subbase.

Según, lo expuesto por (Huanca y Salas, 2021, p.47). En su investigación que titula: “Diseño estructural de pavimento flexible de alto tránsito para uso en asentamiento humano aplicando la metodología AASHTO-93 Ilo – Moquegua 2021”, la variable de estudio fue de diseño no experimental debido que no se manipularon los resultados de la variable de estudio, así mismo fue del tipo aplicado de enfoque cuantitativo, la población de estudio está representada por el 3 km de la carretera Moquegua, finalmente de concluyo que en lo que respecta el estudio de trafico el IMDA fue de 2690 veh/día, obteniéndose un ESAL de 848376.72 EE, mientras para el EMS se determinaron 3 muestras, para C-01 se obtuvo un CBR del 27%, mientras C-02 presento un CBR de 23% y C-03 el CBR fue del 20%, siendo el CBR C-03 el más crítico y apropiado para el diseño del pavimento flexible por el método AASHTO-93, para la carpeta asfáltica la propuesta de diseño fue de 0.11m (4.44”), mientras para base fue de 0.10m (3.88”).

Según, lo expuesto por (Cabrera y Canchanya, 2020, p.34). En su investigación que titula: “Análisis comparativo del diseño del pavimento flexible mediante el método AASHTO 93 Y SHELL, Avenida. 1 – Lurigancho 2020”, El estudio fue de diseño no experimental por que no hubo manipulación de la variable de estudio en cuanto a su resultado, también fue del tipo aplicada, como muestra del estudio se selección 2.1 km de la vía del Sur de Ate hasta Calla Huanca, en la exploración de campo se determinaron 2 puntos de investigación cada 500m, finalmente se concluyó que para el estudio de tráfico de la vía de Ate se obtuvo un ESAL de diseño de 1858.55 EE, así mismo en lo que respecta el estudio de mecánica de suelos para C-01 se obtuvo un tipo de material según SUCS SM denominado arena pobremente gradada con limo, además según la metodología AASHTO la clasificación del material fue A-1-b (0), mientras para C-02 la clasificación según SUCS fue SM denominado arena limosa pobremente graduada, mientras según la clasificación AASHTO se clasifico como A-1-b (0), el CBR más crítico para el diseño fue del 15%, obteniendo como propuesta emplearse los siguientes espesores para el pavimento: 11 cm para la carpeta asfáltica, 17 cm para material granular de base con 80% de CBR y subbase de 15 cm con 40% de CBR.

Según, lo propuesto por (Carrera, 2021, p.42). En su tesis que titula: “Diseño de pavimento flexible empleando Método AASHTO 93 para mejoramiento de infraestructura vial en la carretera Cajamarca – Celendín 2021”. la variable de estudio fue de diseño no experimental debido que no se manipularon los resultados de la variable de estudio, así mismo fue del tipo aplicado de enfoque cuantitativo, finalmente se concluyó que para el estudio de tráfico de obtuvo un ESAL de diseño de 934000 EE siendo este del tipo TP4 para tráfico pesado, mientras en lo que respecta el estudio de mecánica de suelos se obtuvo un CBR del 12% para subrasante cuya clasificación fue de S3 de categoría buena, siendo la propuesta de diseño para pavimento flexible una incorporación de 8cm para carpeta asfáltica, mientras para base granular de 20 cm con un grado de compactación al 100% de su MDS, mientras para subbase granular fue de 15 cm con un grado de compactación al 100% de su MDS.

Según, lo expuesto por (Chavez, 2019, p.34). En su tesis titulada: “Análisis comparativo entre el pavimento flexible y pavimento rígido en el tramo Mullaca a Chavín. Huaraz - 2018”. La investigación fue de diseño no experimental del tipo descriptivo, la población de estudio está representada por 2 km del tramo de Mullaca, se concluyó que en lo que respecta el EMS se obtuvo un CBR de 9.4%, para el estudio topográfico se determinó un total 3002.45m³ de material a eliminar de la zona de estudio, en lo que respecta el estudio de tráfico se obtuvo un índice medio diario anual de 48 veh/día, cuya clasificación es el de una trocha carrozable, obteniéndose así un ESAL para el diseño del pavimento de 346059.57 EE para flexible y para rígido de 297445.89 EE y finalmente para la propuesta de los espesores del pavimento flexible se obtuvo una carpeta asfáltica de 10cm, mientras para base fue de 15 cm y para subbase de 15cm, en la propuesta del pavimento rígido fue de 20cm de losa de concreto.

Respecto a las teorías relacionadas al tema podemos considerar lo siguiente:

Los pavimentos flexibles, a menudo soportan una gran sobrecarga, lo que origina un desgaste en la capa de fundaciones, ya que en muchos casos esta capa al presentar estudios ineficientes origina inestabilidad en el terreno, provocando problemas como de desprendimiento y hundimientos (Vásquez, 2018, p.33).

Por otro lado, los pavimentos flexibles son de tarifa económica, eso por ello, que son los más usados, inclusive más que los pavimentos rígidos, ya que el costo de operación es muy elevado, como características del pavimento flexible se puede evidenciar, la resistencia al calor debió a la absorción de energía en la carpeta asfáltica y suelen ser algo deficientes si no se les da un mantenimiento adecuado (Rosales, 2017, p.22).

Composición de los pavimentos flexibles:

Subrasante: Es la capa de fundación más valorada del pavimento ya que las capas que se encuentran por encima, son las que transmiten la carga a la subrasante, siendo esta en la que se concretan todas las cargas de tránsito (Manual de Carreteras, 2014, p.29).

Así mismo la subrasante, cumple con ciertas condiciones de diseño, las cuales son una de ellas, que su espesor no debe ser menor a 30cm y su grado de compactación debe ser no menor al 95% (Cueva. 2020, p.37).

Pues bien, esta capa de fundación actúa como relleno controlado, debido que el material seleccionado, bien es perteneciente a cantera, que cumple con condiciones de gradación según lo especificado por el Manual de Carretera, así mismo el terreno de fundación para obtener el nombre de subrasante, tuvo que haber sido nivelado, compactado y regado con cisterna, durante 3 días aproximadamente o según demande la necesidad del terreno para luego ser evaluado con los controles de compactación de densidad insitu de campo (Mendez, 2019, p.44).

Base y Subbase: Están conformados con material granular, esta capa cumple con la función de transmitir la carga al terreno de fundación, para luego ser evaluada insitu mediante los controles de compactación, la calidad del material perteneciente a base cumple con criterios de gradación según lo especificado el Manual de Carretera, este grado de compactación a diferencia de la subrasante es del 100% de su MDS (Raiza, 2020, p.32).

Por otro lado, cada propuesta de diseño está relacionada con los factores de carga, es por ello que el estudio de tráfico es una pieza importante para saber el tipo de vía que se tiene insitu, el proceso del estudio de tráfico, consta en el conteo vehicular durante los 15 días del mes, en los meses donde hay más demanda de tráfico (Pasten, 2020, p.30).

Además, como factor de este estudio también se tiene la cantidad de ejes equivalentes, en distribuciones de carga, este dato es pieza fundamental para el diseño del pavimento flexible, por que determina la cantidad vehicular según el peso de cada vehículo y clase, este proceso relaciona la cantidad de vehículos en peso donde recibe el nombre de ESAL su cálculo permitirá conocer el tipo de tráfico según el peso de las cargas vehiculares (Leyton,2021. p.43).

En lo que corresponde el estudio de mecánica de suelos, uno de los datos más importantes para el diseño, es la calidad de la capacidad de soporte del pavimento o bien llamado CBR de diseño, el CBR incorporado para el diseño del pavimento siempre debe ser el más críticos o el CBR que muestre mayores deficiencias, si no se maneja esta condición para la propuesta de diseño el pavimento flexible presenta deficiencias a nivel estructural (Ramirez, 2019, p.21)

Así mismo, la propuesta por el método AASHTO-93 consiste en emplear los espesores adecuados según el tipo de tráfico, ya sea TP4, TP5, TP6, entre otras, esta propuesta como se puede observar está relacionada con la capacidad de soporte del material y el estudio de tráfico, también sería conveniente o lo más apropiado considerar el ensayo del módulo resiliente, cosa que no es posible por el gasto que demanda el ensayo, cabe mencionar que a nivel nacional, carecemos de ese presupuesto para incorporar de forma obligatoria ese estudio, debido al alto

costo que demanda, por lo que la recomendación de la norma permite relacionar con ábacos y formulas del módulo resiliente, para la subrasante, sub-base y base.

Además, el método AASHTO-93, está relacionado con niveles de confiabilidad y con una calificación del pavimento según el grado de seguridad y confort que demuestra un funcionamiento a nivel estructural según la distribución de las cargas vehiculares.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación es del tipo aplicado, porque se trabajará mediante un análisis riguroso de los resultados obtenidos en laboratorio de mecánica de suelos, contemplando los problemas, para poder brindar una solución (Guillem, 2018, p.22).

La variable de estudio es de diseño no experimental, porque no se manipulo los resultados de la variable de estudio través de muestras experimentales solo de trabajo con la muestra natural inalterada.

La investigación es de enfoque cuantitativo, porque que se mide la realidad de los hechos a través de resultados obtenidos en el mediante un análisis (Hernández, 2017, p.66).

El esquema de estudio es el siguiente:



Dónde:

Xi = Diseño Pavimento Flexible

Mi = Pavimento Flexible

R = Resultados

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable de estudio

Diseño infraestructura vial

3.2.2. Definición conceptual

Es conocido como un pavimento compuesto por una variedad de capas que ayudan en brindar un buen comportamiento estructural transmitiendo las cargas desde la base a la sub-base y siendo la subrasante de diseño la que brinda el mayor de los esfuerzos.

3.2.3. Definición Operacional

El método de obtención de los resultados consistirá en llevar la muestra de estudio a laboratorio de mecánica de suelos obteniendo sus propiedades físicas como mecánicas.

3.2.3. Dimensiones

Estudio de tráfico, propiedades Físicas, propiedades mecánicas, diseño por AASHTO-93.

3.2.4. Indicadores

IMDA y ESAL, granulometría y límites de consistencia, proctor y CBR, propuesta para base sub-base y carpeta asfáltica.

3.2.5. Escala

Razón

3.3. Población, muestra y muestreo, unidad de análisis

- **Población**

Es el conjunto de personas que conforman un grupo en su totalidad, este conjunto de grupos puede estar también representado en su variedad como animales u objetos.

La población seleccionada para el estudio está representada por 3 km de vía del Centro poblado Villa hermosa.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterio de inclusión

Se seleccionará todo material que este contemplado dentro de los tramos comprendidos del centro Poblado villa hermosa.

Criterio de exclusión

No se incluirán los tramos comprendidos fuera de la zona de estudio.

- **Muestra**

La muestra es una parte seleccionada de la misma población que consta en el conjunto de subgrupos cuya finalidad es ser evaluada u analizada.

La muestra seleccionada solo será 3 km de vía del Centro poblado Villa hermosa.

- **Muestreo**

Muestreo no probabilístico a conveniencia, según los tramos críticos.

- **Unidad de análisis**

Se seleccionará un total de 3 puntos de investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección

Son métodos de análisis de datos que conllevan a obtener información eficaz a través de fuentes o fichas técnicas elaboradas bajo un sustento técnico normativo.

Por lo tanto, el método empleado fue el análisis observacional, por que hizo realizo la visita de campo para visualizar el conteo vehicular a través de un estudio de tráfico y también la exploración según el número de puntos de investigación.

3.4.2. Instrumento

Para el estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

Formatos validados por la MTC

Formatos valuados de estudio de mecánica de suelos.

Formato ASSHTO-93

3.5. Procedimientos

Para el procedimiento se realizó la exploración de campo, contemplado en la norma CE010 de pavimentos urbanos, considerando un total de 5 puntos de investigación o calicatas, este proceso se determinó según el tipo de vía que fue LOCALES, por otro lado, la dimensión de los pozos exploratorios fue de 1.2x1.2 de área con una profundidad de 1.50m.

Mientras para el estudio de tráfico se determinó el IMDA y el ESAL de diseño, por lo que el procedimiento para este objetivo fue realizar el conteo vehicular durante los 15 días del mes, cabe mencionar que el IMDA del conteo vehicular fue de 144 veh/día, mientras el ESAL de diseño fue de 671908 veh/día.

Por otro lado, al realizar el estudio de mecánica de suelos, fue necesario determinar sus propiedades físicas y mecánicas, las propiedades físicas estuvo representada por los ensayos de granulometría, límites de consistencias y contenido de humedad, mientras para las propiedades mecánicas de la subrasante, estuvo representada por el proctor modificado y el CBR.

Con el dato del CBR se clasificó a la subrasante como una subrasante buena siendo de 18.8%, por lo que para determinar la propuesta del diseño del pavimento flexible aplicando el método AASHTO-93, fueron necesarios los datos del CBR y el ESAL de diseño, al realizar el cancelo siguiendo los parámetros de la AASHTO-93, se determinó una carpeta asfáltica de 8cm, mientras la base propuesta fue de 26cm de materia granular.

3.6. Método de análisis de datos

Para el método de análisis de datos, fue necesario la utilización del programa civil 3d y Excel, donde se obtuvieron el volumen de de eliminación del material mientras para el estudio de trafico utilizando la plantilla de la MTC se registró los datos de campo según el tipo de vehículo y tipo de trafico obtenido en el estudio.

Para el estudio de trafico el método de análisis se realizó en el programa Excel donde para el registro vehicular se obtuvo un IMDA de 144 veh/día.

Para el análisis de mecánica de suelos se utilizaron formatos Excel donde para las propiedades físicas de la subrasante de las 5 muestras se obtuvo un material según SUCS de SM arena limosas para cada una de las muestras, mientras los parámetros de clasificación AASHTO el tipo de material fue A-1-b (0), el subíndice de 0 solo aplica para arenas, al análisis las propiedades mecánicas de la subrasante de igual manera se utilizaron formatos Excel con la finalidad de obtener los óptimos contenidos de humedades y las máximas densidades secas, el proceso de análisis determino que para las 5 muestras se obtuvo un OCH de 7.12%, 7.26%, 6.90%, 7.25% y 6.69% mientras para las MDS fue de 2.183, 2.193, 2.201, 2.185 y 2.186.

Mientras para el ensayo CBR el proceso de análisis se igual forma se realizó en programa Excel obteniéndose un CBR de diseño de 18.8%

Para el proceso de análisis de diseño del pavimento flexible aplicando el método AASHTO-93, se utilizaron plantillas Excel, donde los datos predecesores fueron el ESAL y el CBR obtenido en el EMS, obteniéndose así una propuesta de diseño del pavimento del pavimento de 8cm para carpeta asfáltica, mientras para base fue de 26cm de material granular.

3.7. Aspectos éticos

Los procedimientos de ética y moralidad, son muy importante en el ámbito educativo por que ayudan a ser conscientes de que la información mostrada en los estudios sea eficaz y obtenida de una buena fuente de información, así mismo se cita a cada autor respecto las investigaciones mostradas en la tesis, como redacciones de artículos o revistas y en el aspecto de justicia el jurado calificador evalúa a los participantes de la investigación mediante mecanismo técnico y educativos, según lo ameriten los calificadores.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar el estudio de tráfico en el Centro Poblado Villa hermosa

Tabla 1

Calculo de índice medio diario anual

Tipo de Vehículo	IMDS	FC	IMDA
Automovil	245	1.11870316	39
Sta. Wagon	216	1.11870316	35
Camioneta	144	1.11870316	23
Panel	84	1.11870316	13
Camión 2E	110	1.03084883	16
Camión 4E	119	1.03084883	18
TOTAL			144

Fuente: Elaboración propia

Descripción

Para el estudio de tráfico se observa que el IMDA obtenido en el cálculo fue de 144 veh/día, por lo que la tasa de crecimiento departamentales según el MTC describe valores de 0.59% para vehículos livianos y 1.05% para vehículos pesados.

Tabla 2

Calculo de diseño de tráfico

Tipo de vehículo	N° veh/día (2 sent.)	N° veh/año	F.C.	ESAL en carril de diseño	Factor de crecimiento	ESAL diseño
Automovil	39	14291.43	0.0001	1.43	12.58	17.98
St.Wagon	35	12599.79	0.014	176.40	12.58	2219.08
Camioneta	23	8399.86	2.08	17471.71	12.58	219794.16
Panel	13	4899.92	0.0001	0.49	12.58	6.16
Camión 2E	16	5912.65	3.56	21049.05	12.58	264797.04
Camión 4E	18	6396.42	2.3	14711.76	12.58	185073.93
TOTAL	144	52500.08				671908

Fuente: Elaboración propia

Descripción

Para el estudio de tráfico se obtuvo un ESAL de diseño de 671908 EE dato que será relevante para el diseño del pavimento flexible.

4.2. Determinar la capacidad de soporte del CBR mediante el estudio de mecánica de suelos en el Centro Poblado Villa Hermosa.

ANÁLISIS GRANULOMETRICO ASTM D 4412

Para el EMS se determinó el comportamiento físico y mecánico de la subrasante para identificar el tipo de muestra según el tamaño de partículas del suelo.

Tabla 4

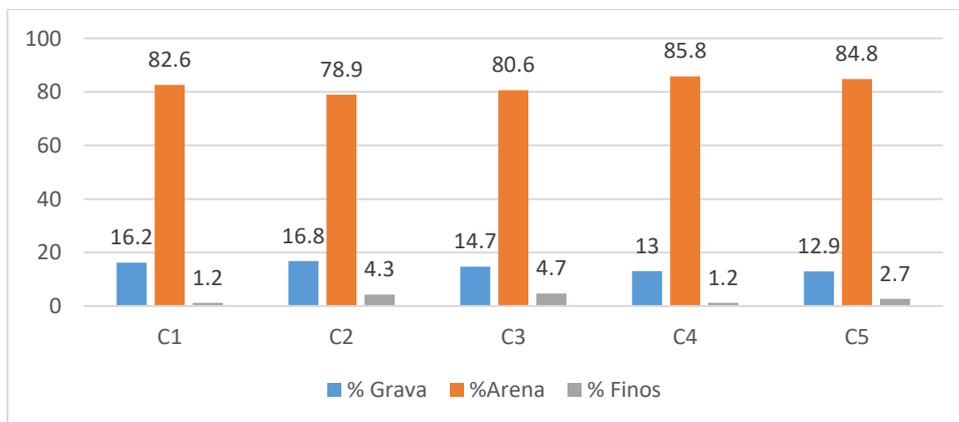
Análisis granulométrico

Muestras	% Grava	% Arena	% Finos
C1	16.2	82.6	1.2
C2	16.8	78.9	4.3
C3	14.7	80.6	4.7
C4	13.0	85.8	1.2
C5	12.9	84.8	2.7

Fuente: Estudio de mecánica de suelos

Grafica 1

Representación graficada la granulometria



Fuente: Estudio de mecánica de suelos

Descripción

Como se puede apreciar para C1 se obtuvo un % de grava, arena y finos de 16.2%, 82.6% y 1.2%, mientras para C2 fue de 16.8%, 78.9% y 4.3%, además para C3 fue de 14.7%, 80.6% y 4.7%, para C4 fue de 13%, 85.8% y 1.2% y para C5 fue de 12.9%, 84.8% y 2.7%.

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216

Para el ensayo de contenido de humedad se optó por el proceso especificado por la ASTM D 2216, donde se verifica el estado saturado de la muestra, a través de un horno se secado a temperatura controlada a 110 °C, durante 24.

Tabla 5

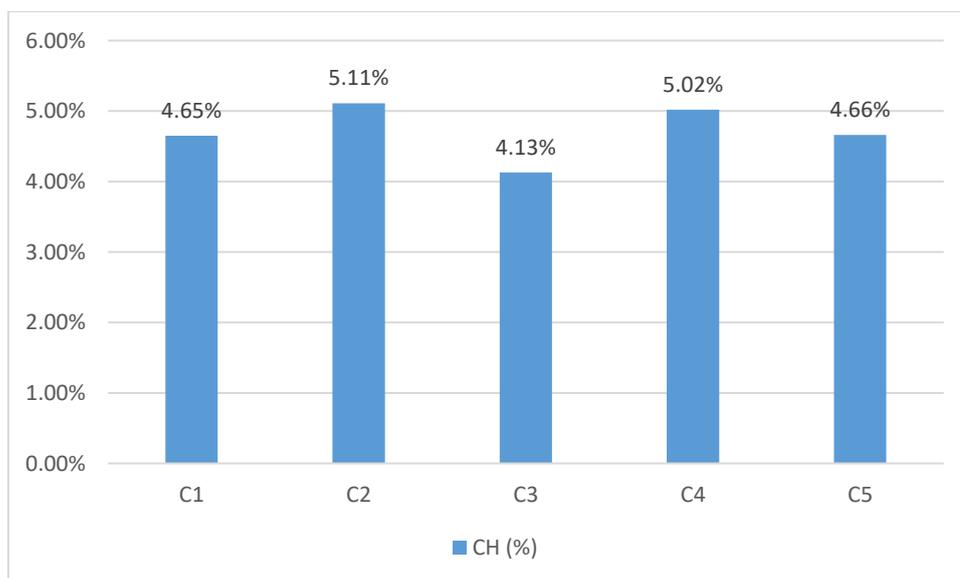
Contenido de humedad

Muestra	CH (%)
C1	4.65 %
C2	5.11 %
C3	4.13 %
C4	5.02 %
C5	4.66 %

Fuente: Ensayos de laboratorio

Grafica 2

Representación gráfica contenido de humedad



Fuente: Ensayos de laboratorio

Descripción

Como se puede apreciar los contenidos de humedades para las 5 muestras fueron de 4.65%, 5.11%, 4.13%, 5.02% y 4.66%.

CONTENIDO DE HUMEDAD CLASIFICACIÓN SUCS Y ASSHTO

Para la clasificación de la materia se determinó el porcentaje según el de partículas aplicando el ensayo de granulometría y los límites de consistencia, cabe mencionar que la muestra de estudio no aplicó para los ensayos de límites de consistencia por ser NP.

Tabla 6

Clasificación SUSCS y AASHTO

Muestra	SUCS	ASSHTO
C1	SM	A-1-b (0)
C2	SM	A-1-b (0)
C3	SM	A-1-b (0)
C4	SM	A-1-b (0)
C5	SM	A-1-b (0)

Fuente: Ensayos de laboratorio

Descripción

Como se puede apreciar las muestras de estudio fueron predominantes en arena donde la clasificación según SUCS fue SM denominado como arena limosa, mientras para la clasificación AASHTO fue de A-1-b (0).

PROCTOR MODIFICADO

Para el ensayo de proctor modificado se seleccionó el método C con una cantidad representativa de 5.3 kilos, siendo esta cantidad la indicada para luego ser distribuida en 5 capas a 56 golpes cada capa, con la final de OCH y la MDS de la muestra, dato representado en la Tabla 6.

Tabla 7

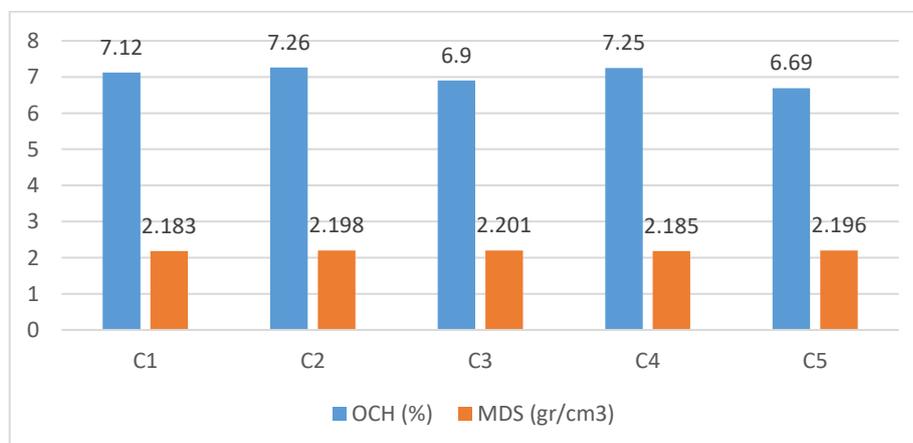
Proctor modificado

PROCTOR MODIFICADO		
MUESTRA	OCH	MDS
C1	7.12	2.183
C2	7.26	2.198
C3	6.9	2.201
C4	7.25	2.185
C5	6.69	2.196

Fuente: Ensayos de laboratorio

Grafica 3

Representación gráfica del proctor modificado



Fuente: Ensayos de laboratorio

Descripción

Como se puede apreciar para las muestras C1, C2, C3, C4 y C5 se obtuvo un OCH de 7.12%, 7.26, 6.9, 7.25 Y 6.69 mientras la MDS que se obtuvo fue de 2.183, 2.198, 2.201, 2.185 y 2.196.

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Para el estudio del CBR se optó por seleccionar una cantidad representativa de 12 kilos de material, así mismo se realizó el proctor modificado para CBR según la ASTM D 1883, por lo que este proceso está regido por el método C, para obtener el CBR al 95% y al 100% de la MDS del proctor modificado, cabe mencionar que para el diseño se toma el valor más crítico del CBR.

Tabla 8

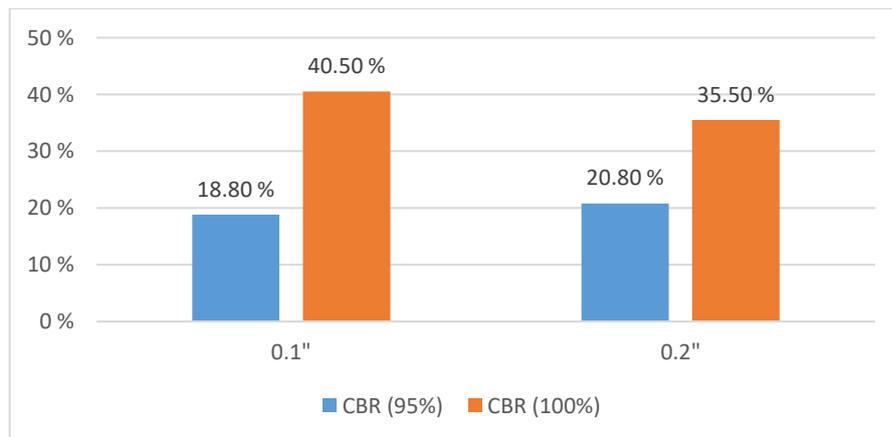
Ensayo California Bearing Ratio

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO		
CBR (95%)	0.1"	18.8
	0.2"	20.8
CBR (100%)	0.1"	40.5
	0.2"	35.5

Fuente: Elaboración propia

Grafica 4

Representación gráfica del ensayo California Bearing Ratio



Fuente: Elaboración propia

Descripción

Para el diseño del pavimento se seleccionará el CBR mas critico que es 18.8%.

4.3. Realizar la propuesta de diseño empleando el método AASHTO-93

Datos de diseño según método AASHTO-93

Tabla 9

Método AASHTO-93

CALCULO DEL DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	
ESAL	6.72E+05
CBR	18.80 %
MR Subrasante (Psi)	16705.20956
TIPO DE TRAFICO TP	TP3
NUMERO DE ETAPAS	1
NIVEL DE CONFIABILIDAD R (%)	80%
Coefficiente Estadístico De Desviación Estándar Normal (ZR)	-0.841621234
Desviación Estándar Combinada (So)	0.45
Serviciabilidad Inicial (Pi)	4.2
Serviciabilidad Final o Terminal (PT)	2
Variación de Serviciosabilidad (Δ PSI)	2.2

Fuente: AASHTO -93

Descripción

La siguiente tabla describe los cálculos antes de emplear la iteración del numero estructural requerido.

Tabla 10

Numero estructural requerido

CALCULO DE NUMERO ESTRUCTURAL	
Numero Estructural Requerido (SNR)	2.183
N18 NOMINAL	5.827
N18 CALCULADO	5.826

Fuente: AASHTO -93

Descripción

De acuerdo al estudio de obtuvo un SN (Requerido) de 2.183.

Tabla 11

Valores del coeficiente estructural

Valor de los coeficientes estructurales			
	a1	a2	a3
Componente	Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Observación	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico $\leq 5'000,000$ EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico $\leq 15'000,000$ EE
Precio ai (Recomendado)	S/. 470.00	S/. 120.00	S/. 90.00
ai (Definido por usuario)	0.17	0.052	0.047
Precio para ai Definido	S/. 475.00	S/. 125.00	S/. 95.00

Fuente: Norma E010 pavimentos urbanos

Descripción

Según la tabla el valor de los coeficientes estructurales fueron $a1=0.18$, $a2= 0.055$ y $a3= 0.048$.

Tabla 12

Comparación del numero estructural requerido

Numero estructural calculado	
SNR (Requerido)	1.71
SNR (Resultado)	2.91

Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
Si Cumple

Fuente: AASHTO -93

Descripción

Como el numero estructural requerido fue menor que el resultado cumplió con la condición, por lo que la propuesta para el estudio fue de 8cm para carpeta y 26 cm de base, material granular.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo a lo propuesto en la presente investigación se comparó los resultados obtenidos con los siguientes investigadores:

Como primer punto tenemos a (Huanca y Salas, 2021, p.47), donde menciona que para el estudio se obtuvo un estudio de tráfico de 2690 veh/día, así mismo el CBR fue del 27%, 23% y del 20%, por lo que en la propuesta del diseño del pavimento flexible aplicando el método AASHO-93, fue de 5 cm para carpeta asfáltica, mientras para base fue de 11cm.

Cabe mencionar que la importancia y la relevancia del estudio, están relacionado con el proceso de ejecución del proyecto, por lo que en el ámbito social, los proyectos de infraestructuras viales son muy demandados, debido que se encargan de generar un desarrollo socioeconómico entre las ciudades.

Por otro lado, al comparar con nuestro estudio de diseño de pavimento flexible aplicando el método AASHTO-93, se propuso un espesor de 8 cm para carpeta asfáltica, mientras para base se propuso un espesor de 26 cm, por lo que la propuesta del pavimento es aceptable según el tipo de tráfico demandado.

Así mismo, podemos concluir que el estudio no presenta debilidades, por lo que cada procedimiento de cálculo realizado, contempla parámetros normativos, puesto que el proceso está dentro de los parámetros de la CE 010 de pavimentos urbanos.

Como siguiente punto de acuerdo a lo expuesto por (Aguirre y Salazar, 2019, p.44), obtuvo dentro de su estudio de mecánica de suelo, un suelo de características A-2-4 y A-7-5, además según la clasificación SUCS el comportamiento del material fue clasificado como ML y SM, denominada como arcilla de baja plasticidad y arenas limosas, mientras para el estudio de tráfico se obtuvo un IMDA de 425 veh/día, por lo que la capacidad de soporte fue del 17.55%.

Cabe mencionar que las subrasantes entre el 10% y 20% son consideradas como subrasantes buenas, por lo que son aptas para la construcción de un pavimento y no requieren procesos adicionales como mejoramientos.

Mientras para nuestro estudio, el ESAL de diseño fue de 671908 EE, además el CBR fue del 18.8%, por lo que la propuesta empleada en el estudio fue requirió un espesor de 8cm para la carpeta asfáltica, mientras para la base fue de 26cm, cabe mencionar que el material fue un material granular, por lo que debe cumplir algunos requerimientos de gradación para esta capa, por lo que el material de base es un material extraído de cantera.

Mientras en ambos estudios se presentan algunas fortalezas, las cuales presentan características de buen comportamiento, especialmente en la subrasante, debido que el CBR al ser de 18.8% se encuentra dentro de una clasificación buena, por lo que, al optar por la construcción de un pavimento flexible en la zona de estudio, esta presentara una mejor respuesta a nivel estructural, debido que la carga del tránsito hace que la subrasante tenga el mayor comportamiento funcional en la estructura.

Cabe mencionar que la metodología empleada en ambos casos, fue el de AASHTO 93, se utilizó esta metodología por ser un método internacional, utilizado para el diseño del pavimento flexible, lo que permite obtener resultados confiables, así mismo este método de diseño está relacionado con la capacidad de soporte CBR y el estudio de tráfico ESAL.

Por otra parte, la importancia del estudio está enfocada en brindar una mejor calidad de servicio, debido que los pavimentos o infraestructuras viales traen desarrollo a la población, permitiendo generar puestos de trabajo por diferentes factores, aunque principalmente los ingresos económicos que son originados de ciudad a ciudad se dan por la comercialización de productos, lo mismo ocurre en el ámbito internacional, las vías de comunicación cumplen el rol de traer desarrollo a través de tecnología e insumos.

Al comparar ambos estudios, pudimos evidenciar que no presentan muchas diferencias entre sus resultados, así mismo se podría decir que sus subrasante es de clasificación buena, por lo que el estudio de tráfico al menos en ambos casos no influyen mucho con la capacidad del terreno debido que presentan un bajo IMDA.

Entre otros estudios tenemos lo propuesto por (Carrera, 2021, p.39), donde menciona que en el estudio de tráfico se obtuvo un ESAL de 934000 EE, cabe mencionar que la capacidad de soporte de la subrasante fue del 12%, siendo de clasificación S3 buena, además como propuesta de diseño del pavimento flexible fue de 8 cm para carpeta asfáltica, 20cm para base y 15 cm para subbase.

Como fortaleza del estudio, tenemos los procesos normativos de diseño y también de construcción del pavimento flexible, así mismo cabe mencionar que entre una de las fortalezas que el estudio es poder haber desarrollado estudio complementario como los EMS para poder obtener la capacidad de soporte de la subrasante y el estudio de tráfico, con la finalidad de poder obtener el ESAL de diseño, donde los resultados responden a una serie de criterios normativos.

Por otra parte, la metodología empleada en el estudio fue de diseño no experimental, porque no se manipulo los resultados de la variable de estudio, así mismo para el estudio se empleó el método AASHTO-93 de diseño del pavimento flexible, por lo que es un método internacional muy utilizado para obtener los espesores del paquete estructural.

Así mismo, el estudio no presento debilidades en cuanto a su metodología, pues si se tuviera que agregar algo adicional, se tendrá como desventaja, la manipulación del valor del módulo de resiliencia, como se sabe en muchos países el valor del módulo de resiliencia se obtiene empleando un ensayo que presupuestalmente el costo es muy elevado, pero es totalmente sustentable ya que a nivel nacional ese valor de obtiene por medio de un abaco el cual es el del diseño de pavimento empleando el método AASHTO-93.

Al comparar ambos estudios de investigación, podemos observar que no hay mucha diferencia en cuanto a los resultados obtenidos por la variable de estudio, debido que la propuesta del pavimento para el estudio del investigador fue de 8 cm para carpeta asfáltica, 20cm para base y 15 cm, resultados que corresponden a un CBR del 12% siendo de clasificación buena, mientras para nuestro estudio los valores propuestos fueron diferentes solo utilizando valores de espesor de 8cm para la carpeta asfáltica y base fue de 26cm.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo al objetivo 1: El estudio de tráfico de observa que el IMDA obtenido en el cálculo fue de 144 veh/día, por lo que la tasa de crecimiento departamentales según el MTC describe valores de 0.59% para vehículos livianos y 1.05% para vehículos pesados, mientras el ESAL de diseño fue de 671908 EE dato que será relevante para el diseño del pavimento flexible.

De acuerdo al objetivo 2: Para el estudio de mecánica de suelos para las propiedades físicas de la subrasante se clasifico a la muestra como una arena limosa de simbología SM, mientras el contenido de humedad fue de 4.65%, 5.11% y 4.13%, mientras en lo que respecta las propiedades mecánicas de la subrasante para C1, C2 y C3, para el proctor modificado se obtuvo un OCH de 7.12%, 7.26 y 6.9. mientras la MDS que se obtuvo fue de 2.183, 2.198 y 2.201, mientras para el CBR fue del 18.8%.

De acuerdo al objetivo 3: Para la propuesta del pavimento flexible aplicando el método AASHTO 93, este arrojo valores de 8cm para carpeta asfáltica mientras para base 26cm, por lo que la propuesta es válido debido que el SN (resultado) fue mayor que le SN (requerido).

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los estudiantes de la carrera de ingeniería civil:

Que antes de realizar cualquier diseño de pavimento flexible verificar si los parámetros normativos son los apropiados para el diseño.

Considerar el número de calicata apropiado según la tabla 2 de acuerdo a la norma CE010 de pavimento urbanos según el tipo de vía.

Realizar la excavación de las calicatas en el costado de las calzadas para evitar accidentes en la vía.

Realizar controles de compactación aplicando ensayos como cono de arena para identificar el porcentaje de compactación requerido para subrasante.

Considerar cada 250m² cada punto de investigación para los controles de compactación aplicando el ensayo del cono de arena.

Considerar una subrasante de 30cm según lo especificado por la EG-2013.

REFERENCIAS

1. RAMOS J. (2019). *Guía para el diseño de pavimentos de concreto asfáltico*. Cochabamba Bolivia. Disponible en: https://www.academia.edu/28004419/PAVIMENTOS_Texto_Gu%C3%ADa
2. REVISTA tu región informa. (2019). gobierno regional la libertad. 06 demarzo del 2017. Disponible en: <https://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/nacionales/7019-lalibertad-tiene-el-22-de-sus-carreteras-pavimentadas>
3. ALCANTARA Pablo. (2020). *Carreteras, un problema global*. Revista de Medio Ambiente. [en línea]. octubre-noviembre 2017, volumen 1 N° 1. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/carreteras-unproblema-global-articulo-720630>.
4. SANCHES Juan. (2021). *La infraestructura vial en el sector teligote san francisco mazabacho de la parroquia benítez, cantón pelileo, provincia de tungurahua y su incidencia en el desarrollo local*. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/21726/1/Tesis%20997%20-%20Robalino%20Lara%20Jos%c3%a9%20Luis.pdf>
5. EUSEBIO Marlon. (2019). *Diseño de la estructura de pavimento flexible por medio de los métodos invias, AASHTO 93 e instituto del asfalto para la vía la Ye- Santa Lucia Barranca Lebrija entre las abscisask19+250 a k25+750 ubicada en el departamento del cesar*. (trabajo de gradopara optar al título de especialista en ingeniería de pavimentos). Universidad Católica de Colombia. Colombia. Disponible en: [Diseño-estructura-pavimento-flexible-Aashto-Invias-Insituto-Asfalto-Barranca_Lebrija%20\(4\).pdf](#)

6. TORRES Carlos y PAUCAR Luis (2020). “*Diseño de la estructura del pavimento flexible en siete km de las calles del casco urbano de la ciudad de Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia de Napo*”. (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12088>

7. AGUIRRE Abel y SALAZAR Mariela. (2019) “*Análisis técnico económico de selección de alternativas de pavimentos para la vía Nanegal – Palmitopamba ubicada en el Cantón Quito Provincia de Pichincha*”, *LaLibertad* 2018. (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Trujillo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31858>
8. CONTRERAS M. Y VELÁSQUEZ M. (2020) *Diseño de la carretera: tramo Collambay – caserío Altamisa, distrito de Simbal, Provincia de Trujillo, La Libertad*. Universidad Cesar Vallejo. Trujillo. Disponible en: [file:///C:/Users/ACER/Downloads/Contreras_LAM-Velasquez_MMM-SD%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ACER/Downloads/Contreras_LAM-Velasquez_MMM-SD%20(1).pdf)
9. ALVA J. y CRUZ N. (2021) *Mejoramiento de la carretera Simbal – Chual, distrito Simbal, provincia Trujillo – La Libertad*. Universidad Cesar Vallejo. Trujillo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/70292/Alva_C_AJ-Cruz_OMN-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. TORRES Rubén y BALAREZO Eder. (2016). “*Diseño y evaluación económica de una alternativa de rehabilitación en pavimento rígido para el tramo de la carrera 22 entre calles 15 y 17, localidad de los mártires en Bogotá D.C*” .Universidad Nacional Autónoma de México. Guadalajara. Disponible en: <https://docplayer.es/79920356-Universidad-nacional-autonoma-de-mexico-facultad-de-ingenieria-decdfi-m-en-i-miguel-angel-tapia-garcia.html>
11. ALVARO Elias Y LEGUIZAMON Pedro. (2018). *Diseño de pavimento flexible para la reconstrucción de las vías: Av. Samuel Cisneros (1.758km), Av. Principal 5 de junio (1.240km), Av. Jaime Nebot (1.380km), Av. Juan León Mera (2.620km), Vía de Acceso 3M (0.247km), de la parroquia Eloy Alfaro cantón Durán provincia del Guayas*. Universidad

Católica de Colombia. Bogotá-Colombia. Disponible en:
https://www.academia.edu/22782711/Ingenieria_de_pavimentos_Alfonso_Montejo_Fonseca

12. Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección: Suelos y Pavimentos (2014). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Lima-Perú. Disponible en:
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_7%20SGGP-2014.pdf
13. Manual de Carreteras Suelos y Pavimentos. (2013). Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Lima-Perú. Disponible en:
<https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/EG-2013.pdf>
14. ZAPATA Ralph (2018). *Lenta rehabilitación de las vías*. Revista del comercio". [en línea]. Marzo-abril 2018, volumen 1 N° 2. Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/piura/lenta-rehabilitacion-vias-noticia494571>

15. CAL R., REYES M. (2007). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones* (7ma ed.). Universidad del Valle. México. Alfaomega Grupo Editor. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/163881754/Ingenieria-de-Transito-Cal-Y-Mayor-7ma-Edicion>
16. CARRERA Alexander. (2021). Diseño de pavimento flexible empleando Método AASHTO 93 para mejoramiento de infraestructura vial en la carretera Cajamarca – Celendín 2021”. Lima-Perú: Fondo Editorial ICG. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/378106092/4-Ingenieria-de-Pavimentos-Materiales-Diseño-Y-Conservación-José-Rafael-Menéndez-Acurio-1ra-Edición>
17. HERNÁNDEZ Z. (2014). *Teoría General de la Administración* (2da ed.). México: Grupo Editorial Patria. Disponible en: <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386196.pdf>
18. SÁNCHEZ H., REYES C. y MEJÍA K. (2014). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. (1ra ed.). Universidad Ricardo Palma. Lima-Perú. Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
19. LONDOÑO N. y ÁLVAREZ P. (2008). *Manual de diseño de pavimentos de concreto: para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito*. (1ra ed.). Instituto Colombiano de Productores de Cemento. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3807-manual-de-diseño-de-pavimentos-de-concreto-para-vías-con-bajos-medios-y-altos-volumenes-de-tránsito/file>
20. BECERRA M. (2012). *Tópicos de Pavimentos de Concreto*,

Diseño, Construcción y Supervisión. Lima-Perú. Disponible en:

https://www.academia.edu/9036949/Autor_T%C3%B3picos_de_Pavimentos_de_Concreto

21. LÓPEZ J. (2016). *El diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural, e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la provincia de Tungurahua.* (Tesis nivel Máster Universitario). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22518/1/Maestr%c>

[3%ada%20V.T.%2077%20%20L%c3%b3pez%20Valencia%20Juan%20Santiago.pdf](#)

22. Layza, H. (2017). *Diseño del mejoramiento de la carretera, tramo desvío Pallar – Cochabamba y tramo Cochabamba – desvío Chugay, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión – La Libertad*. (Tesis para obtener Título Profesional). Universidad Cesar Vallejo. Perú. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22619>

23. FONTALVA E. (2015). *Diseño de un pavimento alternativo para la avenida circunvalación sector guacamayo 1ª etapa*. (Tesis para obtener Título Profesional). Chile. Disponible en: http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3207/UNFV_RAMOS_AQUINO_JERSON_LIVILIER_TITULO_PROFESIONAL_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

24. RAMÓN PARELLA. (2017). *¿Cómo solucionar el problema de las carreteras?*. *Revista de la república*. [en línea]. Julio-agosto 2017, volumen 2 N° 1. Disponible en: <https://republica.gt/2017/07/28/como-solucionar-el-problema-de-lascarreteras>.

25. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de Inventario Viales*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/p_recientes/5277.pdf

26. Obras viales concesionadas. (Setiembre, 2021). Ministerio de Transportes y

Comunicaciones.

Disponible

en:

<https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/523594obrasvialesconcesionadas-assuman-cerca-de-us-5000-millones-de-inversion-comprometida>

- 27.** PIGMAN J. (2015). *La influencia de los elementos de diseño geométrico vial en la seguridad vial*” *Revista Internacional de Ingeniería Civil y Tecnología*. [en línea]. octubre 2015, volumen 1 N° 3. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/273619783_Safety_Impacts_of_Design_Element_Trade-Offs_for_Multilane_Rural_Highways
- 28.** Consorcio de Investigación Económica y Social - CIES. (2008). *ensayo S sobre el Rol de la infraestructura vial en el crecimiento económico del Perú*. Disponible en: <http://www.cies.org.pe/sites/default/files/files/diagnosticoypropuesta/archivos/dyp39.pdf>
- 29.** FIELDWICK Ralf (2013). Efecto de los límites de velocidad en casualidades de carreteras.” *Revista de Ingeniería de Tráfico y Control*. [en línea]. enero 2013, volumen 1 N° 1. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/279893353_EFFECT_OF_SPEED_LIMITS_ON_ROAD_CASUALTIES
- 30.** CRESPO Marco. (2016, 12p.). *Guía de Diseño de Proyectos Sociales Comunitarios*. 1º. ed. ISBN-13: 978-84-692-5878-1. Venezuela: Caracas
- 31.** AASHTO. DC – (1996). *American Association of State Highway and Transportation Officials, Standard Specifications for Highway Bridges*, 16th ed. Washington.

- 32.** Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. (2016). *Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación*. Departamento de Administración y Evaluación de Pavimentos, Dirección General de Planificación y Desarrollo. Disponible en:
<https://www.mopc.gob.do/media/2335/sistema-identificaci%C3%B3n-fallas.pdf>
- 33.** ASWAD H. (2016). *Impacto en la seguridad de las compensaciones de elementos de diseño para autopistas rurales de varios carriles*. revista de ingeniería de transporte. [en línea]. agosto 2016, volumen 1 N° 1. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/301285344_The_Influence_of_Road_Geometric_Design_Elements_on_Highway_Safety.
- 34.** Guerrero, María. (febrero, 2016). *La investigación cualitativa*. Innova Research Journal. Disponible en:
<https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>
- 35.** PATRASCU (2008). Anghel. *Construction cost engineering handbook*. California: Editorial Taylor & Francis.
- 36.** GONZALES, Claves. (2017.p23), *Topografía para Ingenieros Civiles*. (Tesis para obtener Título Profesional). Europa: Armenia; Universidad de Quindío.
- 37.** Ministerio de Fomento, Norma 3.1-IC. (2016.p.9). *Trazado de la construcción de Carretera*. 1º. ed. Madrid- España.

- 38.** Sánchez, N. (2016). *Pavimentos asfálticos de alto módulo* (caso de estudio;libramiento DR. Gonzales, N.L) [Tesis de pregrado, Instituto Politécnica Nacional]. Disponible en:
<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/19636/1/TESIS%20Nayeli%20-%20TERMINADA%2021-02-16..pdf>
- 39.** Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Manual de Inventario Viales*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Disponible en:
http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/directivas/1_0_1743_.pdf
- 40.** Sánchez, N. (2016). *Pavimentos asfálticos de alto módulo* (caso de estudio;libramiento DR. Gonzales, N.L) [Tesis de pregrado, Instituto Politécnica Nacional]. Disponible en:
<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/19636/1/TESIS%20Nayeli%20-%20TERMINADA%2021-02-16..pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Plano de Ubicación



PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 1/10000

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
TESIS: "Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, region Ancash, 2022.			
Departamento Ancash	Provincia Casma	Distrito Casma	Localidad CC PP VILLA HERMOZA
PLANO DE UBICACION			
Tesista: Shesaira Yahel Solis Cortez	Escala 1:10000	Fecha 18/10/2022	U-01

ANEXO 2: Plano de Calicatas



Puntos	Norte	Este	Elevacion
P1	8952895	796666	63
P2	8953000.6	796407.9	63
P3	8953345.6	796506.19	51
P4	8953457.2	796845.23	53
P5	8953834.9	796654.6	53

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TESIS: "Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, region Ancash, 2022."

Departamento Ancash	Provincia Casma	Distrito Casma	Localidad CC PP Villa Hermosa
------------------------	--------------------	-------------------	----------------------------------

PLANO DE CALICATAS

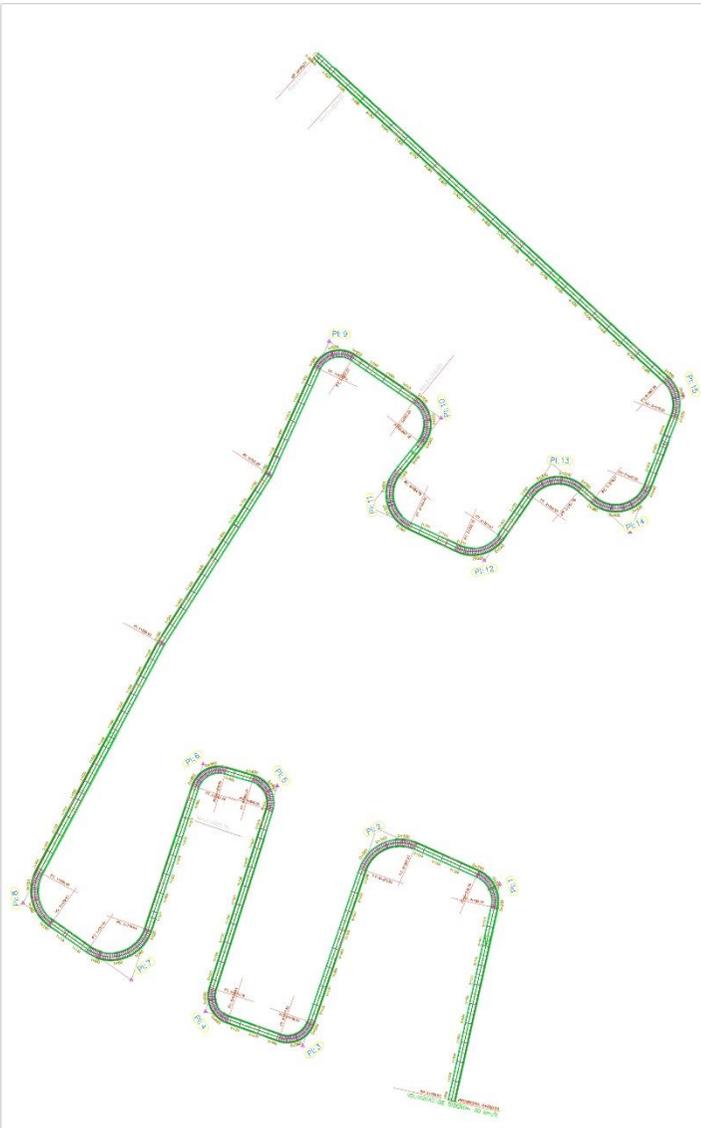
Tesista: Shesira Yabel Solis Cortez	Escala 1:10000	Fecha 18/10/2022
--	-------------------	---------------------

LAMINA **U-01**

ANEXO 3: Planos topográficos

PUNTOS TOPOGRAFICOS

Punto	Este	Norte	Elevación
P1	796457	8954020	79
P2	796128	8953127	93
P3	796238	8952978	56
P4	796505	8952812	48
P5	796783	8952711	55
P6	797003	8953223	52
P7	797134	8953518	49
P8	797112	8953940	55
P9	796650	8954263	65
P10	796457	8954020	79
P11	796774	8952844	53
P12	796870	8953050	53
P13	796742	8953095	50
P14	796664	8952892	47
P15	796538	8952946	47
P16	796610	8953160	44
P17	796552	8953177	45
P18	796467	8952971	45
P19	796351	8953031	47
P20	796434	8953225	55
P21	796477	8953310	58
P22	796505	8953337	56
P23	796528	8953502	56
P24	796580	8953631	57
P25	796664	8953548	50
P26	796636	8953511	49
P27	796712	8953424	53
P28	796803	8953506	51
P29	796844	8953458	53
P30	796927	8953542	53
P31	796568	8953920	72



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA

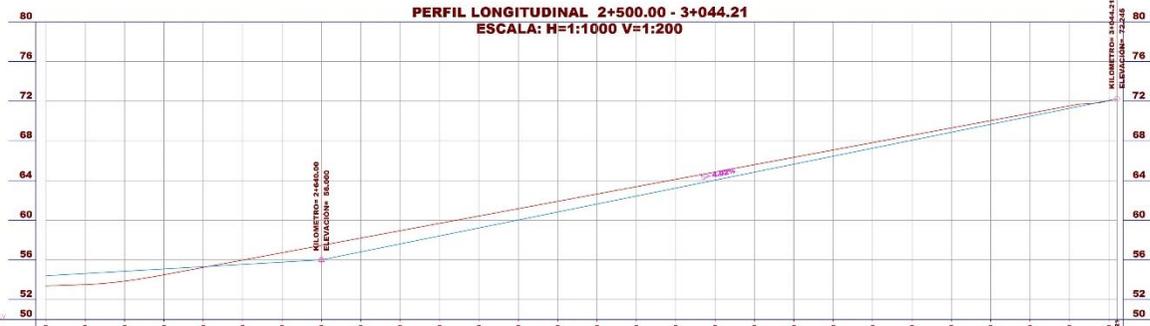
NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DELTA	RADIO	T	L	LC	E	M	PI	PC	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI: 1	N26° 40' 12"W	78° 33' 54"	30.00	24.54	41.14	37.99	8.76	6.78	0+224.11	0+199.57	0+240.70	8953098.70	796750.11
PI: 2	S66° 27' 40"W	95° 10' 23"	40.00	43.78	66.44	59.06	19.31	13.02	0+353.04	0+309.25	0+375.69	8953154.48	796625.12
PI: 3	S64° 08' 09"W	90° 31' 22"	25.00	25.23	39.50	35.52	10.52	7.40	0+563.56	0+538.33	0+577.83	8952935.28	796550.18
PI: 4	N26° 24' 47"W	88° 22' 44"	25.00	24.30	38.56	34.85	9.87	7.07	0+657.34	0+633.03	0+671.60	8952970.06	796451.39
PI: 5	N28° 01' 30"W	91° 36' 09"	25.00	25.71	39.97	35.85	10.86	7.57	0+885.99	0+860.28	0+900.25	8953197.37	796524.27
PI: 6	S62° 20' 42"W	87° 39' 27"	25.00	24.00	38.25	34.63	9.65	6.96	0+952.95	0+928.95	0+967.20	8953219.21	796448.96
PI: 7	S71° 51' 12"W	106° 40' 27"	40.00	53.74	74.47	64.17	26.99	16.12	1+172.68	1+118.94	1+193.42	8953001.61	796376.09
PI: 8	N13° 17' 31"W	83° 02' 07"	40.00	35.41	57.97	53.03	13.42	10.05	1+274.43	1+239.02	1+296.99	8953079.26	796265.96
PI: 9	N74° 23' 09"E	99° 40' 22"	25.00	29.62	43.49	38.21	13.76	8.88	1+908.40	1+876.78	1+922.27	8953645.34	796577.06
PI: 10	S8° 20' 47"E	94° 51' 47"	30.00	32.66	49.67	44.19	14.35	9.71	2+030.09	1+997.43	2+047.10	8953568.04	796690.71
PI: 11	S13° 00' 05"E	104° 10' 23"	35.00	44.94	63.64	55.23	21.96	13.49	2+129.70	2+084.78	2+148.40	8953478.57	796618.03
PI: 12	N74° 55' 32"E	79° 58' 23"	35.00	29.35	48.85	44.98	10.68	8.18	2+232.11	2+202.76	2+251.61	8953424.38	796734.72
PI: 13	N83° 05' 14"E	96° 17' 48"	35.00	39.07	58.82	52.14	17.46	11.65	2+342.00	2+302.92	2+361.75	8953522.54	796803.29
PI: 14	N76° 15' 30"E	109° 57' 17"	35.00	49.94	67.17	57.32	25.99	14.91	2+428.15	2+378.21	2+445.38	8953453.01	796882.62
PI: 15	N13° 05' 04"W	68° 43' 50"	35.00	23.93	41.99	39.51	7.40	6.11	2+543.78	2+519.83	2+561.81	8953591.22	796936.45

UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TEMA: "Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermoza km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, región Ancash, 2022."

DEPARTAMENTO Cajamarca	DEPARTAMENTO Cajamarca	PROVINCIA Cajamarca	LOCALIDAD Cajamarca
PLANO EN PLANTA			
TÍTULO: Densira Yabel Solis Cortez	ESCALA: 1:5000	FECHA: 20/10/2022	Nº LÁMINA: PP-01

PERFIL LONGITUDINAL 2+500.00 - 3+044.21
ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PROGRESIVA	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	2+942	2+980	3+000	3+100	3+200	3+300	3+400	3+500	3+600	3+700	3+800	3+900	3+944.21	
PENDIENTE			1.15% EN 100.00m							4.92% EN 544.21m									
COTA TERRENO	52.37	52.31	52.25	52.18	52.10	52.00	51.88	51.74	51.58	51.40	51.19	51.00	50.80	50.60	50.40	50.20	50.00	49.80	
COTA RASANTE	52.37	52.31	52.25	52.18	52.10	52.00	51.88	51.74	51.58	51.40	51.19	51.00	50.80	50.60	50.40	50.20	50.00	49.80	
ALTURA DE CORTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ALTURA DE RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ALINEAMIENTO	L+74.46m		L+41.50m		L+17.10m		L+482.39m												

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Escuela de Ingeniería de Infraestructura Civil

Proyecto: "Bivento de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, región Ancash, 2022."

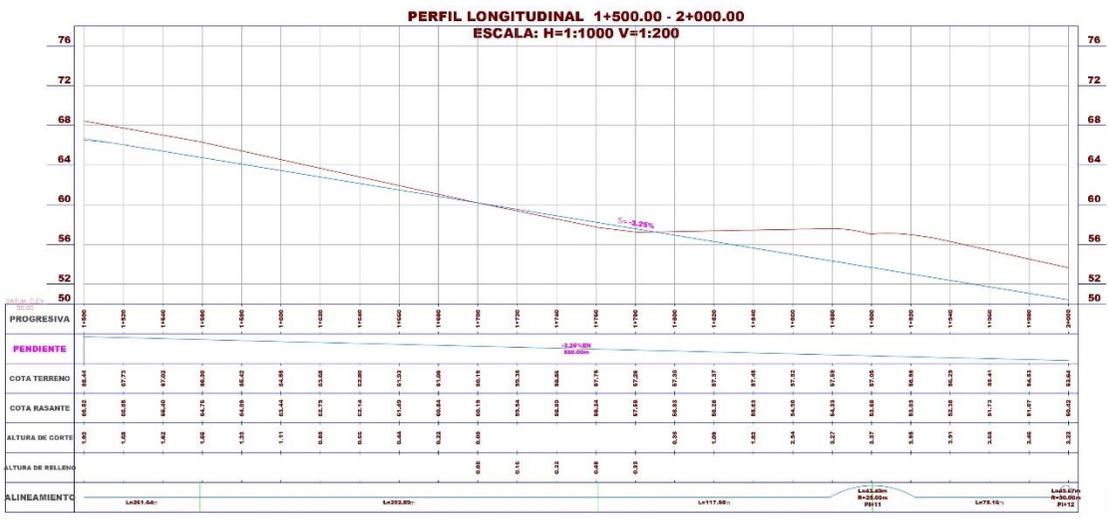
Alumno: [Nombre]

Docente: [Nombre]

Fecha: [Fecha]

Hoja: [Número]

PL-06



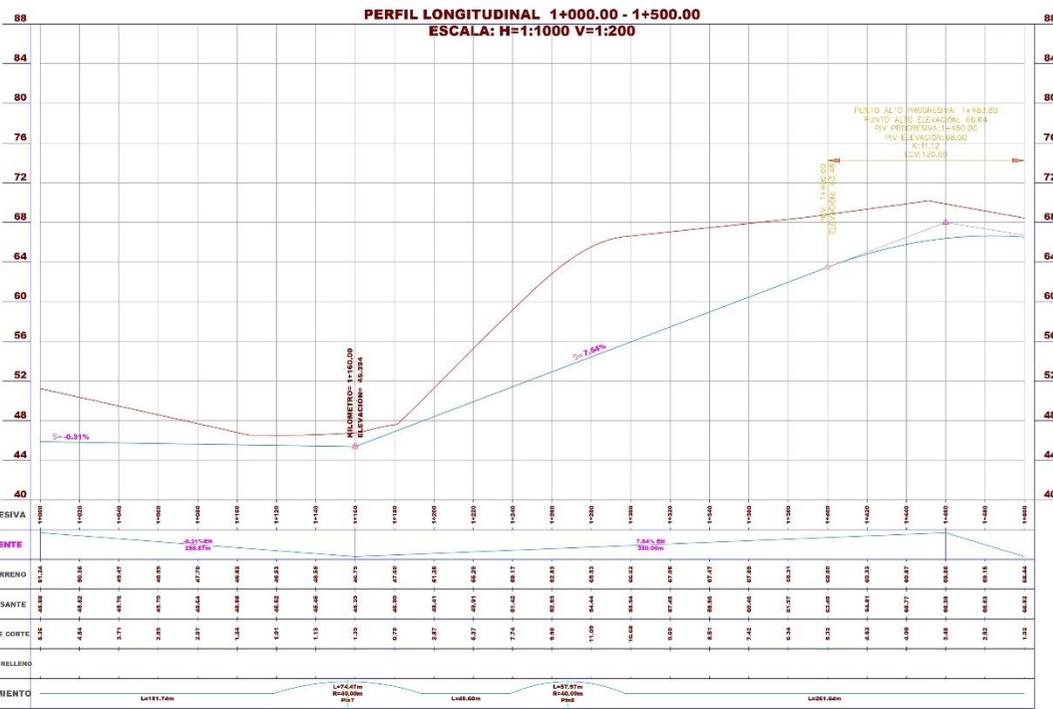
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

"Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, región Ancash, 2022."

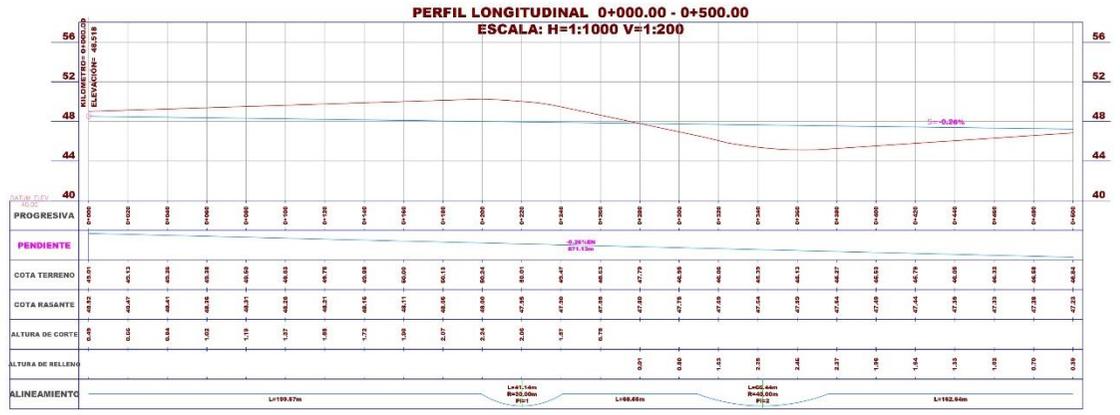
ESTUDIANTE	FECHA	PROFESOR	FECHA
PERFIL LONGITUDINAL 1+500 HASTA 2+000			
TÍTULO	FECHA	PROFESOR	FECHA
Instituto Técnico de Ingeniería Civil			PL-04

P3.dwg

19.03.2007



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
Título: "Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, región Ancash, 2022."			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	PROYECTADO POR:	APROBADO POR:
FECHA:	ESCALA:	PROYECTO:	ESTUDIO:
PERFIL LONGITUDINAL 1+000 HASTA 1+500			
FECHA:	ESCALA:	PROYECTO:	ESTUDIO:
PL-03			



UNIVERSIDAD CESAR
VALLEJO

TITULO: "Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km 0+000 hasta 3+000, distrito Casma, región Ancash, 2022."

PROFESOR	ESTUDIANTE	FECHA	PROYECTO

PERFIL LONGITUDINAL 0+000 HASTA 500

FECHA	PROYECTO	FECHA	PROYECTO
01/08/2022	01/08/2022	01/08/2022	01/08/2022

PL-01

**ANEXO 4: Matriz de
operacionalización de
variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ESCALA
Infraestructura vial	Es conocido como un pavimento compuesto por una variedad de capas que ayudan en brindar un buen comportamiento estructural transmitiendo las cargas desde la base a la sub-base y siendo la subrasante de diseño la que brinda el mayor de los esfuerzos.	El método de obtención de los resultados consistirá en llevar la muestra de estudio a laboratorio de mecánica de suelos obteniendo sus propiedades físicas como mecánicas.	-Estudio de tráfico	-IMDA -ESAL	Razón
			Propiedades Físicas, -	-Granulometria -Contenido de Humedad -Límites de consistencia	
			Propiedades mecánicas	Proctor modificado CBR	
			-Diseño por AASHTO-93.	Propuesta de espesores para Base, Sub-base y carpeta asfáltica	

ANEXO 5: Estudio de tráfico

ANEXO 6: Estudio de mecánica de suelos

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

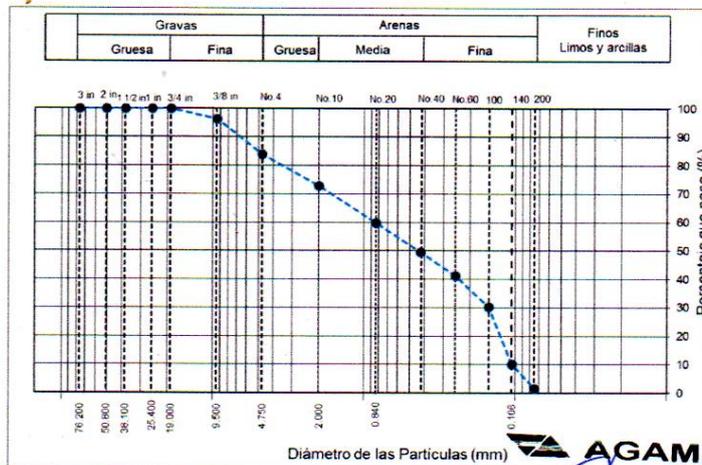
	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis ASTM D6913/ D6913M - 17	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	P.I = 1694.1 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicata= C-1
1-1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Prof.= 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SM
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHHTO= A-1-b (0)
3/8 in.	9.500	60.9	3.6	3.6	96.4	W%= 4.65 %
No. 4	4.750	212.3	12.5	16.1	83.9	LL = NP
No. 10	2.000	185.3	10.9	27.1	72.9	IP = NP
No. 20	0.840	221.3	13.1	40.1	59.9	Grava : 16.1
No. 40	0.425	174.5	10.3	50.4	49.6	Arena : 82.2
No. 60	0.250	141.3	8.3	58.8	41.2	Finos : 1.6
No. 100	0.150	185.4	10.9	69.7	30.3	D10 = 0.106
No. 140	0.106	341.4	20.1	89.9	10.1	D30 = 0.149
No. 200	0.075	144.2	8.5	98.4	1.6	D60 = 0.851
Pan	---	27.5	1.6	100.0	1.6	Cu = 8.07
		1694.1				Cc = 0.25

DATOS DE ENSAYO		M-1
Tamaño máximo de partículas	g	3/4 in
Masa de tara	g	0
Masa total seca + tara	g	1962.32
Masa Lavada seca + tara	g	1690.62
Masa seca inicial	g	1962.3
Masa Lavada seca	g	1690.6
Sumatoria de masa retenida	g	1694.1

Error por tamizado 0.2% < 0.5%



Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

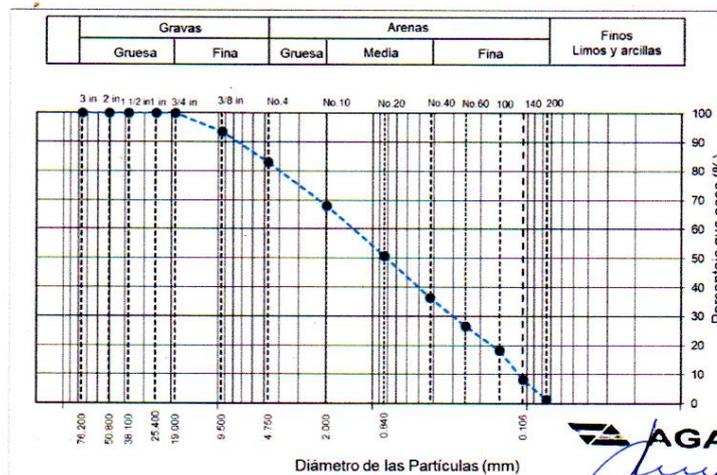
	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis ASTM D6913/ D6913M - 17	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	P.I = 1479.2 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicata= C-2
1-1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Prof.= 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SM
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHHTO= A-1-b (0)
3/8 in.	9.500	94.2	6.4	6.4	93.6	W% = 5.11 %
No. 4	4.750	156.3	10.6	16.9	83.1	LL = NP
No. 10	2.000	222.3	15.0	32.0	68.0	IP = NP
No. 20	0.840	254.3	17.2	49.2	50.8	Grava : 16.9
No. 40	0.425	212.6	14.4	63.5	36.5	Arena : 81.7
No. 60	0.250	144.2	9.7	73.3	26.7	Finos : 1.4
No. 100	0.150	123.3	8.3	81.6	18.4	D10 = 0.114
No. 140	0.106	150.2	10.2	91.8	8.2	D30 = 0.309
No. 200	0.075	101.2	6.8	98.6	1.4	D60 = 1.458
Pan	---	20.5	1.4	100.0		Cu = 12.83
		1479.2				Cc = 0.58

DATOS DE ENSAYO		M-2
Tamaño máximo de partículas	g	3/4 in
Masa de tara	g	0
Masa total seca + tara	g	1752.36
Masa Lavada seca + tara	g	1475.33
Masa seca inicial	g	1752.4
Masa Lavada seca	g	1475.3
Sumatoria de masa retenida	g	1479.2

Error por tamizado	0.3%	< 0.5%
--------------------	------	--------



Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP: 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

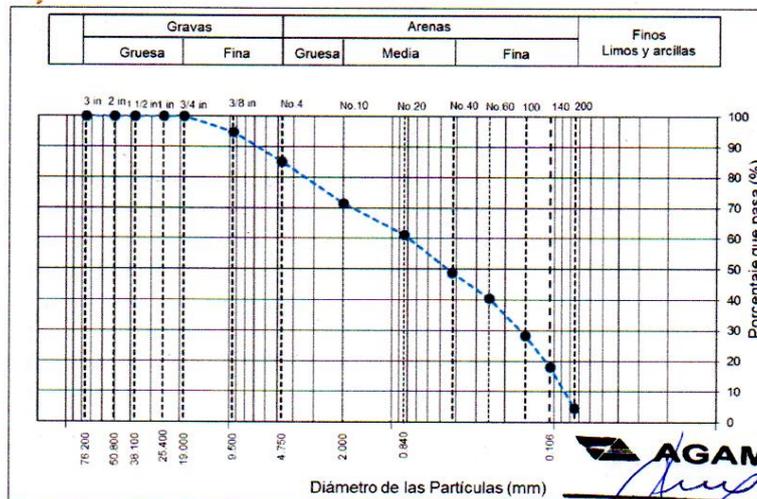
	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis ASTM D6913/ D6913M - 17	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	P.I = 1525.5 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicata= C-3
1-1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Prof.= 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SM
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHHTO= A-1-b (0)
3/8 in.	9.500	79.0	5.2	5.2	94.8	W% = 4.13 %
No. 4	4.750	145.6	9.5	14.7	85.3	LL = NP
No. 10	2.000	209.7	13.7	28.5	71.5	IP = NP
No. 20	0.840	155.6	10.2	38.7	61.3	Grava : 14.7
No. 40	0.425	190.2	12.5	51.1	48.9	Arena : 80.6
No. 60	0.250	126.3	8.3	59.4	40.6	Finos : 4.7
No. 100	0.150	185.2	12.1	71.6	28.4	D10 = 0.087
No. 140	0.106	157.4	10.3	81.9	18.1	D30 = 0.163
No. 200	0.075	205.2	13.5	95.3	4.7	D60 = 0.796
Pan	---	71.2	4.7	100.0		Cu = 9.12
		1525.5				Cc = 0.38

DATOS DE ENSAYO		M-3
Tamaño máximo de partículas	g	3/4 in
Masa de tara	g	0
Masa total seca + tara	g	1852.22
Masa Lavada seca + tara	g	1521.56
Masa seca inicial	g	1852.2
Masa Lavada seca	g	1521.6
Sumatoria de masa retenida	g	1525.5

Error por tamizado 0.3% < 0.5%



Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

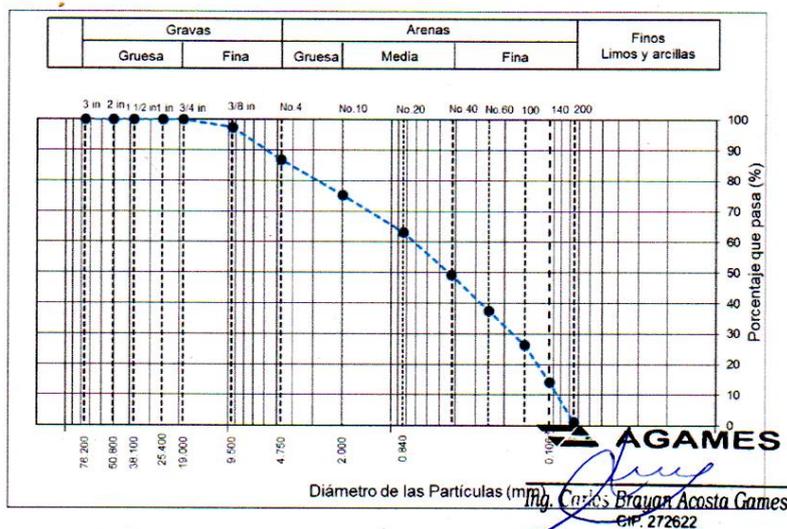
	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis ASTM D6913/ D6913M - 17	Version	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	P.I = 1613.1 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicata= C-4
1-1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Prof.= 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SM
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHHTO= A-1-b (0)
3/8 in.	9.500	41.2	2.6	2.6	97.4	W% = 5.02 %
No. 4	4.750	168.5	10.4	13.0	87.0	LL = NP
No. 10	2.000	188.5	11.7	24.7	75.3	IP = NP
No. 20	0.840	195.7	12.1	36.8	63.2	Grava : 13.0
No. 40	0.425	225.4	14.0	50.8	49.2	Arena : 85.8
No. 60	0.250	189.7	11.8	62.5	37.5	Finos : 1.2
No. 100	0.150	177.5	11.0	73.6	26.4	D10 = 0.096
No. 140	0.106	195.7	12.1	85.7	14.3	D30 = 0.182
No. 200	0.075	211.3	13.1	98.8	1.2	D60 = 0.746
Pan	---	19.6	1.2	100.0		Cu = 7.78
		1613.1				Cc = 0.47

DATOS DE ENSAYO		M-4
Tamaño máximo de partículas	g	3/4 in
Masa de tara	g	0
Masa total seca + tara	g	1811.33
Masa Lavada seca + tara	g	1619.41
Masa seca inicial	g	1811.3
Masa Lavada seca	g	1619.4
Sumatoria de masa retenida	g	1613.1

Error por tamizado = 0.4% < 0.5%



MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

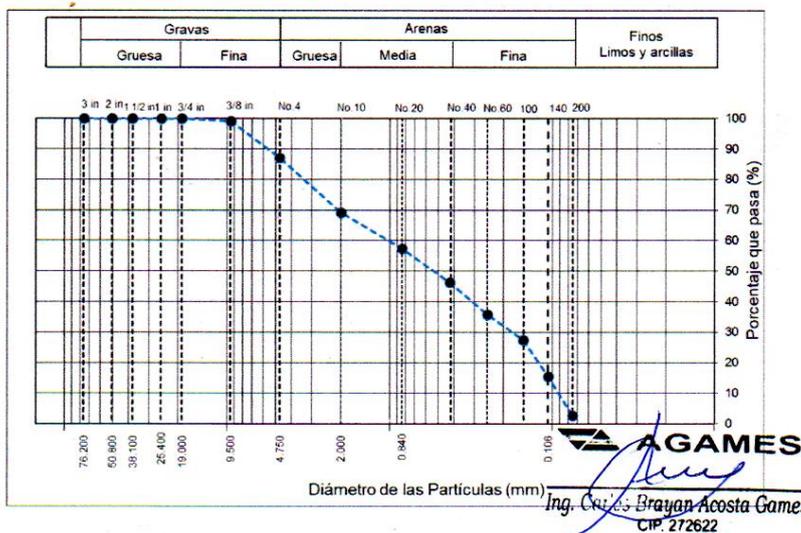
	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	Standard Test Methods for Particle-Size Distribution (Gradation) of Soils Using Sieve Analysis ASTM D6913/ D6913M - 17	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	P.I = 1467.1 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicata= C-5
1-1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Prof.= 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SM
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHHTO= A-1-b (0)
3/8 in.	9.500	14.5	1.0	1.0	99.0	W% = 4.66 %
No. 4	4.750	174.5	11.9	12.9	87.1	LL = NP
No. 10	2.000	262.3	17.9	30.8	69.2	IP = NP
No. 20	0.840	174.5	11.9	42.7	57.3	Grava : 12.9
No. 40	0.425	163.4	11.1	53.8	46.2	Arena : 84.4
No. 60	0.250	152.4	10.4	64.2	35.8	Finos : 2.7
No. 100	0.150	123.3	8.4	72.6	27.4	D10 = 0.093
No. 140	0.106	174.3	11.9	84.5	15.5	D30 = 0.181
No. 200	0.075	188.3	12.8	97.3	2.7	D60 = 0.939
Pan	---	39.7	2.7	100.0		Cu = 10.14
		1467.1				Cc = 0.38

DATOS DE ENSAYO		M-5
Tamaño máximo de partículas	g	3/4 in
Masa de tara	g	0
Masa total seca + tara	g	1763.25
Masa Lavada seca + tara	g	1470.22
Masa seca inicial	g	1763.3
Masa Lavada seca	g	1470.2
Sumatoria de masa retenida	g	1467.1

Error por tamizado 0.2% < 0.5%



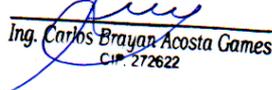
MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH,2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022
CALICATA : C-01

DESCRIPCION	M1	M2
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)
Masa del contenedor (g)	44.3	44.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	102.36	95.62
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	99.75	93.36
Masa del suelo seco	55.45	49.26
Peso del agua	2.61	2.26
Contenido de Humedad (%)	4.71	4.59
	4.65	%



Ing. Carlos Brayan Acosta Games
CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA -
CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022
CALICATA : C-02

DESCRIPCION	M 1	M2
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)
Masa del contenedor (g)	44.1	44.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	88.52	90.25
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	87.52	86.86
Masa del suelo seco	43.42	42.76
Peso del agua	1.00	3.39
Contenido de Humedad (%)	2.29	7.93
	5.11%	


Ing. Carlos Brayan Acosta Games
CIP 272622

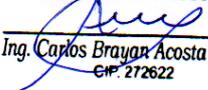
MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA -
CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022
CALICATA : C-03

DESCRIPCION	M 1	M2
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)
Masa del contenedor (g)	44.1	44.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	96.51	85.69
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	95.22	83.43
Masa del suelo seco	51.12	39.33
Peso del agua	1.29	2.26
Contenido de Humedad (%)	2.52	5.75
	4.13	



Ing. Carlos Brayan Acosta Games
CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA -
CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO	: "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE	: SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA	: 05/10/2022
CALICATA	: C-04

DESCRIPCION	M 1	M2
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)
Masa del contenedor (g)	44.1	44.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	97.22	90.36
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	94.95	87.92
Masa del suelo seco	50.85	43.82
Peso del agua	2.27	2.44
Contenido de Humedad (%)	4.46	5.57
	5.02%	


Ing. Carlos Bragan Acosta Games
CIP. 272622

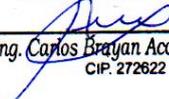
MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA -
CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH,2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022
CALICATA : C-05

DESCRIPCION	M 1	M2
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)
Masa del contenedor (g)	44	44.1
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	94.62	85.63
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	92.86	83.39
Masa del suelo seco	48.86	39.29
Peso del agua	1.76	2.24
Contenido de Humedad (%)	3.60	5.71
	4.66%	



Ing. Carlos Brajan Acosta Games
CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA -
CHIMBOTE

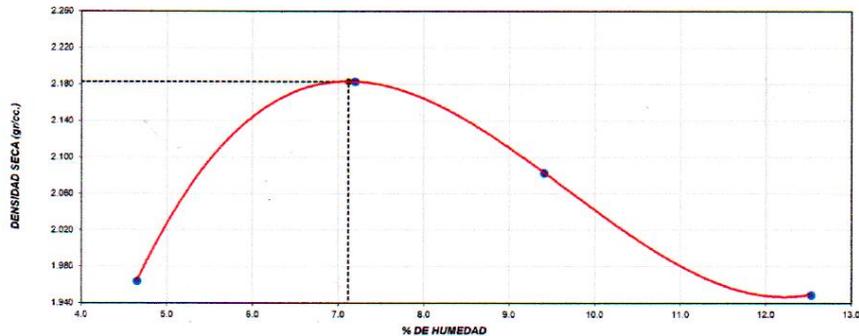
LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
 SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
 FECHA : 05/10/2022
 CALICATA : C-01

		Método de Ensayo		C			
		Volumen Molde		2115	cm ³		
		Peso Molde		6805	g		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4		
Peso Suelo + Molde	gr.	11,153	11,754	11,625	11,445		
Peso Suelo Húmedo Compactado	gr.	4,348	4,949	4,820	4,640		
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	2,056	2,340	2,279	2,194		
Recipiente Numero		0	0	0	0		
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0		
Peso Suelo Húmedo + Tara	gr.	241.6	245.2	255.4	260.4		
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	230.8	228.7	233.5	231.4		
Peso del agua	gr.	10.7	16.5	22.0	29.0		
Peso del suelo seco	gr.	231	229	233	231		
Contenido de agua	%	4.65	7.20	9.41	12.53		
Densidad Seca	gr/cc	1.964	2.183	2.083	1.950		

Densidad Máxima Seca: 2.183 g/cm³ **Contenido Humedad Óptima:** 7.12 %





Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

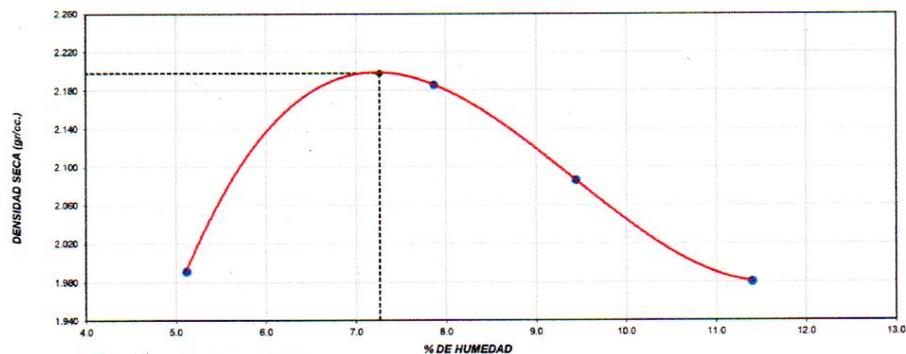
LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022
CALICATA : C-02

		Método de Ensayo		C			
		Volumen Molde		2115			
		Peso Molde		6805			
				cm3			
				g			
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4		
Peso Suelo + Molde	gr.	11,233	11,792	11,634	11,472		
Peso Suelo Húmedo Compactado	gr.	4,428	4,987	4,829	4,667		
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	2,094	2,358	2,283	2,207		
Recipiente Numero		0	0	0	0		
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0		
Peso Suelo Húmedo + Tara	gr.	231.2	238.5	256.3	240.1		
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	220.0	221.1	234.2	215.6		
Peso del agua	gr.	11.2	17.4	22.1	24.6		
Peso del suelo seco	gr.	220	221	234	216		
Contenido de agua	%	5.11	7.86	9.44	11.40		
Densidad Seca	gr/cc	1.992	2.186	2.086	1.981		

Densidad Máxima Seca: 2.198 g/cm³ **Contenido Humedad Óptima:** 7.26 %



AGAMES

Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

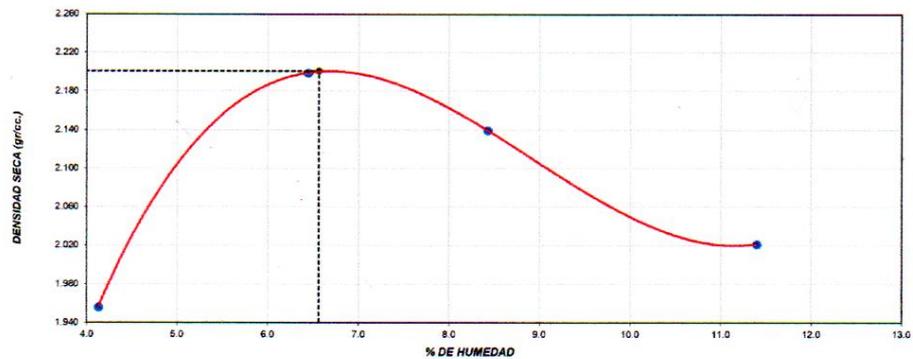
LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
 SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
 FECHA : 05/10/2022
 CALICATA : C-03

Método de Ensayo		C			
Volumen Molde		2115	cm ³		
Peso Molde		6805	g		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Suelo + Molde	gr.	11,113	11,755	11,711	11,568
Peso Suelo Húmedo Compactado	gr.	4,308	4,950	4,906	4,763
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	2.037	2.340	2.320	2.252
Recipiente Numero		0	0	0	0
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso Suelo Húmedo + Tara	gr.	245.5	240.2	249.5	240.1
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	235.8	225.6	230.1	215.6
Peso del agua	gr.	9.7	14.5	19.4	24.6
Peso del suelo seco	gr.	236	226	230	216
Contenido de agua	%	4.13	6.44	8.43	11.40
Densidad Seca	gr/cc	1.956	2.199	2.139	2.022

Densidad Máxima Seca: 2.201 g/cm³ **Contenido Humedad Óptima:** 6.56 %





 Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

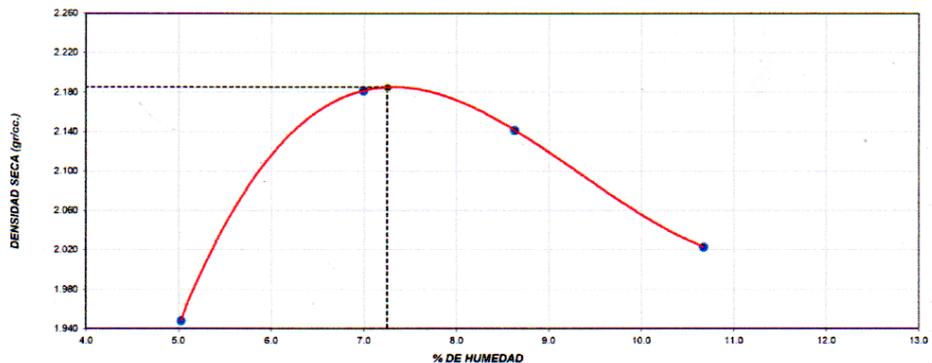
LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
 SOLICITANTE : SHESSIRA YAHEL SOLIS CORTEZ
 FECHA : 05/10/2022
 CALICATA : C-04

		Método de Ensayo		C			
		Volumen Molde		2115	cm ³		
		Peso Molde		6805	g		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4		
Peso Suelo + Molde	gr.	11,133	11,741	11,726	11,541		
Peso Suelo Húmedo Compactado	gr.	4,328	4,936	4,921	4,736		
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	2,046	2,334	2,327	2,239		
Recipiente Numero		0	0	0	0		
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0		
Peso Suelo Húmedo + Tara	gr.	243.3	236.6	244.6	255.2		
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	231.6	221.1	225.2	230.6		
Peso del agua	gr.	11.6	15.5	19.4	24.6		
Peso del suelo seco	gr.	232	221	225	231		
Contenido de agua	%	5.02	6.99	8.62	10.67		
Densidad Seca	gr/cc	1.948	2.181	2.142	2.023		

Densidad Máxima Seca: 2.185 g/cm³ **Contenido Humedad Óptima:** 7.25 %




 Ing. Carlos Brajan Acosta Games
 CIP: 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

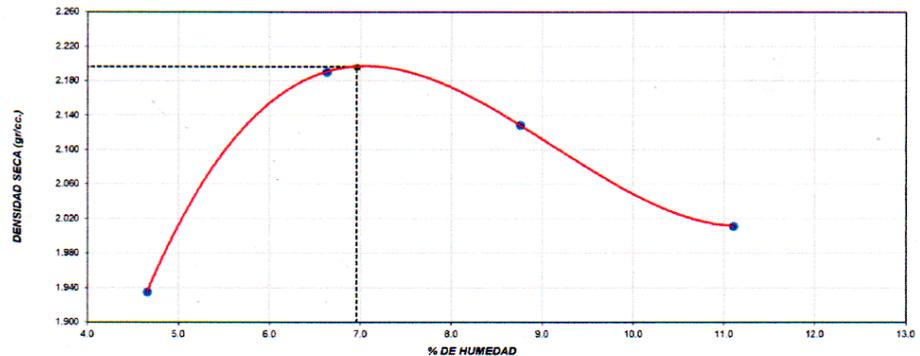
LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

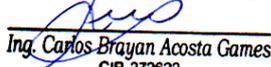
	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
 SOLICITANTE : SHESSIRA YAHEL SOLIS CORTEZ
 FECHA : 05/10/2022
 CALICATA : C-05

		Método de Ensayo		C			
		Volumen Molde		2115	cm ³		
		Peso Molde		6805	g		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4		
Peso Suelo + Molde	gr.	11,089	11,745	11,701	11,532		
Peso Suelo Húmedo Compactado	gr.	4,284	4,940	4,896	4,727		
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	2,026	2,336	2,315	2,235		
Recipiente Numero		0	0	0	0		
Peso de la Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	0.0		
Peso Suelo Húmedo + Tara	gr.	237.5	233.5	241.2	246.3		
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	226.9	219.0	221.8	221.7		
Peso del agua	gr.	10.6	14.5	19.4	24.6		
Peso del suelo seco	gr.	227	219	222	222		
Contenido de agua	%	4.66	6.63	8.76	11.11		
Densidad Seca	gr/cc	1.935	2.190	2.129	2.012		

Densidad Máxima Seca: 2.196 **g/cm³** **Contenido Humedad Óptima:** 6.96 **%**





Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP. 272622

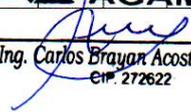
MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

	INFORME DE ENSAYO	Código	-----
	VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA - CBR	Versión	02
		Fecha	05-10-2022
		Página	1 de 1

PROYECTO : "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CENTRO POBLADO VILLA HERMOZA KM 0+000 HASTA 3+000, DISTRITO CASMA, REGION ANCASH, 2022"
SOLICITANTE : SHESSIRA YAHIEL SOLIS CORTEZ
FECHA : 05/10/2022

ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA ASTM D1883													
CALCULO DE LA RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)													
Molde N°	1			2			3						
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.)	11.573			11.446			11.385						
Peso molde (gr.)	7.180			7.172			7.177						
Peso suelo compactado (gr.)	4.393			4.274			4.208						
Volumen del molde (cm³)	2.112			2.117			2.121						
Densidad húmeda (gr./cm³)	2.080			2.019			1.984						
Densidad Seca (gr./cm³)	1.846			1.792			1.761						
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Peso de tara (gr.)	0.0			0.0			0.0						
Tara + suelo húmedo (gr.)	395.8			395.8			395.8						
Tara + suelo seco (gr.)	351.3			351.3			351.3						
Peso de agua (gr.)	44.5			44.5			44.5						
Peso de suelo seco (gr.)	351.3			351.3			351.3						
Humedad (%)	12.7			12.7			12.7						
EXPANSIÓN													
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión			
		Hr	0.01"	mm	%		mm	%		mm	%		
NO PRESENTA													
PENETRACIÓN													
Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm²)	Molde N° 1				Molde N° 2				Molde N° 3			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm²	kg/cm²	CBR %	kg	kg/cm²	kg/cm²	CBR %	kg	kg/cm²	kg/cm²	CBR %
0.025		252	12.5			112	5.5			86	3.3		
0.050		325	16.1			212	10.5			95	4.7		
0.075		278	13.8			241	11.9			102	5.1		
0.100	70.307	565	28.0	28.5	40.5	315	15.6	16.5	23.5	120	5.9	8.7	12.4
0.150		632	31.3			354	17.5			153	7.6		
0.200	105.460	746	36.9	37.4	35.5	403	20.0	22.0	20.9	234	11.6	12.2	11.6
0.300		895	44.3			654	32.4			295	14.6		
0.400		1015	50.3			854	42.3			324	16.0		
0.500		1235	58.1			1130	56.0			426	21.1		


Ing. Carlos Brayan Acosta Games
 CIP 272622

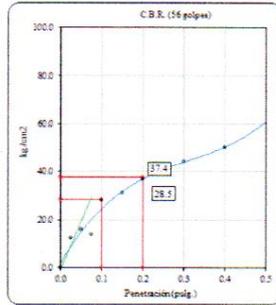
MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

LABORATORIO DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

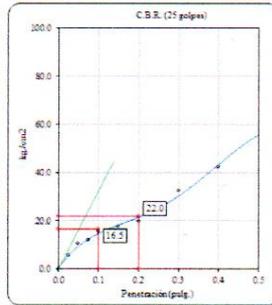
ENSAYO DE VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA ASTM D1883

Datos de muestra

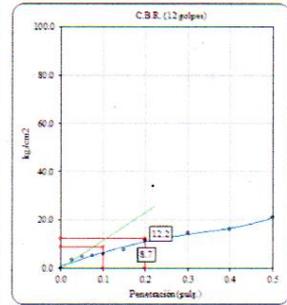
Máxima Densidad Seca 1.878 gr./cm³ Óptimo Contenido de Humedad 8.10 %
 Máxima Densidad Seca al 95% 1.784 gr./cm³



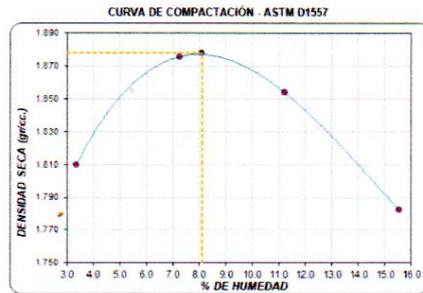
C.B.R. (0.1') 56 GOLPES 40.5 %



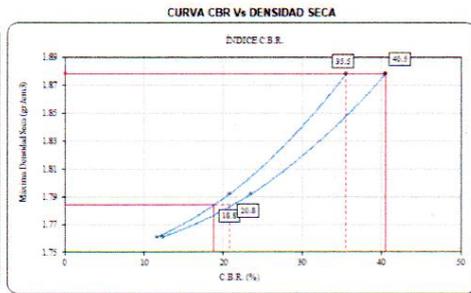
C.B.R. (0.1') 25 GOLPES 23.5 %



C.B.R. (0.1') 12 GOLPES 12.3 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1' 40.5 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1' 18.8 %



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2' 35.5 %
 C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2' 20.8 %

AGAMES

 Ing. Carlos Bryan Acosta Games
 CIP. 272622

MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA -
 CHIMBOTE

ANEXO 7: Certificados de calibración



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-012-2021

Pag.1 de1

FECHA DE EMISIÓN : 23- 04-2022
EXPEDIENTE : 010
1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L
2. DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
3. CIUDAD : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
4. EQUIPO DE MEDICION: CAZUELA CASAGRANDE / DIGITAL
Marca : SUASCON
Modelo : CCE
Número de Serie : O215
Procedencia : NACIONAL

FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 23- 04-2022 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.

5. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

La calibración se efectuó por comparación directa bloques patrones calibrados que tienen trazabilidad.

6.LUGAR DE CALIBRACION

La calibración se realizó en el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

Trazabilidad	Patrón utilizado
INACAL DM/ LLA - 141 - 2020	BLOQUES PATRON DE LONGITUD

TABLA DE RESULTADO

10 mm	± 1 mm	10 mm
-------	--------	-------


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL

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 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. . 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.




HECTOR ARMANDO
ORE TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79689



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-012-2021

Pag. 2 de 2

7.CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicia	Fina
Temperatura °C	22.3	22.3
Humedad Relativa %HR	64.0	64.3

8. 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)

9. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

Inicial Final





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.2 de 2

TABLA DE RESULTADOS	
Numero de Mediciones	Lectura Indicada
1	80
2	79
3	78
4	80
5	80
6	80
7	80
8	80
9	79
10	78
Desviación Estándar	0.84
Promedio	79.40

Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.1 de 2

- FECHA DE EMISIÓN** : 23- 04-2022
- EXPEDIENTE** : 015
- 1. SOLICITANTE** : AGAMES E.I.R.L
- 2. DIRECCIÓN** : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
- 3. CIUDAD** : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
- 4. INSTRUMENTO DE MEDICION: ESCLEROMETRO**
- Marca :SUASCON
- Serie : 219
- FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN**
- Calibrado el 23- 04-2022 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.
- 5. METODO DE CALIBRACIÓN**
- La calibración se realizó directamente sobre el Equipo.
- 6. PATRON DE CALIBRACION**
- Los patrones utilizados en la calibración mantienen la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada con la PUCP Informe N° MAT-OCT- 0767/020.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

VIGEEK LABORATORIOS II SAC. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.


HECTOR ARMANDO
ORE TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

Fecha de Emisión : 2021-04-23
Expediente : T149-2021

Página : 1 de 5

1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L.

DIRECCIÓN : MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1
CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

2. EQUIPO DE MEDICIÓN : ESTUFA

Indicación : DIGITAL
Marca : SUASCON
Número de serie : NO INDICA
Modelo del equipo : HO-21
Capacidad del equipo : 85 L

Marca del indicador : AUTONICS
Modelo del indicador : TZN4S
Serie del indicador : NO INDICA
Temperatura calibrada : 110 °C

3. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

En el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.
23- ABRIL- 2021

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,6	30,5
Humedad %	47	48

7. CONCLUSIONES

La estufa se encuentra dentro de los rangos 110 °C (±) 5 °C para la realización de los ensayos de laboratorio según norma ASTM.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con el numero de certificado y fecha de calibración de la empresa VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

El instrumento 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 INACALy otros.

Los resultados son validos 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.

Vigeeek Laboratorios II 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.



HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669



Servicio Metrológico



GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

 Fecha de Emisión : 2022-04-22
 Expediente : T149-2021

Pagina : 1 de 5

1. SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L.

 DIRECCIÓN : MZA. A2 LOTE. 12A A.H. SAN PEDRO (A 1
 CDRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE

2. EQUIPO DE MEDICIÓN : ESTUFA

 Indicación : DIGITAL
 Marca : SUASCON
 Número de serie : NO INDICA
 Modelo del equipo : HO-21
 Capacidad del equipo : 85 L

 Marca del indicador : AUTONICS
 Modelo del indicador : TZN4S
 Serie del indicador : NO INDICA
 Temperatura calibrada : 110 °C

3. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó según el procedimiento de calibración PC-018 del Servicio Nacional de Metrología del INACAL - DM.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

 En el laboratorio de VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.
 23- ABRIL- 2022

5. TRAZABILIDAD

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
TERMOMETRO DIGITAL	APPLENT	150-CT-T-2020	INACAL - DM

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30,6	30,5
Humedad %	47	48

7. CONCLUSIONES

La estufa se encuentra dentro de los rangos 110 °C (±) 5 °C para la realización de los ensayos de laboratorio según norma ASTM.

8. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva con el numero de certificado y fecha de calibración de la empresa VIGEEK LABORATORIOS II S.A.C.

El instrumento 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 INACALy otros.

Los resultados son validos 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.

Vigeek Laboratorios II 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.



 HECTOR ARMANDO
 ORE TORRES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 79669


Servicio Metrológico



 GERALDINE MIRANDA SOTO
 GERENTE GENERAL



**EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

CALIBRACIÓN PARA 110 °C

Tiempo (min.)	Ind. (°C) Temperatura del equipo	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	ΔTMax. - TMin. (°C)
		NIVEL INFERIOR					NIVEL SUPERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	109,5	109,2	109,3	109,1	110,5	109,5	110,1	110,2	110,4	110,4	110,6	109,9	1,5
2	109,4	109,3	109,3	109,2	110,4	109,4	110,5	110,1	110,8	110,7	110,7	110,0	1,6
4	109,4	109,4	109,5	109,4	110,5	109,5	110,6	110,5	110,2	110,6	110,5	110,1	1,2
6	109,3	109,5	109,5	109,4	110,6	109,6	110,5	110,0	110,5	110,0	110,4	110,0	1,2
8	109,4	109,5	109,4	109,5	110,7	109,7	110,4	110,5	110,9	110,9	110,1	110,2	1,5
10	109,3	109,4	109,3	109,4	110,8	109,8	110,6	110,0	110,9	110,6	110,5	110,1	1,6
12	109,4	109,5	109,3	109,2	110,8	109,8	110,6	110,1	110,8	110,5	110,4	110,1	1,6
14	109,5	109,2	109,3	109,4	110,4	109,7	110,4	110,0	110,4	110,4	110,5	110,0	1,3
16	109,3	109,4	109,5	109,1	110,8	109,4	110,5	110,5	110,8	110,6	110,1	110,1	1,7
18	109,4	109,5	109,3	109,5	110,4	109,6	110,6	110,2	110,4	110,4	110,4	110,0	1,3
20	109,5	109,2	109,3	109,4	110,7	109,5	110,6	110,0	110,2	110,5	110,1	110,0	1,5
22	109,3	109,5	109,4	109,1	110,5	109,8	110,5	110,1	110,5	110,4	110,6	110,0	1,5
24	109,3	109,4	109,5	109,5	110,6	109,6	110,4	110,5	110,8	110,5	110,7	110,2	1,4
26	109,4	109,2	109,3	109,4	110,4	109,7	110,6	110,2	110,9	110,6	110,6	110,1	1,7
28	109,5	109,5	109,3	109,2	110,6	109,4	110,5	110,0	110,8	110,9	110,1	110,0	1,7
30	109,3	109,4	109,4	109,1	110,7	109,8	110,5	110,0	110,2	110,5	110,5	110,0	1,6
32	109,4	109,2	109,5	109,5	110,5	109,7	110,6	110,2	110,9	110,4	110,7	110,1	1,7
34	109,3	109,5	109,3	109,2	110,6	109,6	110,4	110,5	110,8	110,5	110,4	110,1	1,6
36	109,4	109,2	109,4	109,5	110,4	109,4	110,6	110,1	110,4	110,4	110,2	110,0	1,4
38	109,3	109,3	109,5	109,1	110,7	109,5	110,1	110,0	110,9	110,7	110,1	110,0	1,8
40	109,5	109,2	109,3	109,2	110,6	109,6	110,5	110,1	110,4	110,0	110,3	109,9	1,4
42	109,4	109,5	109,3	109,4	110,5	109,8	110,6	110,5	110,8	110,0	110,1	110,1	1,5
44	109,5	109,2	109,4	109,5	110,7	109,5	110,5	110,2	110,9	110,7	110,5	110,1	1,7
46	109,4	109,3	109,3	109,1	110,5	109,6	110,4	110,0	110,9	110,4	110,1	110,0	1,8
48	109,5	109,4	109,5	109,2	110,6	109,7	110,2	110,1	110,8	110,9	110,2	110,1	1,7
50	109,3	109,3	109,3	109,4	110,4	109,8	110,6	110,1	110,2	110,7	110,4	110,0	1,4
52	109,4	109,4	109,3	109,5	110,5	109,5	110,4	110,2	110,4	110,5	110,6	110,0	1,3
54	109,4	109,3	109,5	109,1	110,7	109,4	110,5	110,5	110,4	110,6	110,3	110,0	1,6
56	109,5	109,2	109,4	109,2	110,4	109,7	110,6	110,0	110,9	110,4	110,4	110,0	1,7
58	109,4	109,5	109,3	109,2	110,5	109,5	110,5	110,2	110,8	110,6	110,1	110,0	1,6
60	109,3	109,4	109,5	109,4	110,4	109,4	110,3	110,5	110,4	110,7	110,3	110,0	1,3
T. PROM	109,4	109,4	109,4	109,3	110,6	109,6	110,5	110,2	110,6	110,5	110,4	110,0	
T. MAX	109,5	109,5	109,5	109,5	110,8	109,8	110,6	110,5	110,9	110,9	110,7		
T. MIN	109,3	109,2	109,3	109,1	110,4	109,4	110,1	110,0	110,2	110,0	110,1		
DTT	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,9	0,6		

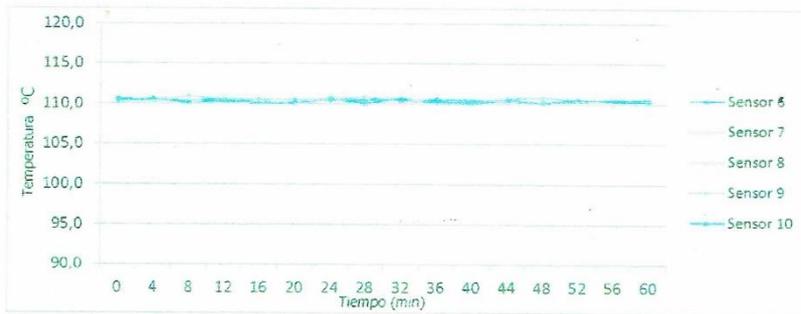
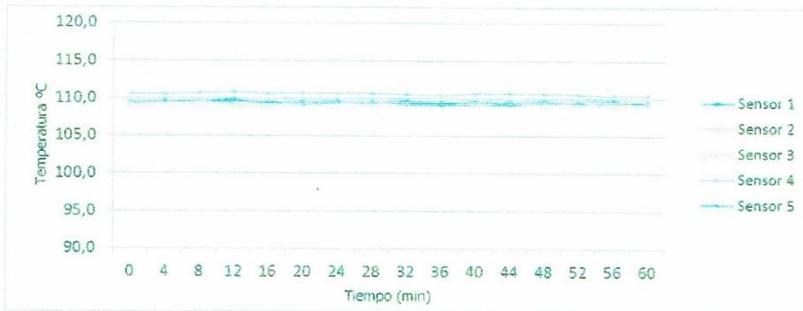
Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	110,9	0,4
Mínima Temperatura Medida	109,1	0,5
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,9	0,2
Desviación de Temperatura en el Espacio	1,3	0,3
Estabilidad Media (±)	0,45	0,02
Uniformidad Media	1,8	0,1

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" esta dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.
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 %.

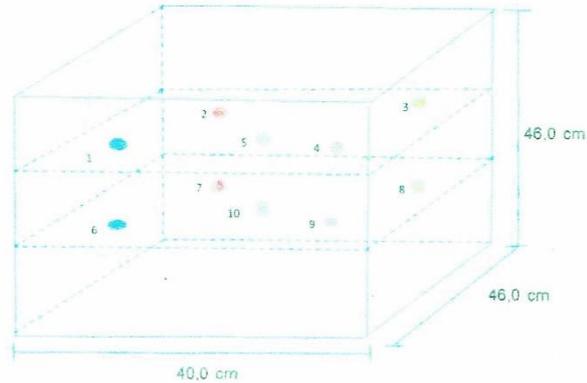


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-010-2021

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C



DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES EN EL EQUIPO



- Los Sensores 5 y 10 se ubicaron sobre sus respectivos niveles.
- Los demás sensores se ubicaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y del frente del equipo.
- Los Sensores del nivel superior se ubicaron a 1,5 cm por encima de la altura más alta que emplea el usuario.
- Los Sensores del nivel inferior se ubicaron a 1,5 cm por debajo de la parrilla más baja.

FIN DEL DOCUMENTO





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 23-04-2021
EXPEDIENTE : 2109
SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L.
DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de La Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
CIUDAD : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN; BALANZA NO AUTOMATICA
Marca(o Fabricante) : electrónica balance
Modelo : NO INDICA
Número de Serie : 12254
Procedencia : NO INDICA
Tipo : Electrónica
Identificación : No indica
Alcance de Indicación : 0 gr a 10000 gr
División de escala (d) o resolución : 0.1 gr
Div.verific. De escala (e) : 1 gr (*)
Capacidad Mínima : 20 gr (**)
Clase de exactitud : III (***)
Lugar de Calibración : En el laboratorio de VIGEEK LARORATORIOS II S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor. Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos


HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669



FECHA DE CALIBRACIÓN : 23-04-2021

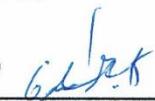
La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001, "Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera Enero 2009.

TRAZABILIDAD :

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI).

PATRONES UTILIZADOS :

M-0984-2019, M-0982-2019, M-0982-2019, M-0981-2019


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 23- 04-2021
EXPEDIENTE : 2109
SOLICITANTE : AGAMES E.I.R.L
DIRECCIÓN : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de La Comisaria San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
CIUDAD : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE
INSTRUMENTO DE MEDICIÓN; BALANZA NO AUTOMATICA
Marca(o Fabricante) : electrónica balance
Modelo : NO INDICA
Número de Serie : 12254
Procedencia : NO INDICA
Tipo : Electrónica
Identificación : No indica
Alcance de Indicación : 0 gr a 10000 gr
División de escala (d) o resolución : 0.1 gr
Div.verific. De escala (e) : 1 gr (*)
Capacidad Mínima : 20 gr (**)
Clase de exactitud : III (***)
Lugar de Calibración : En el laboratorio de VIGEEK LARORATORIOS II S.A.C.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor. Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos


HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669



FECHA DE CALIBRACIÓN : 23- 04-2021

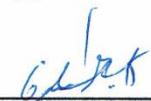
La calibración se realizo según el método descrito en el PC-001,"Procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Edición tercera Enero 2009.

TRAZABILIDAD :

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI).

PATRONES UTILIZADOS :

M-0984-2019, M-0982-2019, M-0982-2019, M-0981-2019


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

2 de 3

RESULTADOS DE MEDICION

INSPECCION VISUAL

AJUSTES DE ACERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACION LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACION	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE RETABILIDAD

Temperatura	Inicial 18.1 °C	Final 18.1 °C
-------------	-----------------	---------------

Medicion N°	Carga L1= 5000 g			Carga L2= 10000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
2	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
3	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
4	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
5	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
6	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
7	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
8	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.7	3.3
9	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4
10	5000.1	0.4	4.6	10000.1	0.6	3.4

Carga (gr)	E _{max} -E _{min} (gr)	e.m.p (gr)
5000	0.00	20
10000	0.10	30

2	5
1	
3	4

Temperatura	Inicial 18.1 °C	Final 18.1 °C
-------------	-----------------	---------------

Posicion de la Carga	Carga min (g)	I (g)	ΔL (g)	E0 (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	e.m.p
										± gr
1	10	10	0.3	4.7	10000	10000.1	0.5	3.5	-1.2	20
2		10	0.3	4.7		10000.1	0.4	3.6	-1.1	20
3		10	0.2	4.8		10000.1	0.4	3.6	-1.2	20
4		10	0.2	4.8		10000.1	0.3	4.7	-0.1	20
5		10	0.2	4.8		10000.1	0.4	4.6	-0.2	20



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LMM-011-2021

Laboratorio de Masa

3 de 3

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	18.1 °C	Final	18.1 °C
-------------	---------	---------	-------	---------

Carga L (g)									e.m.p
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	± g
10	10	0.4	4.6						
20	0.20	0.4	4.6	0.0	0.20	0.3	4.7	0.1	10
500	500.1	0.3	4.7	0.1	500.1	0.3	4.7	0.1	10
1000	1000.1	0.3	4.7	0.1	1000.1	0.4	4.6	0.0	10
2000	3000.1	0.4	4.6	0.0	3000.1	0.3	4.7	0.1	10
3000	3000.1	0.4	4.6	0.0	3000.1	0.4	4.6	0.0	20
4000	4000.1	0.5	4.5	-0.1	4000.1	0.4	4.6	0.0	20
5000	5000.1	0.5	4.5	-0.1	5000.1	0.5	4.5	-0.1	20
6000	6000.1	0.5	4.5	-0.1	6000.1	0.5	3.5	-1.1	20
8000	8000.1	0.5	3.5	-1.1	8000.1	0.6	3.4	-1.2	30
10000	10000.1	0.6	3.4	-1.2	10000.1	0.6	3.4	-1.2	30

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. E: Error encontrado
I: Indicaciones de la balanza. E₀: Error en cero
ΔL: Carga adicional. E_c: Error corregido

Incertidumbre expandida de medicion

$$U = 2 \times \sqrt{0.16928^2 + 0.0000000100932} \quad R^2$$

Lectura corregida

R_{CORREGIDA}

=

0.0000239780

R

Observaciones

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con indicaciones "CALIBRADO"

La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95%

(*) Se determinó utilizando la consideración 10.1 del PC-001.

(**) Se determinó utilizando la consideración 10.1 del PC-001.

(***) Se determinó utilizando la consideración 10.1 del PC-001.



Fin del documento



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIDAD MARTILLO PROCTOR MODIFICADO	CERTIFICADO N° 040-21
--	-----------------------

Solicitante : AGAMES E.I.R.L. Fecha: 23/04/2021
Equipo : Martillo Proctor Modificado Frecuencia de Verificación : 12 Meses
Fecha de Prox. Verificación : ABRIL - 2022

Equipo de Verificación usado : *Calibrado de 0 a 300 mm prec. 0.10 mm Mitutoyo /Japan
Mod. CD -12" CP, Cod. 500- 193, N/S 1002821
*Wincha Stanley, Balanza Digital MARCA HENKEL

Norma de Ensayo : ASTM D. 1557

Peso del Martillo	<table border="1"><tr><td>Peso Martillo</td></tr><tr><td>4535.9</td></tr></table> gr.	Peso Martillo	4535.9
Peso Martillo			
4535.9			
Peso de Martillo Especificado	4536 +/- 9 gr (10 +/- 0.02 lbs)		
Diámetro de Cara de Impacto del Martillo	<table border="1"><tr><td>Diam.</td></tr><tr><td>50.9</td></tr></table> mm.	Diam.	50.9
Diam.			
50.9			
Diam. De Cara de Impacto de Martillo Espec.	50.8 +/- 0.13 mm (2" +/- 0.005 in)		
Caida Libre de Martillo	<table border="1"><tr><td>Caida</td></tr><tr><td>458.1</td></tr></table> mm.	Caida	458.1
Caida			
458.1			
Caida Libre de Martillo Especificado	457.2 +/- 1.6 mm (18" +/- 0.05 in)		

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de Baja NO
Equipo OK SI



Comentarios:

EQUIPO ACEPTADO PARA SER USADO


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL


HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACION



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

CERTIFICADO DE CALIDAD MOLDE PROCTOR MODIFICADO	CERTIFICADO N° 050-21
---	-----------------------

Solicitante : AGAMES E.I.R.L. Fecha: 23/04/2021
Equipo : Molde Proctor Modificado Frecuencia de Verificación : 12 Meses
Fecha de Prox. Verificación : ABRIL - 2022

Equipo de Verificación usado : Calibrador de 0 a 300 mm prec. 0.01 mm Mitutoyo / Japan
Mod. CD - 12" CP, Cod. 500-193, N/S 1002821

Norma de Ensayo : AASHTO T-180-95

Diam. Interior Medido

151.7	151.8	151.8	151.7
-------	-------	-------	-------

Diam. Promedio

151.75

 mm

Diámetro Especificado 152.4 +/- 0.66 mm (6 +/- 0.026 in)

Altura Medida

116.4	116.5	116.5	116.5
-------	-------	-------	-------

Altura Promedio

116.5

 mm

Altura Especificado 116.43 +/- 0.5 mm (4.584 +/- 0.018 in)

Volumen

2107

 cc

Volumen Especificado 2124 +/- 25 cc

Acción Recomendada

Reparación y/o dar de Baja NO

Equipo OK SI



Comentarios:

EQUIPO ACEPTADO PARA SER USADO


GERALDINE MIRANDA SOTO
GERENTE GENERAL


HECTOR ARMANDO
ORELLANA TORRES
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 79669

GARANTIA DE 12 MESES POR DEFECTOS DE FABRICACION

ANEXO 8: Exploración de campo

Foto 1

Calicata C-1



Calicata C-1 de
dimensiones de
1x1x1.50m de
profundidad material
SM arena limosa

Foto 2

Calicata C-2



Calicata C-2 de
dimensiones de
1x1x1.50m de
profundidad material
SM arena limosa

Foto 3

Calicata C-3



Calicata C-3 de
dimensiones de
1x1x1.50m de
profundidad material
SM arena limosa

Foto 4

Calicata C-4



Calicata C-4 de
dimensiones de
1x1x1.50m de
profundidad material
SM arena limosa

Foto 5

Calicata C-5

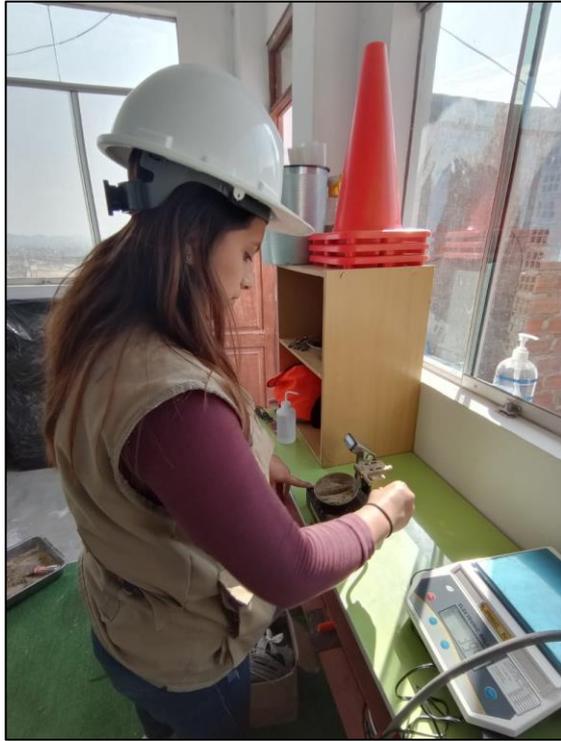


Calicata C-5 de
dimensiones de
1x1x1.50m de
profundidad material
SM arena limosa

ANEXO 9: Evidencias de laboratorio









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: "Diseño de infraestructura vial del centro poblado Villa Hermosa km 0+000 hasta 3+000, Casma, Ancash, 2022.

", cuyo autor es SOLIS CORTEZ SHESSIRA YAHEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, 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 15:18:05

Código documento Trilce: TRI - 0456837