



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de pavimento flexible de la avenida San Juan Bosco, Sullana,
Piura 2022

**TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Loayza Chininin, Yisela Yasmin (orcid.org/0000-0001-7862-4532)

Rueda Chumacero, Leyner Omar (orcid.org/0000-0002-9396-4583)

ASESOR:

Mg. Medina Carbajal, Lucio Sigifredo (orcid.org/0000-0001-5207-4421)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo se lo dedico a mi hermana Pilar Loayza y Madeleyne Loayza, que durante todo mi proceso investigativo me abrieron las puertas de su hogar, me dotaron de fuerzas y confianza enseñándome que todo lo que uno se propone en la vida se puede lograr.

LOAYZA CHINININ, Yisela Yasmin

La presente investigación se la dedico a nuestro Padre Dios Todo Poderoso, que gracias a su amor, estoy aquí junto con mi compañera presentándolo, además de mis padres y a todas esas personas que han intervenido en mi desarrollo profesional y humano.

RUEDA CHUMACERO, Leyner Omar

AGRADECIMIENTO

Le expreso mi gratitud a Dios por darme una vida llena de amor, a mi madre y hermanas por estar siempre motivándome, a nuestro asesor Mg. Medina Carbajal-Lucio Sigifredo que intervino de manera objetiva para lograr terminar satisfactoriamente el trabajo de investigación.

LOAYZA CHINININ, Yisela Yasmin

Un agradecimiento muy especial a todas las personas que han intervenido en la mejora continua de esta investigación, a Dios, que me ha brindado salud para poder sacar adelante este trabajo, a mis padres por brindarme su apoyo incondicional y finalmente a mi querida Universidad Cesar Vallejo, por brindarme este servicio educativo de calidad.

RUEDA CHUMACERO, Leyner Omar

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	6
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.1.1. Tipo de la investigación.....	11
3.1.2. Diseño de investigación	11
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización.....	12
3.3. Escenario de Estudio.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	13
3.6. Métodos de análisis de datos	14
3.7. Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	15
4.1 Ubicación de la zona de estudio.....	15
4.2. Estudios fundamentales para el cumplimiento de los objetivos específicos: 15	
4.2.1. Estudio de Transito	15
4.2.2. Estudio topográfico	18

4.2.3 Estudio de Mecánica de Suelos	20
V. DISCUSIÓN	27
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII.RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS	32
ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Tráfico total durante una semana.....	16
Tabla 2- Procesamiento de cálculo ESAL.....	17
Tabla 3- Calculo ESAL.	18
Tabla 4 - Operacionalización de variables	38
Tabla 5 - Matriz de consistencia	39
Tabla 6 -Técnicas e instrumentos a aplicar por objetivos y unidad de investigación	40

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Ubicación de la zona de estudio	15
Ilustración 2- Formula General AASTHO	21
Ilustración 3 - Software ECUACIÓN AASTHO	23
Ilustración 4 - Aplicación de la Formula AASTHO	24
Ilustración 5 - Distribución del diseño del Pavimento	25
Ilustración 6 – Sección Vial Típica	26
Ilustración 7- Informe de turnitin.....	41
Ilustración 8-Conteo vehicular, Estación San Juan Bosco,	42
Ilustración 9-Se aprecia a los investigadores realizando el conteo vehicular.	42
Ilustración 10- La estación total	43
Ilustración 11-Desarrollo del levantamiento	43
Ilustración 12- Ubicación de los Primas	44
Ilustración 13- Punto de Cambio 3.....	44
Ilustración 14-BM de la Av. San Juan Bosco	45
Ilustración 15 - EXCAVACIÓN de Calicata N°01.....	45
Ilustración 16-EXCAVACIÓN de Calicata N°02	46
Ilustración 17- EXCAVACIÓN de Calicata N°03.....	46
Ilustración 18- EXCAVACIÓN de Calicata N°04.....	47
Ilustración 19-EXCAVACIÓN de Calicata N°05	47
Ilustración 20-Plano de planta del KM 0-000 al KM 1+000.....	49
Ilustración 21-Plano de planta del KM 1+000 al KM 2+000.....	50
Ilustración 22-Plano de planta del KM 2+000 al KM 3+000.....	51
Ilustración 23- Plano de Perfil Longitudinal del KM 0+000 al KM 1+000	52
Ilustración 24- Plano de Perfil Longitudinal del KM 1+000 al KM 2+000	53
Ilustración 25-Plano de Perfil Longitudinal del KM 2+000 al KM 3+000	54
Ilustración 26-Plano de Secciones Transversales del KM 0+000 al KM 0+540	55
Ilustración 27- Plano de Secciones Transversales del KM 0+560 al KM 0+985	56
Ilustración 28- Plano de Secciones Transversales del KM 0+990 al KM 1+540	57

Ilustración 29-Plano de Secciones Transversales del KM 1+550 al KM 1+870	58
Ilustración 30- Plano de Secciones Transversales del KM 1+875 al KM 2+280	59
Ilustración 31- Plano de Secciones Transversales del KM 2+285 al KM 3+000	60
Ilustración 32-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 1.	63
Ilustración 33- Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 2	64
Ilustración 34-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 3	65
Ilustración 35-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 4	66
Ilustración 36-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 5	67
Ilustración 37-Límite de Atterberg CALICATA, N 1.	69
Ilustración 38-Límite de Atterberg CALICATA, N 2	70
Ilustración 39-Límite de Atterberg CALICATA, N 3	71
Ilustración 40-Límite de Atterberg CALICATA, N 4	72
Ilustración 41-Límite de Atterberg CALICATA, N 5	73
Ilustración 42-COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 1	75
Ilustración 43-COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 2	76
Ilustración 44-COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 3	77
Ilustración 45- COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 4	78
Ilustración 46-COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 5	79
Ilustración 47-CBR DE CALICATA, N 1	81
Ilustración 48- CBR DE CALICATA, N 2	82
Ilustración 49-CBR DE CALICATA, N 3	83
Ilustración 50-CBR DE CALICATA, N 4	84
Ilustración 51-CBR DE CALICATA, N 5	85

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se concentra en el análisis del pavimento flexible aplicado como alternativa de solución para el mejoramiento de transitabilidad vehicular en la ciudad de Sullana, siendo una de las ciudades más afectada por la congestión vehicular y los cambios climáticos. Este proyecto de investigación pretende dar a conocer una alternativa de mejoramiento vehicular a través de pavimento flexible detallando diseño, rigiéndose por la metodología AASHTO 93 para pavimentos flexibles. Este proyecto comprende las consideraciones básicas importantes al momento de un análisis de pavimento flexible, como son: condiciones del suelo, el levantamiento topográfico, la sección vial y las características del pavimento flexible para la Avenida San Juan Bosco – Sullana.

Palabras clave: Pavimento flexible, método AASHTO 93, CBR, Serviciabilidad, carpeta asfáltica.

ABSTRACT

This research work focuses on the analysis of flexible pavement applied as an alternative solution to improve vehicular traffic in the city of Sullana, being one of the cities most affected by traffic congestion and climate change. This research project aims to present an alternative for vehicle improvement through flexible pavement detailing design, governed by the AASHTO 93 methodology for flexible pavements. This project includes the important basic considerations at the time of a flexible pavement analysis, such as: soil conditions, topographic survey, road section and the characteristics of the flexible pavement for San Juan Bosco - Sullana

Keywords: Flexible pavement, AAHSTO 93 method, CBR, serviceability, asphalt binder.

I. INTRODUCCIÓN

Para satisfacer las necesidades básicas que mueven a un país tales como son el trabajo, la educación y salud se deben tener las vías de carreteras en óptimas condiciones para el bienestar del desarrollo económico. Debido a que la infraestructura se encarga de cumplir un rol primordial y fundamental para los bienes y servicios de movilidad de los seres humanos (Ganno & Liu, 1997). También permite que las zonas rurales se puedan conectar con los pueblos desarrollados luego de un análisis da como resultado beneficios económicos, culturales y sociales (Mun & Van de Walle, 2011).

Las entidades gubernamentales creen que estos proyectos no son rentables y por ello destinan menores fondos porque no creen conveniente su ejecución. El presupuesto de finanzas destinado para los proyectos del transporte vial urbano para el año 2019 fue de 45% del total del presupuesto para inversión de la infraestructura vial en el país (10, 787 millones). También se determinó que se llegó a ejecutar el menor del 60% del total del presupuesto destinado para ese año. (MEF - Ministerio de Economía y Finanzas, 2020).

Actualmente los problemas principales por la falta de una Gerencia de Tránsito en las ciudades de nuestro país tales como la congestión, segregación, etc. Esto ha generado que los pobladores de la zona carezcan de vías de tránsito asfaltadas, bajando su nivel de vida y llevándolos a un retrasando en su desarrollo económico.

Esto se ve reflejado en la ciudad de Sullana que con 3, 111 454 habitantes (INEI 2017) presenta un sistema vial ineficiente ya que ni puede cubrir las necesidades de transporte por ello se planteó una alternativa para la avenida San Juan Bosco con el fin de mejorar, descongestionar las trochas carrozables que se encontraban en dicha zona. Para la avenida San Juan Bosco, partiendo del Monumento a Francisco Bolognesi y extendiéndose hasta los asentamientos humanos de Villa Primavera y Héroes del Cenepa, pasando por la Loma de

Teodomiro y Ramiro Prialé, su futura pavimentación será de calidad y óptima porque ayudará en la disminución del flujo vehicular

que existe en la avenida José de Lama y mejorar la visibilidad de la ciudad de Sullana.

Los vecinos que residen en la avenida Don Bosco, de la ciudad de Sullana pidieron a la municipalidad provincial, considerara como prioridad para el 2022 la pavimentación de dicha arteria y realizar la pavimentación que permita mejorar la conectividad hacia el sector Oeste y viceversa, sin embargo, aún no se considerado para empezar con el proyecto.

La problemática principal se centra en el gran congestionamiento que existe en la Provincia de Sullana y por lo cual la Av. San Juan Bosco siendo una de las más estratégicas no se encuentra pavimentada, y esto así genera disturbios y alta contaminación por la alta transitabilidad de la zona. Por lo cual la propuesta de pavimentación de esta Avenida ayudaría a liberar flujos y descongestión dicha zona.

Los más beneficiados de este proyecto serán los pobladores y transportistas de dicha zona que tendrán una adecuada vía de transporte, además de que por ser una vía estratégica ya que une el cercado de Sullana con el sector oeste, más aún que actualmente se encuentra cerca de la Universidad La Frontera, Poder Judicial y en el futuro el Hospital de Sullana, por lo que va impactar de manera positiva en los pobladores que se podrá observar de manera diaria al transportar con seguridad y en el menor tiempo posible.

Ante esta realidad la pregunta de investigación que planteamos es ¿Cuál es el diseño del pavimento flexible de la Avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura 2022?

A nivel académico el presente proyecto de investigación se justifica, porque nos va permitir poder desarrollar nuestras habilidades y capacidades que hemos adquirido en el transcurso de nuestra formación académica, también usaremos nuestros conocimientos adquiridos en el diseño de pavimentos.

Además de manera social la investigación se justifica pues genera un valor agregado para la población más allá de la mejora en la competitividad económica es el bienestar y prosperidad social para la Avenida San Juan Bosco, además, que nuestro trabajo de investigación puede ser tomado como referencia por la municipalidad y pueda llegar a ejecutarse el proyecto.

También a nivel económico ayudará de manera notable en la mejora del transporte ya que se realizará con fluidez, el incremento del turismo y permitirá ganancias para el sector comercio.

A través de esta investigación esperamos llegar a dar posibles soluciones para que se pueda mejorar la infraestructura vial ya que los moradores de la zona al no contar con ello se ven perjudicados debido a la congestión que genera los vehículos causándoles enfermedades respiratorias, y pérdida de tiempo para el traslado a sus centros laborales.

Se plantea principalmente el objetivo general su enfoque principal consistirá en realizar el diseño del pavimento flexible de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Procedemos a definir los siguientes objetivos específicos que son los siguientes: a) determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana, b) realizar el levantamiento topográfico de la avenida San Juan Bosco, Sullana, c) realizar el estudio de mecánica de suelos de la avenida San Juan Bosco, Sullana, d) diseñar la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana, e) calcular los espesores del paquete estructural de la avenida San Juan Bosco, Sullana.

Esta investigación al ser de carácter experimental propone lo siguiente para la hipótesis general: es posible determinar el diseño del pavimento flexible de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura 2022. Y como hipótesis específicas: a) es posible realizar el levantamiento topográfico de la avenida San Juan Bosco, Sullana, b) es posible diseñar la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana, c) es posible elaborar el estudio de mecánica de suelos de la avenida San Juan Bosco, Sullana, d) es posible determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana, e) es posible calcular los espesores del paquete estructural de la avenida San Juan Bosco, Sullana.

II. MARCO TEÓRICO

En el ámbito internacional según Pérez y otros (2016, p.6), en su investigación “Diseño de pavimento flexible de una vía urbana de la cuadra Pedro Menéndez Gilbert hasta la Av. Amazonas cantón Durán, provincia de las Guayas”, esta investigación busco principalmente constituir un diseño vial que pueda brindar seguridad y comodidad, para la vía urbana existente. Se concluyó que el terreno consta de diferentes tipos de suelos que serán sustituidos porque el diseño de la pavimentación varia en referencia a lo establecido para el proyecto.

De igual forma, según Maldonado (2021), en su proyecto investigativo para obtener el título de Especialista en Ingeniería de Pavimentos, “Diseño de la estructura de un pavimento Flexible aplicando el Método AASHTO-93, para segmento vial localizado en la Vereda Quiba Baja- localidad 19 de Ciudad Bolívar- Bogotá D.C donde a través de su investigación realizada plantea resolver los problemas que presenta actualmente la vía, logrando avalar las estructuras para otorgar comodidad, durabilidad, seguridad y accesibilidad a los pobladores de la zona mencionada, asimismo su metodología fue descriptiva y no experimental, y finalmente concluyo que el paquete estructural estaría conformado por 10 cm de asfaltico MD19 , 25 cm de base granular tipo BG-B y 30 cm de SubbaseGranular tipo SBG-B.

También, según Rivas y Mercado (2015), en el trabajo de la Universidad Centroamericana “Esquema de diseño para la estructura de pavimento flexible de la Carretera Panamericana Sur 2.3-2.8 kilómetros, utilizando el método AASHTO 93”, para su investigación plantea como objetivo general utilizar el método AASHTO 93 para implementar tramos de carretera flexibles establecidos de 2.3 a 2.8 kilómetros del esquema

de diseño del Pavimento de la Carretera Panamericana Sur, esta investigación utiliza métodos cuantitativos, se concluye que los ensayos determinan propiedades tanto físicas y mecánicas que presenta el terreno en todo el tramo, obtenidos para 2 suelos A-7-5 y A-7 - 6. La arcilla es muy maleable con un valor de CBR entre el 4% y el 9%, por lo que es muy importante que este material no pueda ser utilizado como base y sub-base ya que sus propiedades mecánicas no carecen de los lineamientos mínimos que establece la metodología del AASHTO 93.

Continuando con el ámbito nacional según, Espinoza Gonzáles (2020, p.3) en su investigación titulada “Planteamiento de un diseño estructural de pavimento flexible ubicado en la Av. Sánchez Cerro en Piura”, en ella ha empleado una gran tecnología, además utiliza metodología del AASHTO93, dejando claro cualquier duda habitual con propuestas que aportan positivamente a la vía, se concluye que el estado de la vía del tramo mencionado presenta fallas que con la medida del tiempo se va extendiendo, según el análisis realizado se determinó que presenta variada tipología se clasifica según falla estructural y superficial. La vía presenta fallas y no se encuentra pavimentada ya que un 40% es una trocha carrozable, además el análisis realizado arroja que no cumple con los parámetros mínimos del ancho de vía resaltando que esto se debe tener en cuenta para elaborar el presupuesto.

Así mismo, LOPEZ (2015, p.17), en su proyecto de tesis denominado “Diseño de pavimento flexible de las calles del AA. HH nuevo Indoamérica, del distrito de la esperanza – Trujillo – la libertad”. Esta investigación se basó en elaborar un diseño de pavimento flexible fundamentado en una metodología existente, como lo es el método del AASHTO 93 para los pavimentos flexible. La metodología empleada se basa en la recopilación de datos. Finalmente se llegó a la conclusión que el diseño es el correcto y el más indicado a la situación de dicha zona.

Para finalizar según MACHA (2019) El objetivo general del trabajo “Aplicación del método AASHTO 93 en el diseño de pavimentos flexibles para optimizar el tránsito vehicular en la carretera Talavera-Andahuaylas en la región Apurímac” en la Universidad Nacional Mayor de Federico Villarreal, utilizando un enfoque cuantitativo descriptivo, la conclusión general es que, en el progreso de este trabajo, la sistemática usada hace referencia a la CBR del valor del lecho de la carretera (relación de carga de California) y el número de ejes estándar.

En el aspecto local según ALBAN (2018) para el proyecto titulado “Identificación y valoración de las patologías presentes en el proceso de desgaste del pavimento flexible de la Av. Andrés Avelino Cáceres, ubicado entre la Av. Vice y la Av. Sullana norte del distrito de Piura ULADECH 2018 Provincia de Piura”, el objetivo general del Municipio de Urá es analizar en detalle las patologías que se encuentran en el proceso de desgaste del pavimento flexible de la mencionada avenida, se encontró que estas son: piel de cocodrilo, levantamiento, hundimiento, depresión, fisuras longitudinales y transversales.

También según ROMERO (2017), en su trabajo “Determinación y evaluación de la patología del proceso de desgaste de pavimentos flexibles en las cuadras 01 a 09 de la avenida Marcavelica, Distrito de Piura, 26 de octubre, Región Piura – 2017 Marzo 2017”, como objetivo general identificar y evaluar la patología del proceso de desgaste del pavimento flexible en la avenida Marcavelica, 26 de Octubre, Región Piura, Provincias 01 a 09 Regiones – Marzo 2017, esta encuesta utilizó métodos no experimentales cuantitativos, como conclusión general se determina que hay una alta incidencia de parámetros de carpeta rodante para dañar el pavimento flexible de dicha vía.

Y para finalizar según TERRONES (2018). cuyo propósito fue utilizar el método AASHTO 93 de pavimentos flexibles por lo que en su tesis “Diseño de Estructuras de Pavimento Flexible Utilizando el Método AASHTO 93 en las Calles I y J de la Fase IV de la Micaela Bastidas – Piura”, de la Universidad Cesar Vallejo, se concluyó en esta investigación que las calles I y J se realizaron utilizando el método AASHTO 93, su metodología se basó en la recopilación de datos que ayudaron a determinar los espesores del paquete estructural. Se concluye que dicha vía cumple con los parámetros para su diseño.

Pavimento: según el MTC (2013) se define como una estructura que está conformado por varias capas de material granulado, asimismo estas se encuentran superpuestas una encima de otra, las cuales se encargan de transmitir cargas vivas en toda una vía o sub rasante.

Pavimento flexible: Este se clasifica como cuyo manto superior de rodadura, que está compuesta especialmente de asfalto, donde su función es flexionarse para las diferentes cargas de tráfico que circulan en dicha vía (Yazdani, 2018). Asimismo, la mezcla del componente asfáltico y agregado da como resultado el pavimento flexible.

Conformación del pavimento flexible: consta de una mezcla asfáltica superficial, la base y la subbase se construyen sobre una subrasante definida. La capa laminada se obtiene a partir de una contextura bituminosa en caliente. La capa peana del pavimento puede estar compuesta por material granular, reforzado con asfalto, o una combinación de cemento Portland y una subbase granular. Estas se denominan capas de rodadura, capas de base y subbase, y lechos de carreteras. La vida útil de la capa superficial asfáltica está estadísticamente entre 7 y 15 años. La estructura de este pavimento

consta de: una capa asfáltica, una capa base y una subcapa que puede utilizar agregados granulares. El espesor de cada capa es muy importante. De esta manera, el paquete estructural puede encontrar la resistencia suficiente para poder soportar las cargas transmitidas por el vehículo.

Diseño de un pavimento flexible: Su diseño este compuesto principalmente por la carpeta asfáltica, una capa de rodadura seguida por una base y una subbase, todas estas capas se encuentran apoyadas sobre la subrasante o también denominado terreno natural. Además, es necesario tener un conocimiento detallado de los principales materiales que se utilizarán en las capas de suelo y pavimento, teniendo en cuenta los diversos procedimientos que afectarán claramente al pavimento, tales como: el clima, el nivel freático y el uso de diferentes materiales. A su vez, se aplica el método AASHTO 93, lo que permitirá realizar el análisis correcto, obteniendo así los números estructurales, y así se calculan las dimensiones de cada capa que estaría diseñada para resistir un determinado número de cargas durante un determinado tiempo.

Método para un pavimento flexible: las metodologías mayormente empleadas para el diseño de pavimentos son dos, el método PCA y AASHTO 93, pero el MTC también es utilizada, para lo cual debe cumplir con requisitos establecidos comprendidos entre ellos, estudio de tráfico, serviciabilidad, confiabilidad, desviación estándar, módulo resiliente, así como también el manual de carreteras, la NT 0.10 de Pavimentos Urbanos, (manual de carreteras 2013, sección suelos y pavimentos).

Según el RNE, (2010, p.22) en el anexo B, nos detalla cuáles lineamientos debemos seguir para diseñar un pavimento asfáltico urbano, considerando sus factores, tales como. El estudio de tráfico, peso y número de vehículos, el soporte de la sub-rasante, las propiedades de los materiales en la estructura del pavimento teniendo en cuenta el cuidado del medioambiente y mitigar la contaminación.

Estudio de mecánica de suelos: según Terzaghi (2015), es la diligencia de las leyes de la mecánica y la hidráulica a los problemas de ingeniería relacionados con el empaquetamiento suelto de sedimentos y otras partículas sólidas resultantes de la disgregación mecánica o química de las rocas, contengan o no materia orgánica. La mecánica de suelos consiste en la teoría del comportamiento del suelo bajo carga, dadas las necesarias simplificaciones del estado teórico actual y también investiga las propiedades físicas del suelo.

El IMDA (Índice Medio Diario Anual) se consigue a partir del IMDS (Índice Medio Diario Semanal) y del Factor de Corrección Estacional (FC).

$$\text{IMDA} = \text{FC} \times \text{IMDS}$$

Factor de corrección (FC): Calcula el IMDA usando un factor de corrección basado en el volumen de ventas semanal del tipo de vehículo. El factor de corrección favorecido para vías urbanas es de 1,10, y cabe indicar que los valores considerados incluyen volúmenes de tráfico en entrambos sentidos (PEREDA RONDON, & MONTOYA SALAS, 2018). Los factores de corrección estacionales son calculados por el MTC en base a los cálculos en las cabinas de peaje. Se establece a partir de la serie de caudales anuales registrados por la unidad de cobro, por lo que se pueden hacer correcciones en otros estudios para eliminar diversas fluctuaciones de caudales por variación estacional (a lo largo del año). Ocurre durante todo el año porque presenta diferentes factores tales como: cambios por las diferentes variedades de entrenamiento que están en constante actualización, situaciones climáticas, asuetos escolares, temporada de cosecha, festividades, etc.

Tránsito Vial: En este estudio se determinará el número de vehículos en una avenida o calle a lo largo de los 7 días de la semana, considerando así todos los tipos de vehículos que recorren por ella las 24 horas del día para identificar a qué tipo de cargas quedará sometida la acera.

estos datos serán procesados a IMDA otorgado por Transportation Research.

Método AASHTO 93: La Asociación Estadounidense de Oficiales de Transporte y Carreteras Estatales, desarrolló un método llamado diseño AASHTO 93 basado en pruebas en carretera en 1959 y 1960; y es considerado uno de los métodos que mayormente lo emplean a través del mundo. En varios países de América Latina, este se lleva a cabo utilizando una adaptación del método empírico. Este método estima la confiabilidad de un diseño al establecer un indicador de confianza (R) que lleva al nivel de varianza (Z_r) empleado en el diseño y la varianza estimada (S_o) para cada factor usado en las predicciones del modelo. Los niveles de confianza se estiman en función de las recomendaciones generales proporcionadas en las pautas del diseño estructural para pavimentos de AASHTO 93. De tal manera que los parámetros principalmente serían el periodo de diseño, el ESAL y el nivel de confiabilidad.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de la investigación

Se define a la investigación aplicada, aquella que tiene como finalidad mostrar los detalles los cuales serán fundamentados con la realidad mediante la observación, así mismo, el poder llegar a la elaboración y otorgación de variables que lleguen a ser eficaces en beneficios de los pobladores. (Maycol Emiliano, 2019, p.19).

Por lo antes mencionada esta investigación es del tipo aplicada porque se basará y brindará conocimientos que estén ligados directamente con la problemática de los transeúntes de la zona ya que presentan su vía principal sin pavimentación, además se enfocara en los principales hallazgos científicos de la investigación, donde va relacionar la teoría con el producto.

3.1.2. Diseño de investigación

Su diseño se base por ser no experimental y se empleará la recopilación de información sin alterar las variables y donde los conceptos existentes se podrán ver respetando las fuentes principales, además que no se van a crear nuevos objetos pues solo podrán ser observados y las variables independientes se desarrollan por sí solas y no podrán ser modificadas. (Baptista Lucio, 2014, p.152). Por este motivo dicha investigación es considerada como no experimental porque serán descritos los resultados que se logren del diseño del pavimento flexible según como se encuentre actualmente la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura 2022 las variables de estudio no serán alteradas.

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

Variable independiente: Diseño de pavimento flexible.

Definición conceptual: el pavimento flexible está definido de acuerdo a su clasificación según su comportamiento de la capa asfáltica en sus diferentes formas o modalidades, el pavimento está compuesto por una o más capas de mezclas asfálticas que pueden o no apoyarse sobre una base o sub base granular. (Norma CE. 010 pavimentos Urbanos – 2010).

Definición Operacional: el pavimento flexible está agregado por varias capas estructurales las que se encargan de recibir las cargas, estas capas son: carpeta de rodadura, base, subbase y subrasante.

Indicadores: topografía, diseño de vía, estudio de mecánica de suelos, carga vehicular y cálculo de los espesores.

Escala de medición: pendientes, curvas, ancho de vía, calzada, berma, guarda vías, muros de seguridad y cunetas de drenaje; CBR, limite líquido y limite plástico; volumen, peso, flujo máximo y flujo mínimo; método del ASSTHO 93.

3.3. Escenario de Estudio

Población: Se tomó en consideración todas las avenidas de la ciudad de Sullana, es la zona en la cual se va a desarrollar el trabajo de investigación.

- Criterios de inclusión: Se incluyen todas las cuadras de la avenida San Juan Bosco.
- Criterios de exclusión: Ninguna ya que toda la avenida se encuentra sin pavimentar.

Muestra: La avenida San Juan Bosco.

Muestreo: Para el caso del muestreo del proyecto se logró recolectar la información y la validación usando el método estadístico descriptivo, el procedimiento a seguir será ordenar, analizar y representar el conjunto de datos, para ello serán utilizados los formatos que están normados por el MTC (Ministerio de transporte y comunicaciones) con dicha información se podrá adquirir una base estadística del tráfico vehicular de la mencionada avenida.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Usando técnicas adecuadas se obtuvo una base de datos mediante la técnica de la observación, el paso siguiente es llevarla a gabinete para que sea procesada debidamente usando las metodologías ya normadas como el método AASTHO 93, obteniendo un diseño apropiado, se procede a realizar el estudio vehicular, se identificará cuáles son las condiciones que presenta la avenida San Juan Bosco, como materiales utilizaremos certificados normados y para el proceso de información se utilizarán programas informáticos de análisis e interpretación de la normativa del MTC, finalmente usaremos los programas de AutoCAD, Civil 3D, entre otros.

3.5. Procedimientos

Se empezará por el levantamiento topográfico, se continua con el estudio de mecánica de suelos, con la información recolectada se procesan los datos para poder hacer la elaboración de la sección vial y el nivel de la sub rasante, así mismo se diseña el perfil longitudinal con las secciones transversales, para finalizar se realizará el estudio vehicular todo esto se junta con los datos anteriores y se culmina con el cálculo del paquete estructural usando la metodología ASSTHO 93.

3.6. Métodos de análisis de datos

Para utilizar este método se debe empezar por procesar toda la data recolectada para luego analizar todos los datos de estudio donde se empleará programas tales como: Civil 3D y AutoCAD, también el programa de Excel donde se realizará el cálculo del estudio vehicular, para dar por finalizado con el cálculo del paquete estructural se usará la ecuación ASSTHO 93.

Usando el método de análisis se inicia por procesar la información y analizar los datos de estudio mediante el uso de los programas de AutoCAD y Civil 3D, también a través del programa Excel se realizará el cálculo del estudio vehicular, para por finalizado con el cálculo del paquete estructural se usará la ecuación ASSTHO 93.

3.7. Aspectos éticos

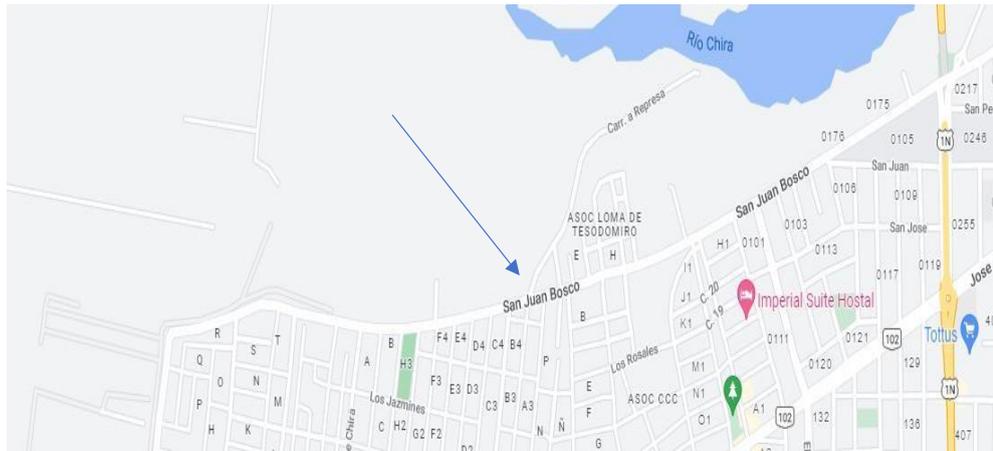
Este proyecto ha basado su búsqueda de información tomado en cuenta los siguientes aspectos éticos, como son: la objetividad, el compromiso y la honestidad al momento de buscar e indagar con la información obtenida de las fuentes empleadas respetando la originalidad de los autores, para ello se les hace el debido reconocimiento al momento de ser mencionado y referenciados; por esta razón, utilizamos la norma internacional ISO 690 e ISO 690-2, para así garantizar al derecho de propiedad. Adicionalmente se tomará como guía la normativa del Manual de DG-2018, llegando a cumplir debidamente los lineamientos establecidos por los entes gubernamentales del país.

IV. RESULTADOS

4.1 Ubicación de la zona de estudio

La presente investigación está ubicada en la Avenida San Juan Bosco en el departamento de Piura, provincia de Sullana y distrito de Sullana.

Ilustración 1- Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Google maps

4.2. Estudios fundamentales para el cumplimiento de los objetivos específicos:

Dentro de unos de nuestros objetivos tenemos “Determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana”, por lo cual será necesario hacer un estudio de tránsito, para la obtención de información se acudió a la zona de estudio tal como se puede observar en el Anexo 01, con los datos obtenidos se resolvió la información y obtuvimos los resultados.

4.2.1. Estudio de Transito

Para esta investigación referente al estudio de antes mencionado se comenzó por instalar la estación, dándole como nombre: estación localizada en la avenida San Juan Bosco, siendo nuestro punto de inicio en la cual empezamos con fecha de inicio 16/09/22 al 22/09/212 ejecutándose en el tiempo de 7 días calendario, utilizamos para la recolección de datos, formatos que nos brinda el MTC. Se llevo a cabo el conteo vehicular en la avenida San Juan Bosco, como resultado de proceso de datos se obtuvo que el Índice Medio Diario Semanal es de 687 vehículos por día y para el Índice Medio Diario Semanal Acumulado es 646 vehículos por día.

Tabla 1- Tráfico total durante una semana

TRAFICO VEHICULAR POR DIA											
Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL SEMANAL	IMDs	FC	IMDa
Automóvil	175	94	203	165	164	151	83	1035	148	0.9394	139
S. Wagon	137	161	216	244	187	150	85	1180	169	0.9394	158
Camioneta Pick Up	153	212	207	281	217	210	65	1345	192	0.9394	180
Camioneta Panel	78	66	74	76	68	69	34	465	66	0.9394	62
Camioneta Rural	60	95	137	184	76	109	53	714	102	0.9394	96
Ómnibus 2 ejes	5	6	7	7	7	6	5	43	6	0.9394	6
Camión 2E	3	4	5	5	3	5	4	29	4	1.0234	4
TOTAL	611	638	849	962	722	700	329	4811	687		646

La tabla anterior muestra los datos automáticos, para determinar el tráfico de cada tipo de automóvil durante la semana, y se observa que camiones y automóviles circulan más por la calle "San Juan Bosco", aunque los camiones 2E operan con menor frecuencia, en el cálculo se utilizó el factor de reparación vehicular determinado por el MTC para camiones livianos y pesados (ver anexo) para cada unidad de precio.

- Demanda de vehículos y en un futuro a 20 años basada en el ciclo de diseño.

Día	Automóvil	S. Wagon	Camionetas			Micro	Ómnibus			
			Pick Up	Panel	Rural		2E	3E	4E	2E
2022										
Total vehículos	147	168	191	66	102	0	6	0	0	4

Tasa anual de crecimiento Vehículos livianos	r:	0.87 %
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados	r:	3.23 %
Tiempo que pasa del estudio de proyecto hasta la ejecución (años)	n:	4

Población futura

IMDa	2026	Total	151	172	196	68	105	0	7	0	0	4
------	------	--------------	------------	------------	------------	-----------	------------	----------	----------	----------	----------	----------

$$T_n = T_0(1 + r)^{n-1}$$

T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día
 T_0 = Tránsito actual (año base) en veh/día
n = año futuro de proyección
r = tasa anual de crecimiento de tránsito

Tabla 2- Procesamiento de cálculo ESAL

TIPO DE VEHÍCULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	"f" P.	f. IMDA
		2026	EJE	LLANTAS	EJE Tn	FLEXIBLE	FLEXIBLE
VEHÍCULOS LIGEROS	Autos	150.87	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0795110 8
		150.87	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0795110 8
	S. Wagon	172.42	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0908698 1
		172.42	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0908698 1
	Pick Up	196.03	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.1033103 2
		196.03	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.1033103 2
	Panel	67.74	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0356988 5
		67.74	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0356988 5
	Rural	104.69	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0551709 5
		104.69	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0.0551709 5
	Micros	0.00	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0
		0.00	SIMPLE	2	1	0.0005270 2	0
ÓMNIBUS	2E	6.60	SIMPLE	2	7	1.2653667 5	8.3519031 6
		6.60	SIMPLE	4	11	3.2382869 6	21.373929 1
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.2653667 5	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.3659445 5	0
	4E	0.00	TANDEM	4	14	2.1964472 7	0
		0.00	TANDEM	6	16	1.3659445 5	0
CAMIÓN	2E	4.40	SIMPLE	2	7	1.2653667 5	5.5679354 4
		4.40	SIMPLE	4	11	3.2382869 6	14.249286
	3E	0.00	SIMPLE	2	7	1.2653667 5	0
		0.00	TANDEM	8	18	2.0192134 5	0
	4E	0.00	SIMPLE	2	7	1.2653667 5	0
		0.00	TRIDEM	10	23	1.5081836	0

Para los Factores de Distribución Direccional y de Carril según el (Manual de Diseño de carreteras 2018), este será tomado por los valores de 0.5 y 1.00 tomando en cuenta como un factor ponderado de 0.5, para un diseño de 1 calzada con un numero de 2 sentidos y 1 carril por cada uno.

Tabla 3- Calculo ESAL.

Pavimento flexible			
Tasa anual de crecimiento Vehículos pesados		r:	3.23 %
Tiempo de vida útil de pavimento (años)		n:	20
Factor Fca vehículos pesados	$Factor\ Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca	27.51
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido			1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional*Factor carril (Fd*Fc)		Fc*Fd	0.50
Número de ejes equivalentes (ESAL)		ESAL	252 376
$\#EE = 365 * (\sum f. IMDa) * Fd * Fc * Fca$			

2046

Mediante el análisis de este estudio en la Av. San Juan Bosco se determinó y pronosticó la cantidad de ESAL = 252 376 EE y se clasificó como una vía de bajo tránsito identificándose como un TP1, Según al Manual, estos datos se utilizarán para diseñar pavimentos flexibles según el método AASTHO.

4.2.2. Estudio topográfico

Continuando con el segundo objetivo específico que consisten en el levantamiento Continuando con el segundo objetivo específico que consisten en el levantamiento topográfico del camino de investigación con el objetivo de realizar planos de elevación del terreno adecuados y datos reales, adicionalmente se fijaron las redes de soporte horizontal y vertical en toda su longitud, colocando todos los detalles de interés, agregando puntos existentes, el propósito del análisis topográfico de esta área es proporcionar levantamientos planimétricos y altimétricos del terreno de estudio los cuales se verán reflejados en los planos con datos precisos.

Materiales utilizados:

- ✓ Topógrafo (debidamente capacitado)
- ✓ Ayudantes o prismeros
- ✓ Personal de seguridad
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Libretista
- ✓ Estación total
- ✓ Tres primas
- ✓ Yeso

Para recolectar datos del sitio y preparar los planos, se determinaron las coordenadas UTM en base a nuestros datos y se utilizó AutoCAD Civil 3D 2020 y se siguieron los procedimientos apropiados.

- ✓ Una vez obtenidos los datos se usará el programa civil 3D-2020 y AUTOCAD 2022.
- ✓ Crear un área donde se agrupen todos los puntos para obtener las correspondientes curvas horizontales.
- ✓ Las pegatinas correspondientes se adjuntan a la estación BM.
- ✓ Carreteras en el mapa, casas a lo largo de callejones.
- ✓ Calcular la pendiente transversal.

Se establecieron controles horizontales y verticales a lo largo de todo el terreno, especialmente en las esquinas. El terreno del área de estudio es mayormente plano, pero también cuenta con unas pendientes y con pequeñas depresiones a lo largo del camino, que causan daños al camino sin pavimentar durante las fuertes lluvias.

4.2.3 Estudio de Mecánica de Suelos

En esta etapa se han diseñado 05 calicatas con una profundidad de 1.50 m, se desarrollaron en el laboratorio de suelos, no se encontraron niveles freáticos ni superficiales, se descubrieron los estratos del suelo y el objetivo principal es el de determinar tamaño de partícula, límite de consistencia, capacidad portante, sección del estrato, CBR se utilizó para diseñar el pavimento flexible en la Av. San Juan Bosco de Sullana.

Características de los suelos en zona de estudio:

Con el IMDA, obtuvimos resultados mayores a 400 vehículos/día, y el tramo estudiado fue de tráfico regular, por lo que, se efectuaron dos calicatas por kilómetro y medio con hondura de subrasante de 1.50 metro. En este estudio de mecánica de suelos se cavó 1 pozo cada 750 m, y se excavaron un total de (05) calicatas considerando que la sección de estudio fue de 3 km en total.

Descripción

De acuerdo al análisis realizado, el suelo se compone en mayor proporción de materiales superficiales como arena arcillosa y grava mediana, además tiene buena permeabilidad permitiendo que el agua fluya con facilidad

- **Estudio de los Suelos**

El ensayo CBR (California Bearing Ratio: California Brace Relationship Test) mide la resistencia al corte del suelo, y así mismo, este ensayo determinará la resistencia al corte del suelo sobre el que se coloca la calzada. Donde estos estudios se realizaron en condiciones óptimas.

Tipo De Suelo Por Calicata

C - N°01 – 0+000 km: Este Suelo está constituido de arena arcillosa con grava, con una humedad de 4.78%, y también IP de 18 %, clasificada por AASTHO en A-2-4 y por SUCS un SC. Y un CBR de 37.5%.

C - N°02 – 0+ 750 km: Está compuesto el suelo de arena mal graduada con Limo, su humedad de promedio es de 4.34 %, y un índice de plasticidad de 0.00 %, clasificación según AASTHO A-2- 4 y según S.U.C.S es un SP - SM. También presento un CBR de 34.5%.

C- N° 03 – 1+500 km: En este suelo se encontró una arena mal graduada con Limo, su humedad promedio es de 3.78%, además de que no presenta IP, clasificación según AASTHO-2-4 y según Sucs SP- SM. Y finalmente se evidencio un CBR de 27.9%.

C - N° 04 – 2+250 km: El suelo está conformado mayormente arena mal graduada con Limo, su humedad de promedio es de 4.17%, no presenta índice de plasticidad, y su clasificación según AASTHO es A-2-4 y Sucs SP - SM. Asimismo, con un CBR de 27.7%.

C - N° 05 – 3 +000 km: Este presento una arena mal graduada con Limo, teniendo así una humedad promedio de 5.12 %, donde no presenta índice de plasticidad, se clasifico según AASTHO en A-2-4 y en Sucs SP-SM. Teniendo un CBR de 28.7%.

Formula General AASTHO

Ilustración 2- Formula General AASTHO

$$\text{Log}_{10}(W18) = Z_r \times S_o + 9.36 \times \text{Log}_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.4 + \frac{1.9}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \text{Log}_{10}(Mr) - 8.07$$

Variables de diseño

1. LOS EJES EQUIVALENTES

ESAL's(W18) =	252,376.00
ESAL's(W18) =	2.52E+05

2. CONFIABILIDAD

Se tomará en cuenta el valor de confiabilidad de 70% dado por el Manual de DG-2018

$$R (\%) = 70\%$$

3. DESVIACIÓN ESTÁNDAR

Asimismo, para la desviación estándar de -0.524

$$Z = -0.52$$

4. ERROR ESTÁNDAR COMBINADO:

$$S_o = 0.45$$

5. SERVICIAVILIDAD (Δ PSI):

$$\Delta \text{PSI} = P_o - P_t$$

$$\Delta \text{PSI} = 1.8$$

6. MODULO RESILIENTE (Mr.):

- CBR=32.92% $Mr = 23909.21 \text{ PSI}$

Aplicación de formula AASHTO.

Ilustración 3 - Software ECUACIÓN AASTHO

The screenshot shows a software window titled "Diseño de Pavimento Flexible" with the subtitle "Ecuación AASHTO 93". The interface is divided into several sections:

- Serviciabilidad Inicial y Final:** PSI Inicial: 3.8, PSI Final: 2.
- Confiability [Zr] y Desviación Estandar [So]:** Zr: -0.524, So: 0.45.
- Seleccionar dato que tiene:** Radio buttons for "Espesor D" and "Eje W18". "Eje W18" is selected. W18: 252376.
- Módulo de Reacción de la Subrasante:** K: 23909.21 pci.
- Resultado:** D: 1.52708 plg.

Units and formulas are defined as follows:
pci = Libras /pulgadas³ [lb/plg³]
psi = Libras /pulgadas² [lb/plg²]
plg = Pulgadas

At the bottom, there are three buttons: "Calcular", "Insertar", and "Limpiar".

Aprobamos usando un programa para calcular el número estructural reemplazando los datos encontrados.

**Número Estructural requerido
SN= 1.52**

Número estructural (sn)

Asumimos valores dados por el Manual de Carreteras 2013

Ilustración 4 - Aplicación de la Formula AASTHO

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

SN	=	Número Estructural.
a _{1,2,3}	=	Coefficientes estructurales de las capas: superficial, base y subbase.
d _{1,2,3}	=	Espesores (en cm) de las capas: superficial, base y subbase.
m _{2,3}	=	Coefficiente de drenaje para las capas: superficial, base y subbase.

a₁ = 0.17 /cm

a₂ = 0.052 /cm

a₃ = 0.047 /cm

CALIDAD DE DRENAJE

Calidad de Drenaje	% de tiempo del año en que el pavimento está expuesto a niveles de saturación			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

m₂ = 1.15

m₃ = 1

Esesor de capa Superficial D₁ = 5.00 Cm

Esesor de Base D₂ = 15.00 Cm

Esesor de Subbase D₃ = 10.00 Cm

Número Estructural requerido SN = 1.527

Número Estructural calculado SN = 2.217

Comparando ambos "SN"

CUMPLE

Ahora comprobamos si los espesores asumidos cumplen con la formula automatizada.

Ilustración 5 - Distribución del diseño del Pavimento



Fuente: Elaboración Propia

Diseño de sección vial típica

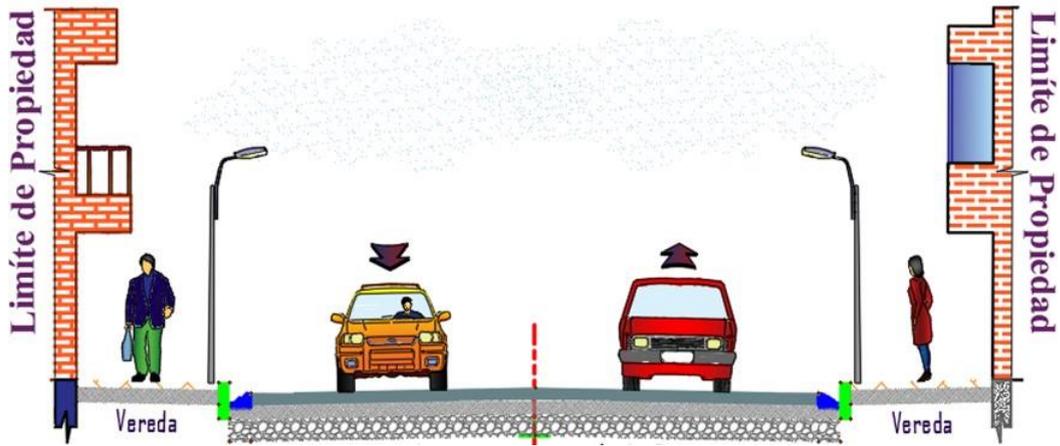
Según la NT 0.10 de PAVIMENTOS URBANOS (2010), PAVIMENTOS ESPECIALES, deberán cumplir los requisitos de la norma ya mencionada, teniendo como mínimos tales como el 95% de compactación para suelos granules a nivel de la subrasante, asimismo, la base deberá tener un espesor compactado mayor de 150 mm y la capa de rodadura deberá ser mayor a 30 mm

Una vez teniendo en cuenta la topografía de la avenida, se logró verificar un ancho de vía 10 m aproximados, diseñando así, 7 m de calzada, un carril por cada sentido y veredas de concreto de 1.5, generando así esta sección vial.

El CBR por ser superior al 30%, se considerará una base granular para las veredas. siendo estas del espesor mínimo de 10 cm, además de concreto de Cemento Portland de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^3$

Ilustración 6 – Sección Vial Típica

SECCION - PISTAS Y VEREDAS



Fuente: elaboración propia

V. DISCUSIÓN

En la discusión se incluye todo el análisis de los resultados obtenidos de los respectivos estudios, donde se explicarán los aspectos más significativos del estudio de cada objetivo planteado.

Con respecto al primer objetivo: que es determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana, según (Terrones Jean 2018) obtuvo que para la calle 4, 193 740.56 EE para la calle I, mientras que para la calle J 6, 023 281.86 EE, con un factor carril 0.8 para un ciclo de 20 años.

Asimismo, de nuestro estudio de tránsito de la avenida San Juan Bosco se encontró como efecto un IMDA de 687 veh/día y también un ESAL = 252 376 EE para un periodo de 20 años se clasificó que tendrá una vía regular TP0 ($>150,000 \text{ EE} \leq 300,000 \text{ EE}$).

Analizando los resultados de la investigación se puede observar que en la primera se aprecia una mayor instancia de vehículos livianos al igual que nuestra investigación, no obstante, esta presenta también una mayor demanda de vehículos pesados generando así un mayor ESAL en comparación al nuestro.

Continuando con el segundo objetivo: realizar el levantamiento topográfico en la avenida San Juan Bosco, Sullana, Espinoza González (2020, p.3) en su indagación determinó que la zona de estudio contiene una topografía variada y baja ya que es región costera por cuál presenta llanuras.

En nuestra indagación se estableció que la topografía de la avenida San Juan Bosco, Sullana es mayormente plana pero también como resultado se obtuvo que presenta una pendiente promedio de 2.23% además que las alturas se hallan entre las cotas 60 a 70 msnm. El terreno presenta diferencia de relieve de terreno ya que cabe resaltar que de la progresiva 0 hasta el 1 km su pendiente es de 0.98% mientras que las demás llegan a 2.45%.

En comparación se da como resultado que los estudios topográficos de

la presente investigación se asemejan ya que presentan una alta diferencia de cotas, aunque estas se encuentren en zonas diferentes, pero ambas se encuentran en la zona costera peruana

Con referencia al tercer objetivo que se basa en realizar el estudio de mecánica de suelos de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Según (Rivas y Mercado 2015) en su estudio de suelos para instaurar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos de todo el tramo que estudio obtuvo para dos suelos A-7-5, A-7-6, determinado una arcilla muy maleable con un valor de CBR de 4 % y 9 %. Siendo el este un suelo no capaz para la estructura y en la segunda según el CBR del espécimen también no es apto.

A través del análisis de datos obtenidos en el laboratorio se determinó que el estudio de suelos contiene estratos superficiales con mayor proporción de arena arcillosa con templada grava presentando así una absorción buena.

Siendo clasificada en ASSTHO A-2-4 y en sub SP-SM se obtuvo un CBR promedio de 25.5 % en el área de la subrasante categorizando con un 4S tomando como referencias los parámetros que se encuentran establecidos en el MTC y el Manual de Carreteras.

En comparación, nos gustaría mencionar que el suelo estudiado es diferente porque contiene arcilla muy maleable, en el caso de nuestro suelo está conformado un suelo arenoso con grava moderada.

Con respecto al CBR nuestros resultados arrojaron que contiene un mayor porcentaje y es diferente a los resultados de nuestra investigación anterior.

En referencia al cuarto objetivo: Calcular los espesores del paquete estructural de la avenida San Juan Bosco, Sullana, según (Maldonado 2021) en su investigación Diseño de la estructura de un pavimento Flexible aplicando el Método AASHTO-93, para segmento vial limitado en la Vereda Quibaja- localidad 19 de Ciudad Bolívar- Bogotá D.C concluyo que el paquete estructural está conformado por 10 cm de Concreto

asfáltico MD19 , 25 cm de Base Granular tipo BG_B y 30 cm de Subbase Granular tipo SBG_B.

En referencia al quinto objetivo: Diseñar la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Diseñar la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Maldonado (2021) en su tesis, Diseño de la estructura de un pavimento Flexible aplicando el Método AASHTO-93, para segmento vial localizado en la Vereda Quiba Baja- localidad 19 de Ciudad Bolívar- Bogotá D.C, diseño una sección vial con 8 m de calzada, 1.5 m de jardineras por ambos lados y veredas de 1.5 m

Asimismo, en nuestro diseño se optó por 7 m de calzada, un carril por cada sentido, y veredas de concreto de 1.5 m de Cemento Portland de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^3$, generando así esta sección vial.

VI. CONCLUSIONES

1. Ante lo expuesto se estaría concluyendo que es estudio de tránsito obtuvo un IMDA de 687 veh/día y un ESAL de 252 376 EE, clasificándose como una vía de bajo tráfico TP1, estos cálculos se realizaron mediante el método AASHTO.
2. Con base en la investigación del suelo, se concluyó que la subrasante es principalmente material de arenas limosas A-2-4 según AASHTO, con un CBR de 32.92% del área total del subsuelo que es válida. Al igual que se clasifica en un tipo 4S de tipo REGULAR para el desarrollo del proyecto.
3. Con base en la medición topográfica, se concluye que el área de estudio tiene una topografía plana, ligeramente en relieve, la altura varía de 60-70 metros sobre el nivel del mar y la pendiente mínima es de 0.23-0.25% en base a esta investigación que se hizo tanto en campo como en oficina, donde se elaboraron planos de levantamiento.
4. Se llegó al calcular que la distribución estructural calculada para el pavimento flexible en la avenida "San Juan Bosco" estaría conformada por 5 cm de carpeta asfáltica en caliente, 15 cm de base y 10 cm de subbase.
5. Se con respecto al diseño de la sección vial, esta estaría conformada con 7 m de calzada y veredas de concreto de 1,5 m., con base granular y capa superficial de Cemento Portland de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^3$,
con espesor de 10 cm.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que, para calcular cargas de tráfico, se debe hacer un estudio que tome en cuenta posibles cambios en los vehículos, debido a que los camiones pesados pueden dañar estructuralmente la superficie de la vía.
- Además de que se debería tomar muy en cuenta los resultados del estudio topográfico que se realizó en la esta zona.
- Es muy importante realizar un seguimiento y mantenimiento periódico para determinar el nivel de daño de la trocha carrozable, en el cual las autoridades deberán planificar la pavimentación de esta.

REFERENCIAS

1. ALBAN, Tomas. Determinación y evaluación de las patologías presentes en la capa de rodadura del pavimento flexible de la Av. Andrés avelino Cáceres, entre Av. vice y avenida Sullana norte del departamento de Piura, distrito de Piura, provincia Piura. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: universidad los Ángeles Chimbote, 2018. 208 pp. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3490>
2. ARCAYA, William. Diseño de la rehabilitación del pavimento flexible mediante la técnica whitetopping en el tramo limite distrital Trujillo - Ovalo Huanchaco 2018. Universidad Privada del Norte, 2018. 293 pp. ISBN: S/
3. ARREGUI, Washington. Diseño de pavimento flexible utilizando el método AASTHO 93 en la vía del cantón Montalvo – intersección tres bocas provincias de los ríos. Tesis (Ingeniería civil). Guayaquil: universidad de guayaquil, 2016. 86 pp. Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32752/1/FINAL.%20ARREGUI_WASHINGTON_TRABAJO_TITULACION_VIAS_JUNIO.pdf
4. BARRETO, Shirley, BANGUERA, Jonathan, CÓRDOVA, Javier. Análisis comparativo de ejes equivalentes obtenidos mediante método AASTHO 93 y los por pesaje en balanza fija de vehículos. Rev. universidad y Sociedad [en línea]. 2018, vol.10, n.1.[fecha de consulta: 20 de octubre del 2020]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202018000100059&lang=es
5. CABRERA, Oscar, SÁNCHEZ, Yudi. Diseño de pavimento flexible para la vía comprendida entre la calle 6 con carrera 13 de la ciudad de Ibagué. Tesis (Ingeniería Civil). Colombia: Universidad cooperativa de Colombia, 2020. 44 pp. Disponible en: https://www.google.com/search?q=donde+queda+tolima&rlz=1C1SQJL_es

[PE863PE864&oq=donde+queda+tolima&aqs=chrome..69i57j0l2j0i22i30l5.3966j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://doi.org/10.25213/2216-1872.16)

6. CARDOZA, Marialejandra, PALOMINO, Karol, BLANQUISETT, Gina. Pavimento flexible utilizando una mezcla asfáltica con grano de caucho reciclado para su sostenibilidad en Colombia. Rev. Sostenibilidad, tecnología y humanismo [en línea]. 2019, vol.10, n.2. [fecha de consulta: 5 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.25213/2216-1872.16>
7. CONDE, Claudia, RODRIGUEZ, Alexander. Diseño de pavimento flexible sector barrio ifa a carretera nacional en el Municipio del guamo Tolima. Tesis (Ingeniería Civil). Colombia: Universidad cooperativa de Colombia, 2019. 63 pp. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16858/4/2019_Dise%C3%B1o_pavimenyo_flexible_.pdf
8. HERNANDEZ, Erasmo, CULMA, Juan. Diseño de pavimento flexible de la vía del barrio el mirador en el municipio de melgar Tolima. Tesis (Ingeniería Civil). Colombia: Universidad cooperativa de Colombia, 2019. 92 pp. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17477/1/2020%20Dis%C3%B1o%20de%20pavimento%20flexible%20Melgar%20Tolima.pdf>
9. HINOSTROZA, Hinosgar. Diseño de pavimento flexible reforzado con geomallas para la reducción de la estructura del pavimento. Tesis (Ingeniería Civil). Ayacucho: Universidad Nacional de san Cristóbal de Huamanga, 2018. 168 pp. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/27>
10. DÍAZ, Diego, RODRÍGUEZ, Jeison. Diseño de pavimento flexible de la carretera 13 entre calle 37 y 40 del barrio Gaitán, Ibagué – Tolima. Tesis (Ingeniería Civil). Colombia: Universidad cooperativa de Colombia, 2019. 49pp. Disponible de:

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16247/1/2019_Dise%C3%B1o_pavimento_%20flexible_barrio_gaitan_diaz_y_rodriguez.pdf

11. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú o MTC (2013). Disponible en: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf
12. ESCOBAR, Luis y HUINCHO, Luis. Diseño de pavimento flexible bajo influencia de parámetros de diseño de vida al deterioro del pavimento en santa Rosa – Sachapite, Huancavelica. Tesis (Ingeniería Civil). Perú: Universidad Nacional de Huancavelica, 2017. 192 pp. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1388>
13. ESPINOZA, Luis. Análisis de alternativas en el diseño de pavimento flexibles y rígidos por el método AASHTO 93. Tesis (Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2018. 168 pp. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30348>
14. GÁLVEZ, Jairo, BUSTAMANTE, José. Diseño de infraestructura vial para accesibilidad de las localidades El Granero Km 0+000, Surumayo y Cutaxi Km 8+450, Conchán, chota, Cajamarca. Tesis (Ingeniería Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2020. 37 pp. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46616/Cubas_GJGuevara_BJE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
15. GUZMÁN, Edwin. Factores para el ajuste de los módulos de retro cálculos de pavimento flexibles. Rev. Ciencia y tecnología [en línea]. 2017, vol.3, n.1.[fecha de consulta: 10 de octubre del 2020]. Disponible en: https://jdc.edu.co/revistas/index.php/rciyt/article/view/76/72_ISSN_2390-058
16. La geomalla como elemento de refuerzo en pavimento flexible, por Vargas, J [et al]. Revista. Ingeniería [en línea]. 2017, Vol.21, n.1. [fecha de consulta: 22 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46752305006.pdf>

17. LÓPEZ, Hitler. Diseño del pavimento flexible de la vía los laureles – el corocito de la parroquia Noboa cantón 24 de mayo. Tesis (Ingeniería Civil). Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2017. 217 pp. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1213>
18. LÓPEZ, Luz. Diseño de pavimento flexible de las calles del AA.HH Nuevo Indoamérica, del distrito de La Esperanza – Trujillo – La Libertad. Universidad Privado de Trujillo, 2015. 180 pp. ISBN: S/
19. MACHA, Ricardo. Aplicación de metodología AASTHO 93 en diseño de pavimento flexible para optimizar la transitabilidad vehicular en la carretera Talara – Andahuaylas, Región Apurímac. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, 2019. 124 pp. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3588>
20. MENDOZA, Edgar. Relación entre los métodos de diseño de pavimento flexible empírico mecanístico AASHTO 93 y Shell para determinar la vida Útil del Pavimento. Tesis (Ingeniería Civil). Cusco: Universidad Ricardo Palma, 2019. 282 pp. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/>
21. OROBIO, Armando, GIL, Jackson. Construction cost analysis related to the mechanistic design of pavements with different fatigue models. Rev. construction engineering [en línea]. 2015, vol.30, n.3. [fecha de consulta: 13 de octubre del 2020]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732015000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=en#back
22. PARRA, William. Ampliación, Rectificación y Pavimentación de la vía Anorí – el limón, municipio de Anorí Antioquia. Tesis (Ingeniería Civil). Medellín: Universidad cooperativa de Colombia, 2018. 46 pp. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10735/1/2018_Ampliacion_Rectificacion_Pavimentacion.pdf

23. PAREDES, Rafael. La capa de rodadura y su influencia en la circulación vehicular de la Av. Tamiahurco en la zona norte del cantón Tena provincia de Napo. Universidad Técnica de Ambato, 2016. 155 pp. ISBN: S/N
24. PÉREZ, Frank; MAYANCELA, Carlos. Diseño de pavimento flexible de una vía urbana de la cdra. Pedro Menéndez Gilbert desde la calle de los 10 carriles (Nicolás Lapenti) hasta la avenida Amazonas cantón Durán, provincia del Guayas. Universidad de Guayaquil, 2016. 130 pp. ISBN: S/N
25. RIVAS, Bayardo y MERCADO, Kevin. Propuesta de diseño de estructura de pavimento flexible del tramo comprendido de Km 2.3 al Km 2.8 de la carretera panamericana sur, aplicando el método de la AASHTO 93. Tesis (Ingeniería civil). Nicaragua: Universidad Centroamericana, 2015. 150 pp. Disponible en: <http://165.98.12.83/2377/1/UCANI3822.pdf>
26. RODRÍGUEZ, Mario, ECHAVEGUREN, Tomás, THENOUX, Guillermo. Inclusión de confiabilidad en el método de diseño de pavimentos flexibles AASHTO-93 integrando modelos de deterioro de pavimentos. Rev. De la construcción [en línea]. 2017, vol. 16, n.2. [fecha de consulta: 23 de octubre del 2020]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718915X201700200284&lang=es
27. ROMERO, Iris. Determinación y evaluación de las patologías de la capa de rodadura del pavimento flexible de la avenida Marcavelica cuadras 01 a la cuadra 09, del distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, región Piura – marzo 2017. Tesis (Ingeniería Civil). Piura: Universidad los Ángeles de Chimbote, 2018. 130 pp. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/4959/PATOLOGIAS_DE_LA_CAPA_DE_RODADURA_PAVIMENTO_FLEXIBLE_ROMERO_RODRIGUEZ_IRIS
28. SÁNCHEZ, Maira. Diseño de pavimento flexible utilizando el método AASHTO 93 en la vía Valle de la Virgen – Cascajal Cantón Pedro Carbo,

provincia del Guayas. Tesis (Ingeniería Civil). Guayaquil: Universidad Guayaquil, 2016. 198 pp. Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/14859/1/S%c3%80NCHEZ_MA_YRA

29. SÁNCHEZ, Oscar. Diseño de pavimento empleando el método AASTHO 93 para el mejoramiento de la carretera Ayacucho – Abancay. Tramo: Ayacucho Km. 0+000 – Km. 50+000. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, 2019. 116 pp. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/3306/UNFV>

30. TERRONES, Giancarlos. Diseño estructural del pavimento flexible utilizando metodo AASHTO 93 en las calles i y j de la cuarta etapa del c.h Micaela Bastidas – Piura. Universidad Cesar Vallejo, 2018. 66 pp. ISBN: S/N.

31. Norma CE.010 pavimentos urbanos. Reglamento nacional de edificaciones. Disponible en:

https://cdnweb.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 4 - Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE	El pavimento flexible está basado de acuerdo a su clasificación según su comportamiento de la superficie asfáltica en sus diferentes formas o modalidades, el pavimento está compuesto por una o más capas de mezclas asfálticas que pueden o no apoyarse sobre una base o sub base granular. (Norma CE. 010 pavimentos Urbanos – 2010).	El pavimento flexible está compuesto por varias capas estructurales las que se encargan de recibir las cargas, estas capas son: carpeta de rodadura, base, subbase y subrasante.	Carga vehicular	Volumen, peso, flujo máximo y flujo mínimo	Razón
			Topografía	Pendientes, curvas	
			Estudio de mecánica de suelos	CBR, Clasificación Granulométrica, Proctor Modificado, limite líquido y limite plástico	
			Diseño de vía	Ancho de vía, calzada, berma, guarda vías, muros de seguridad y cunetas de drenaje	
			Cálculo de los espesores	Método del ASSTHO 93	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2

Tabla 5 - Matriz de consistencia

TITULO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		METODOLOGÍA	
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es el diseño del pavimento flexible de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura 2022?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuál será la medida de la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana? ¿Cómo se realizará el levantamiento topográfico de la avenida San Juan Bosco, Sullana? ¿Cuál es el estudio de mecánica de suelos de la avenida San Juan Bosco, Sullana? ¿Cuál será el diseño de la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana? ¿Cuáles son los espesores del paquete estructural de la avenida San Juan Bosco, Sullana? 	<p>Objetivo general</p> <p>Realizar el diseño del pavimento flexible de la avenida San Juan Bosco, Sullana.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Realizar el levantamiento topográfico de la avenida San Juan Bosco, Sullana Determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Diseñar la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Calcular los espesores del paquete estructural de la avenida San Juan Bosco, Sullana. 	<p>Hipótesis general</p> <p>Es posible determinar el diseño de pavimento flexible de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura 2022.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ol style="list-style-type: none"> Es posible determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Es posible realizar el levantamiento topográfico de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Es posible elaborar el estudio de mecánica de suelos de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Es posible diseñar la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana. Es posible calcular los espesores del paquete estructural de la avenida San Juan Bosco, Sullana. 	<p>VARIABLE</p> <p>Diseño de pavimento flexible</p>	<p>DIMENSIONES</p> <p>Carga vehicular</p> <p>Topografía</p> <p>Estudio de mecánica de suelos</p> <p>Diseño de vía</p> <p>Cálculo de los espesores</p>	<p>INDICADORES</p> <p>Volumen, peso, ESAL, flujo máximo y flujo mínimo</p> <p>Pendientes, curvas</p> <p>Pendientes, curvas CBR, limite líquido y limite plástico</p> <p>Ancho de vía, calzada, berma, guarda vías, muros de seguridad y cunetas de drenaje</p> <p>Método del ASSTHO 93</p>	<p>Tipo de estudio:</p> <p>La investigación será de tipo aplicada ya que buscará generar conocimientos directos a la problemática de esta sociedad en este caso la falta de pavimentación en esta avenida,</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>Su diseño es no experimental pues se realizan las investigaciones sin la manipulación de variables y sólo se observan los conceptos</p> <p>Método de investigación:</p> <p>Esta investigación va ser con metodología descriptiva</p> <p>Población:</p> <p>Todas las avenidas de la ciudad de Sullana</p> <p>Muestreo:</p> <p>En nuestro proyecto de investigación la unidad de análisis es la avenida San Juan Bosco, Sullana que se encuentran sin pavimentar</p> <p>Muestra:</p> <p>La avenida San Juan Bosco</p>

ANEXO 3

Tabla 6 - Técnicas e instrumentos a aplicar por objetivos y unidad de investigación

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	POBLACIÓN	MUESTRA	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Determinar la carga vehicular de la avenida San Juan Bosco, Sullana.	Todas las avenidas de la ciudad de Sullana.	La avenida San Juan Bosco.	Observación	Ficha de Recolección de datos. Formatos del MTC.
Realizar el levantamiento topográfico de la avenida San Juan Bosco, Sullana.			Observación	Ficha de Recolección de datos.
Realizar el estudio de mecánica de suelos de la avenida San Juan Bosco, Sullana.			Análisis documental	Ficha de recojo. Ensayo de laboratorio.
Diseñar la sección vial de la avenida San Juan Bosco, Sullana.			Observación	Ficha de Recolección de datos. Formatos del MTC.
Calcular los espesores del paquete estructural de la avenida San Juan Bosco, Sullana.			Análisis documental	Método AASHTO 93-MTC- de diseño de pavimentos y certificado de ensayos.

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 5

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTUDIO DE TRAFICO

Ilustración 8-Conteo vehicular, Estación San Juan Bosco,



Ilustración 9-Se aprecia a los investigadores realizando el conteo vehicular.



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Ilustración 10- La estación total

Para el respectivo levantamiento topográfico se utilizó la estación total que da datos precisos.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11-Desarrollo del levantamiento

Se aprecia a los estudiantes direccionado el levantamiento topográfico del punto de inicio de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12- Ubicación de los Primas

Se aprecia a los estudiantes direccionado el levantamiento topográfico a 500 m de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 13- Punto de Cambio 3

Se aprecia a los estudiantes con referencia a la comisaria de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura.



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 14-BM de la Av. San Juan Bosco

En la imagen se observa cómo se encuentra actualmente la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura.



Fuente: Elaboración propia

ESTUDIO DE SUELOS: EXCAVACIÓN DE 5 CALICATAS

Ilustración 15 - EXCAVACIÓN de Calicata N°01



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16-EXCAVACIÓN de Calicata N°02



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 17- EXCAVACIÓN de Calicata N°03



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 18- EXCAVACIÓN de Calicata N°04



Fuente: Elaboración propia

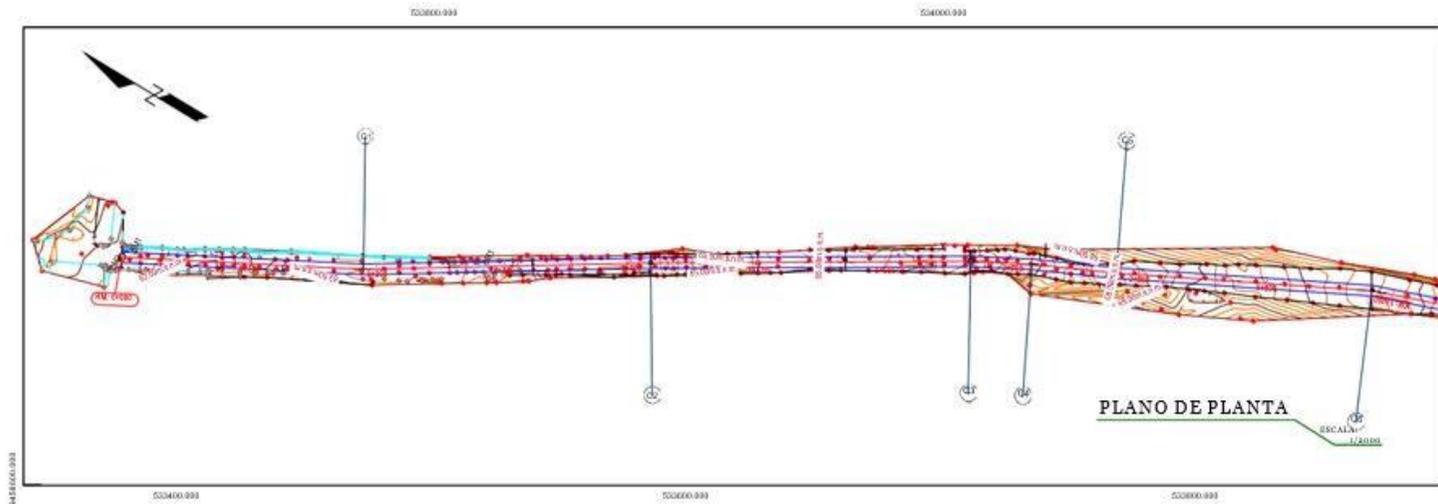
Ilustración 19-EXCAVACIÓN de Calicata N°05



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6: PLANOS

Ilustración 20-Plano de planta del KM 0-000 al KM 1+000



CUADRO DE 0+000

PUNTO	NORTE (Y)	ESTE (X)	ALTA (Z)	DESCR.
0	945597.29	53234.74	22.46	0+000
5	945865.32	53235.52	22.26	0+200
10	946207.28	53264.05	22.22	0+400

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS

Nº DE CURVA	TANG. (m)	ANGULO "AS" (°)	LONGITUD DE CURVA (m)	RADIO (m)	CURVA (m)	EXTERNA (m)
01	200.5	37°04'	8.89	83.77	2.12	3.77
02	200.5	67°04'	1.82	3.24	0.61	3.23
03	200.5	27°04'	5.11	10.26	0.67	1.58
04	200.5	37°04'	5.36	10.72	0.67	1.67
05	200.5	17°04'	3.14	1.86	0.63	0.84

PROGRESIVAS Y COORDENADAS

Nº DE CURVA	PC	PI	PT	PC	PI	PT
01	0+181.17	0+380.06	0+181.94	E: 945311.5176 N: 9452454.2404	E: 94530614.67 N: 9455448.72	E: 94530614.67 N: 9455442.2290
02	0+414.01	0+415.63	0+417.36	E: 9453732.5305 N: 9452298.5298	E: 9453731.48 N: 9452298.4	E: 9453732.2928 N: 9452298.4374
03	0+662.20	0+667.34	0+672.49	E: 9453856.7125 N: 9453042.1571	E: 9453856.50 N: 9453041.72	E: 9453856.667 N: 9453042.11472
04	0+715.16	0+715.52	0+715.88	E: 9453877.3482 N: 9453044.8110	E: 9453880.4 N: 9453044.9	E: 9453881.0595 N: 9453045.2195
05	0+778.05	0+782.82	0+788.56	E: 9453906.8476 N: 9452937.5067	E: 9453907.79 N: 9452934.7	E: 9453909.2728 N: 9452934.5872



TECNICOS EJECUTORES A.G. SORL
 Ing. Daniel Enrique Pong Veliz
 C. 000000000
 RESPONSABLE DE OBRA



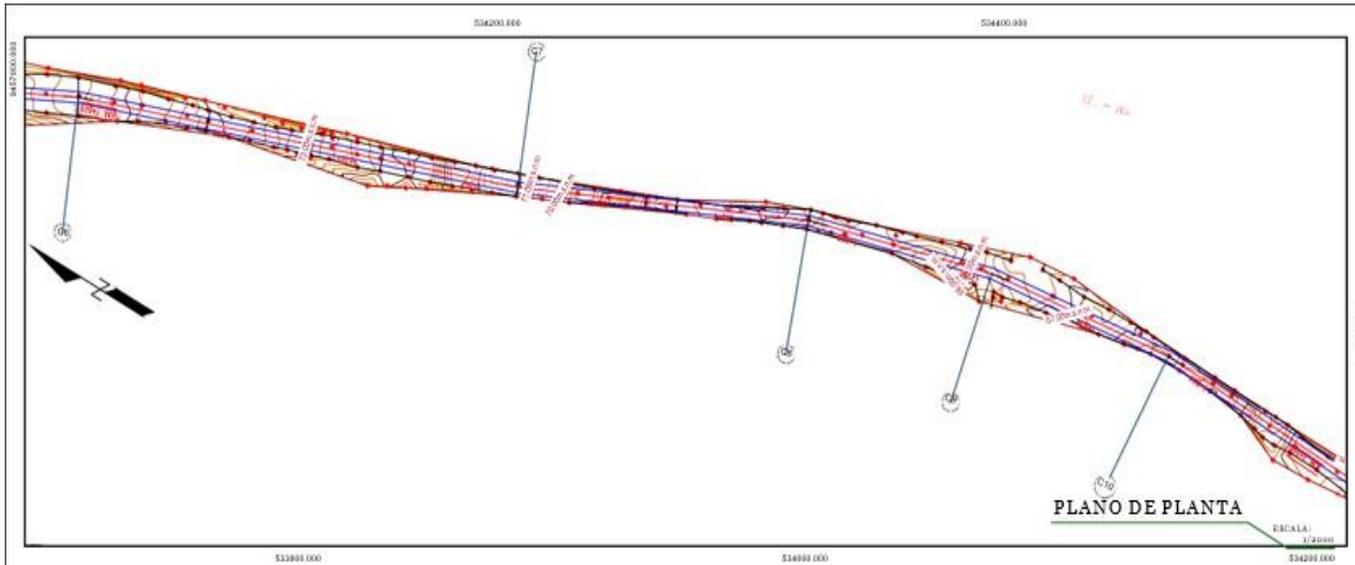
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FILIAL PIURA**

TESIS
**DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA.
(0+000 Km - 3+000 Km) SULLANA 2022**

PLANTA (KM 0+000.00 AL KM 1+000.00)		PLANO Nº PP-01
INVESTIGADORES: LOAYZA CHINIMIN YISELA YASMIN RUEDA CHUMACERO LEYNER OMAR	FECHA: NOVIEMBRE 2022	
DEPARTAMENTO: PIURA PROVINCIA: SULLANA DISTRITO: SULLANA	ESCALA: INDICADA	

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 21-Plano de planta del KM 1+000 al KM 2+000



CUADRO DE BANC				
PUNTO	SORTE (Y)	ENTE (X)	OPTA (Z)	DESCR.
6	345567.83	53334.74	12.48	30'
8	345382.33	53354.82	12.26	20'
10	345277.33	53364.05	12.12	20'

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS							
Nº DE CURVA	RADIO (m)	ANGULO (AL. E=)	LONGITUD DE CURVA	TIPO AL=	CLASICA (E=)	EXTENSA (m)	
07	200.0	174.25°	8.28	18.55	7.17	6.34	0.87
08	200.0	158.31°	10.30	31.33	6.61	11.30	0.82
09	200.0	172.17°	11.63	24.57	10.53	28.74	0.51
10	200.0	173.49°	11.87	24.49	0.56	29.08	0.50

PROGRESIVAS Y COORDENADAS						
Nº DE CURVA	IC	PI	PT	IC	PI	PT
07	E=128.31	N=138.59	E=111.88	E=3241.02792	E=554183.81	E=554186.4748
				N=345742.79489	N=3457420.12	N=345742.5129
08	E=1551.71	N=557.41	E=1583.04	E=334200.5997	E=334206.07	E=334211.0206
				N=3457223.3789	N=3457209.24	N=3457194.2755
09	E=14702.88	N=4717.18	E=1751.76	E=334242.0225	E=334245.80	E=334247.4609
				N=3457078.6023	N=3457064.04	N=3457049.9521
10	E=1257.39	N=1852.30	E=1283.88	E=334242.6409	E=334243.47	E=334242.8734
				N=3456978.1781	N=3456813.70	N=3456806.7388



TECNICOS DE CUADROS AAG SORL.
 Ing. DANIEL ESPINOZA FONG VEISA
 C.O.N. 100000
 RESIDENTE DE OROSA

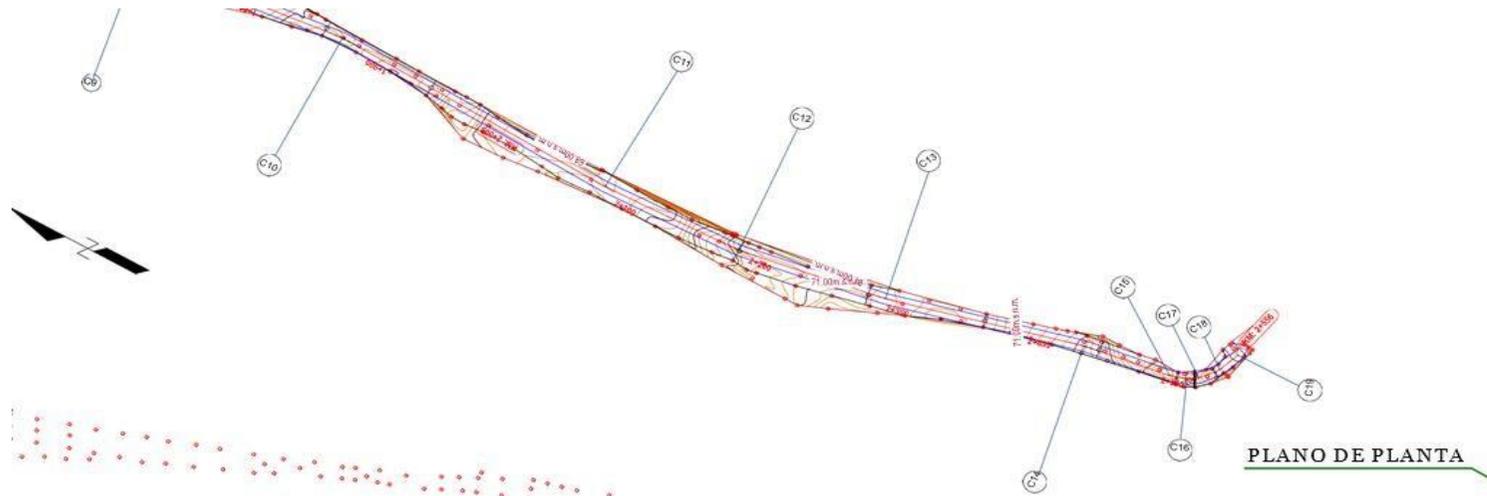
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FILIAL PIURA

TESIS
 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA.
 (0+000 Km - 3+000 Km) SULLANA 2022

PLANO: PLANTA (KM 1+000.00 AL KM 2+000.00)	PLANO N° PP-01
INVESTIGADORES: LOAYZA CHININ YISELA YAMIN RUEDA CHUMACERO LEYNER OMAR	FECHA: NOVIEMBRE 2022
DEPARTAMENTO: PIURA	PROVINCIA: SULLANA
DISTRITO: SULLANA	ESCALA: INDICADA

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 22-Plano de planta del KM 2+000 al KM 3+000

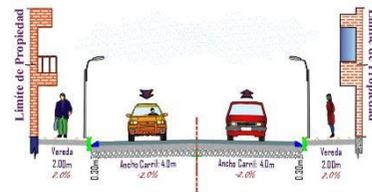


CUADRO DE B.M.					
PUNTO	NORTE (Y)	ESTE (X)	COTA (Z)	DESCR.	
6	9458617.83	533534.74	62.46	BM1	
5	9458625.30	533514.85	62.26	BM2	
141	9458373.39	533664.58	62.82	BM3	

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVAS							
N° DE CURVA	RADIO (m)	ANGULO	TAN (m)	LONGITUD DE CURVA	FLECHA(m)	CUERDA (m)	EXTERNA (m)
C11	200.0	47°30'	7.55	15.10	0.14	15.09	0.14
C12	200.0	73°49'	13.31	28.58	0.44	28.56	0.44
C13	200.0	92°35'	9.42	18.83	0.22	18.82	0.22
C14	200.0	6°18'25"	11.02	22.02	0.30	22.00	0.30
C15	56.9	194°32'	4.85	9.69	0.21	9.67	0.21
C16	21.8	107°134"	2.91	5.79	0.19	5.77	0.19
C17	12.4	197°36"	2.09	4.15	0.17	4.13	0.18
C18	12.4	175°74°5"	1.95	3.87	0.15	3.85	0.15
C19	0.1	89°05'41"	0.07	0.11	0.02	0.10	0.03

PROGRESIVAS Y COORDENADAS						
N° DE CURVA	PC	PI	PT	PC	PI	PT
C11	2+072.82	2+080.37	2+087.91	E: 534256.5571 N: 9456709.9113	E: 534256.30 N: 9456702.36	E: 534256.6221 N: 9456694.8181
C12	2+170.34	2+183.64	2+196.91	E: 534260.0867 N: 9456612.4687	E: 534260.65 N: 9456599.17	E: 534262.9621 N: 9456586.0683
C13	2+280.99	2+290.41	2+299.81	E: 534277.5843 N: 9456503.2761	E: 534279.23 N: 9456494.00	E: 534281.7376 N: 9456484.9194
C14	2+419.65	2+430.67	2+441.66	E: 534313.5926 N: 9456369.3940	E: 534316.52 N: 9456358.77	E: 534318.2661 N: 9456347.8914
C15	2+488.56	2+493.42	2+498.25	E: 534325.6906 N: 9456301.5838	E: 534326.46 N: 9456296.79	E: 534328.0289 N: 9456292.1960
C16	2+502.62	2+505.53	2+508.41	E: 534329.4417 N: 9456288.0613	E: 534330.38 N: 9456285.30	E: 534332.0148 N: 9456282.8916
C17	2+511.55	2+513.64	2+515.70	E: 534333.7733 N: 9456280.2901	E: 534334.95 N: 9456278.56	E: 534336.6226 N: 9456277.3028
C18	2+527.26	2+529.21	2+531.13	E: 534345.8870 N: 9456270.3808	E: 534347.45 N: 9456269.21	E: 534349.2929 N: 9456268.5831
C19	2+545.68	2+545.76	2+545.80	E: 534363.0634 N: 9456263.8720	E: 534363.13 N: 9456263.85	E: 534363.1547 N: 9456263.9159

SECCION - PISTAS Y VEREDAS



TECNICOS SUCCESORES A.G. S.R.L.
Ing. Daniel Enrique Fong Velazco
CIP: 1454
RESIDENTE DE ORO

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FILIAL PIURA

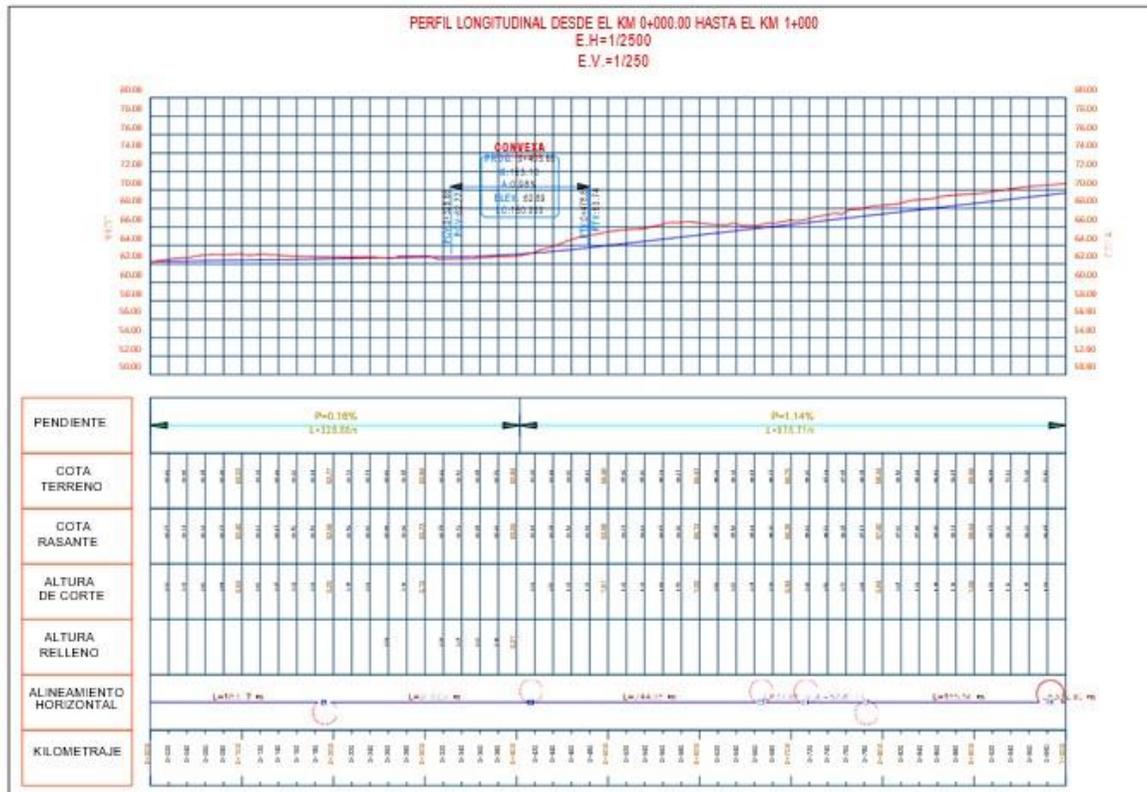
TESIS

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA.
(0+000 Km - 3+000 Km) SULLANA 2022

PLANO: PLANTA (KM 2+000.00 AL KM 3+000.00)	PLANO N° PP-01
INVESTIGADORES: LOAYZA CHININ YISELA YASMIN RUEDA CHUMACERO LEYNER OMAR	FECHA: NOVIEMBRE 2022
DEPARTAMENTO: PIURA	PROVINCIA: SULLANA
DISTRITO: SULLANA	ESCALA: INDICADA

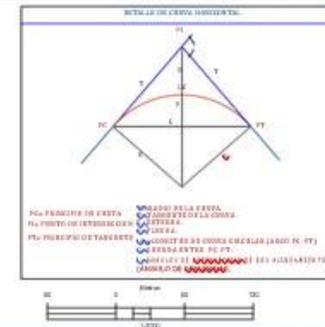
Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 23- Plano de Perfil Longitudinal del KM 0+000 al KM 1+000



LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
EJE DE CARRETERA A MEJORAR	
CURVA DE NIVEL CADA 1.00 M.	
CURVA DE NIVEL CADA 0.20 M.	
BMS	



TECNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO
 Ing. [Firma]
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FILIAL PIURA

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FILIAL PIURA

TITULO: OBRA DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA
(0+000 Km - 3+000 Km) SULLANA 2022

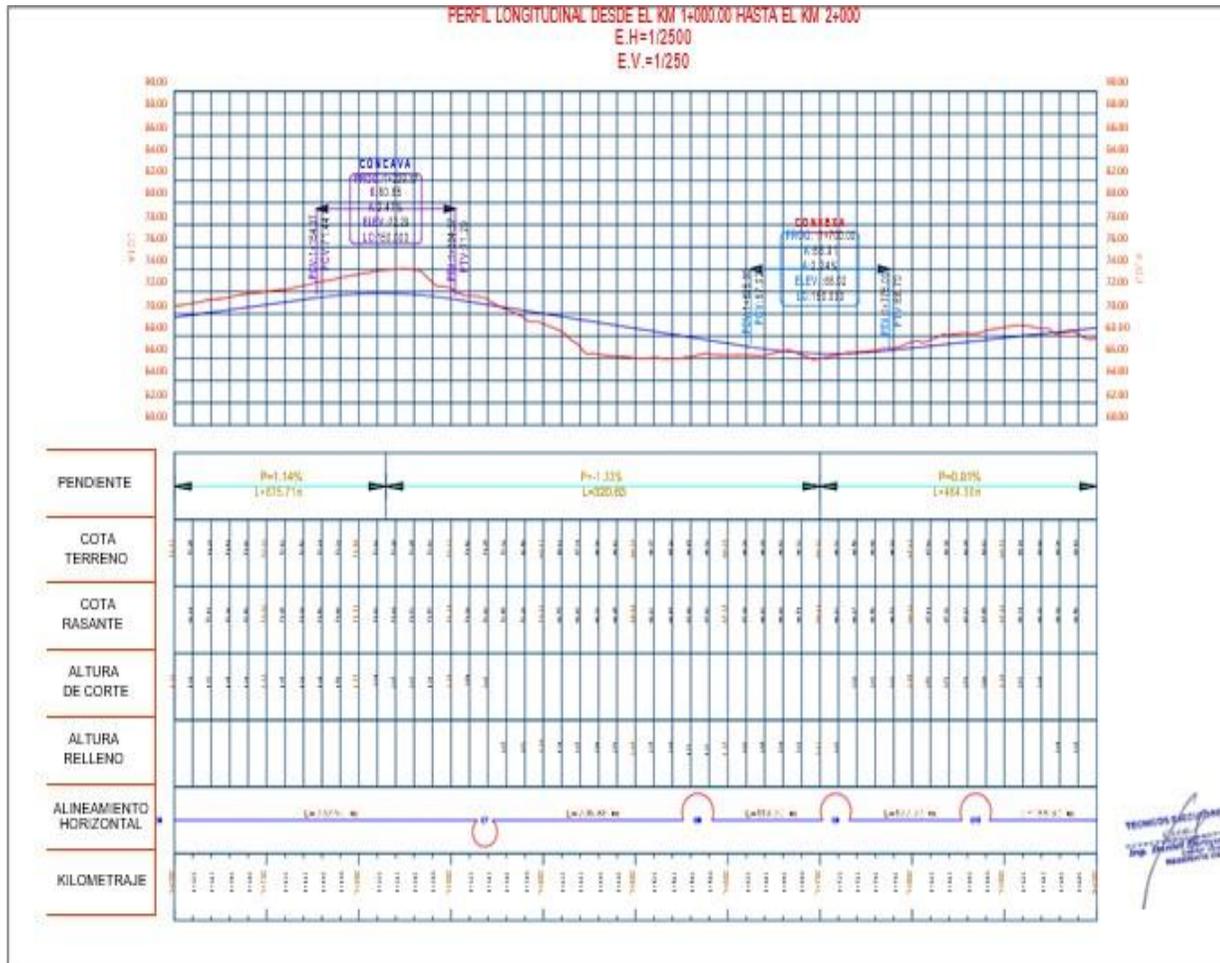
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL
UR(0+000.00 AL KM 1+000.00)

INVESTIGADOR: LAYDA CHIRBA YENNY VASQUEZ	FECHA: NOVIEMBRE 2022
ELABORADO POR: ROSA CHANGARDO YENNY DAVILA	REVISOR: [Firma]
EMPRESA: PIURA SULLANA SULLANA	INDICADA

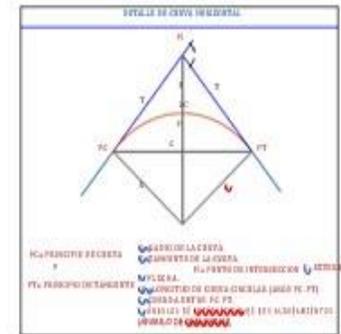
PP-01

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 24- Plano de Perfil Longitudinal del KM 1+000 al KM 2+000



LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
EJE DE CARRETERA A MEJORAR	
CURVA DE NIVEL CADA 1.00 M.	
CURVA DE NIVEL CADA 0.20 M.	
BMS	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FILIAL PIURA

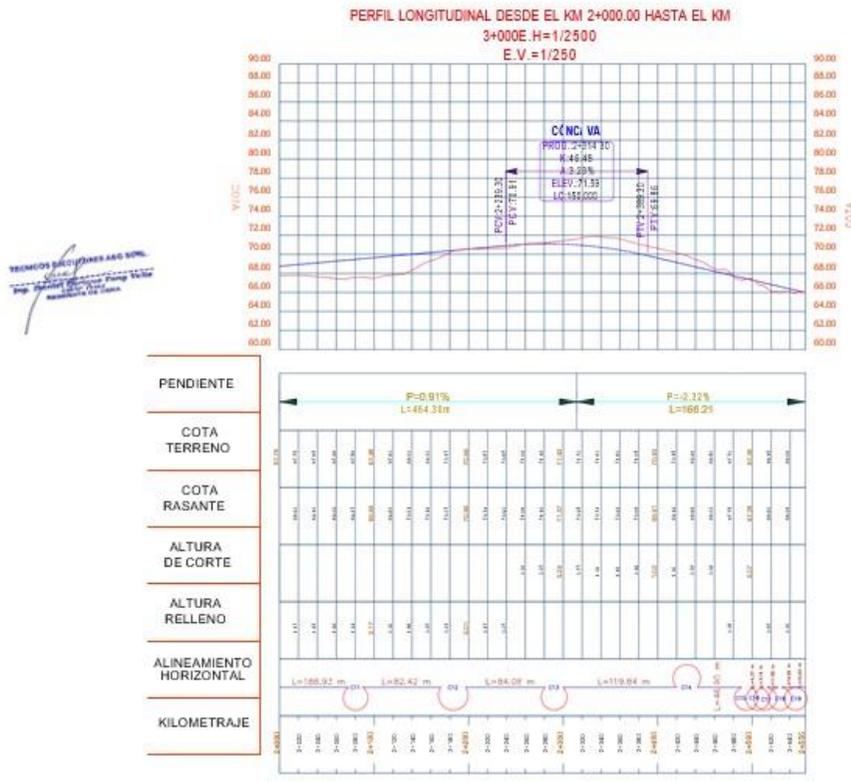
TRABAJO
 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA
 (0+000 Km - 3+000 Km) SULLANA 2022

PLANO	PLANTA Y PERFIL 1+000.00 AL KM 2+000.00	FUBOIV
BOVITELACOROP	129/22 CHARRI Y VELA TAMAYO RIVERA CHAMACRO LIPINAY CHAYO	FECHA
ORGANIZACION	PIURA SULLANA	NOVIEMBRE 2022
PROYECTO	SULLANA	INDICADA

PP-02

Fuente: Elaboración propia 2022

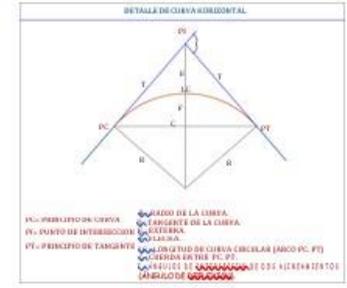
Ilustración 25-Plano de Perfil Longitudinal del KM 2+000 al KM 3+000



INGENIERO CIVIL
 MSc. JORGE ROBERTO PANG SÁNCHEZ
 RESPONSABLE DEL DISEÑO

LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLO
EJE DE CARRETERA A MEJORAR	
CURVA DE NIVEL CADA 1.00 M.	
CURVA DE NIVEL CADA 0.20 M.	
BMS	



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FILIAL PIURA

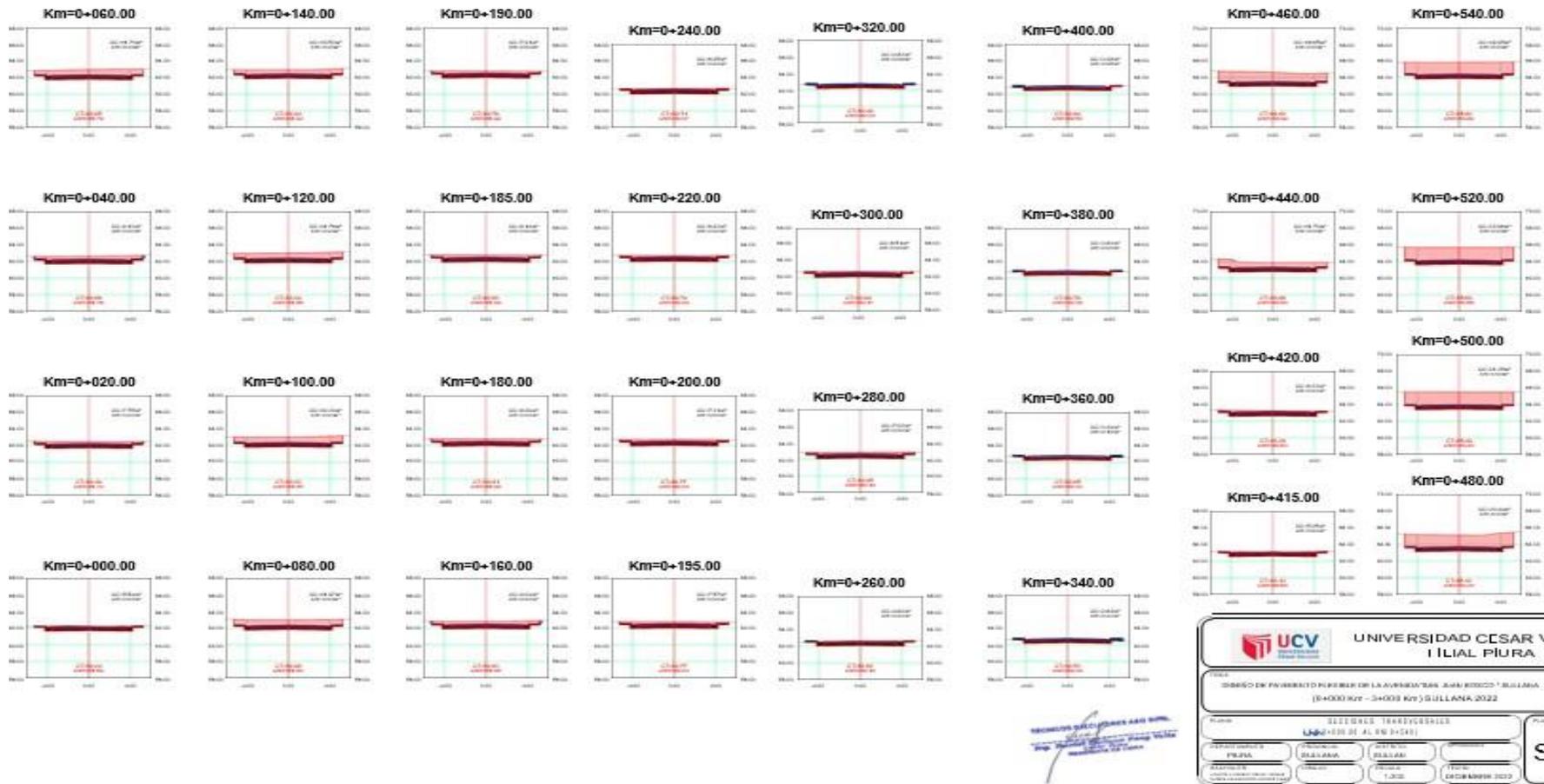
TITULO
 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA
 (0+000 Km - 3+000 Km) SULLANA 2022

PLANO: PLANTA Y PERFIL
 PLANO N°: 001.00 AL KM 3+000.00

INVESTIGADORES LLOYD DIBURN YSOLA YASMIN GUELA CHUMBEIRO LEWIS ORLANDO	FECHA: NOVIEMBRE 2022	PP-03
DEPARTAMENTO: PIURA PROVINCIA: SULLANA DISTRITO: SULLANA	REGIÓN: IÑCA	

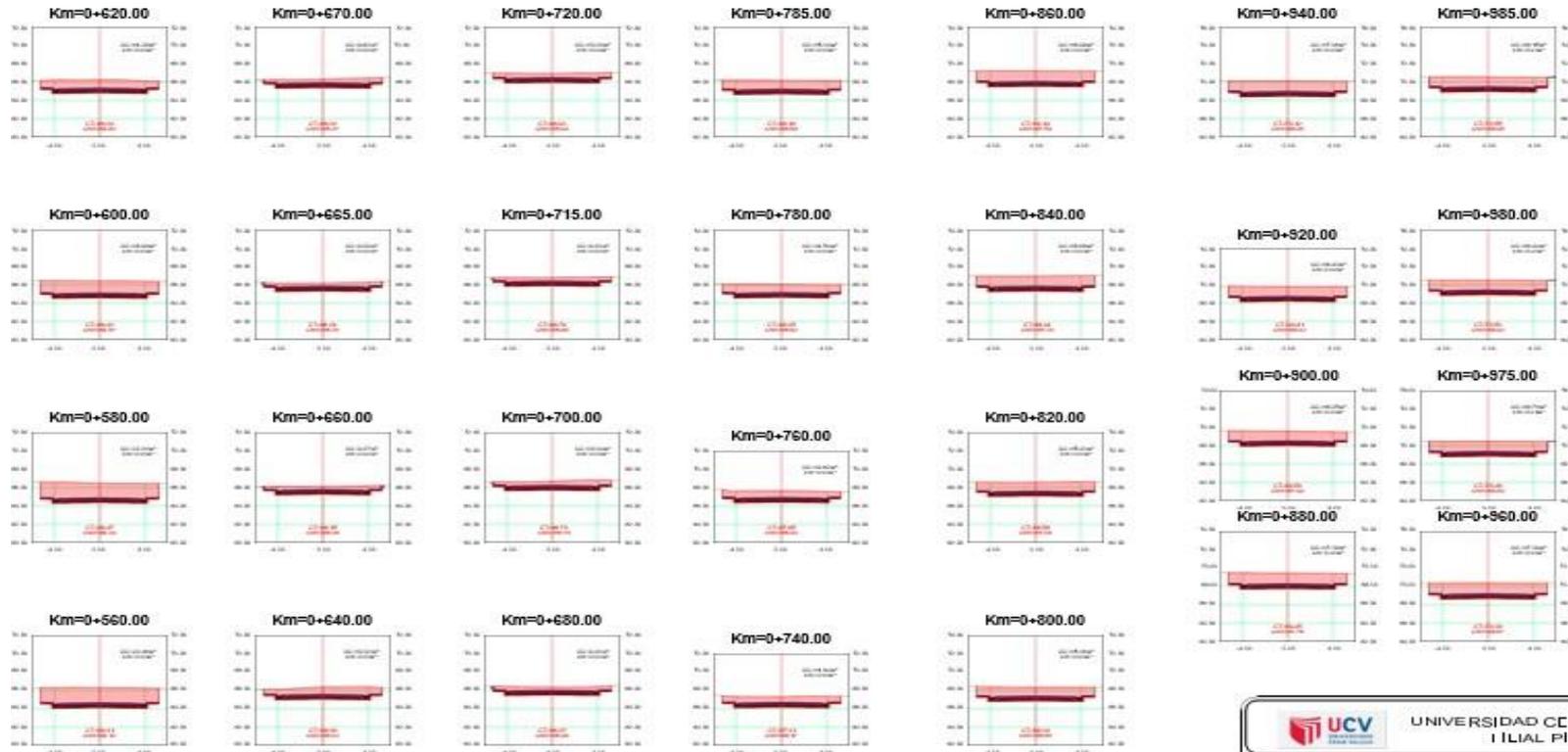
Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 26-Plano de Secciones Transversales del KM 0+000 al KM 0+540



Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 27- Plano de Secciones Transversales del KM 0+560 al KM 0+985

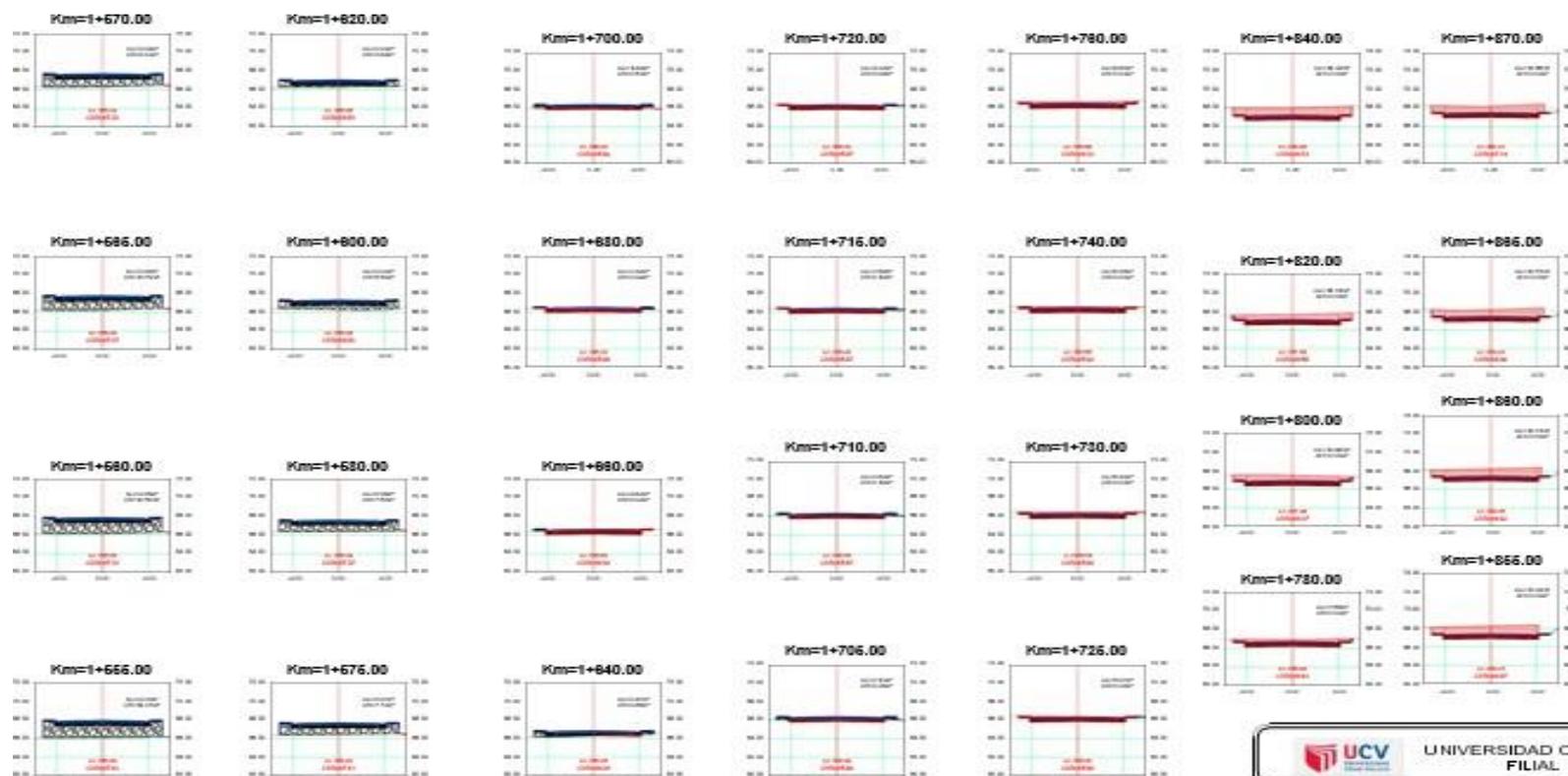


Handwritten signature and blue stamp.

 UNIVERSIDAD CESAR VAL_ EJO I LIAL PIURA	
DISEÑO DE PAVIMENTO PUEBLA EN LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA (E+000 RUY - 2+000 RUY) SULLANA, 2022	
Autor: PIURA	Revisor: SULLANA
Diseñador: SULLANA	Revisor: SULLANA
Fecha: 1.2022	Escala: 1:200
Proyecto: 2022	Fecha: 2022
ST-02	

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 29-Plano de Secciones Transversales del KM 1+550 al KM 1+870

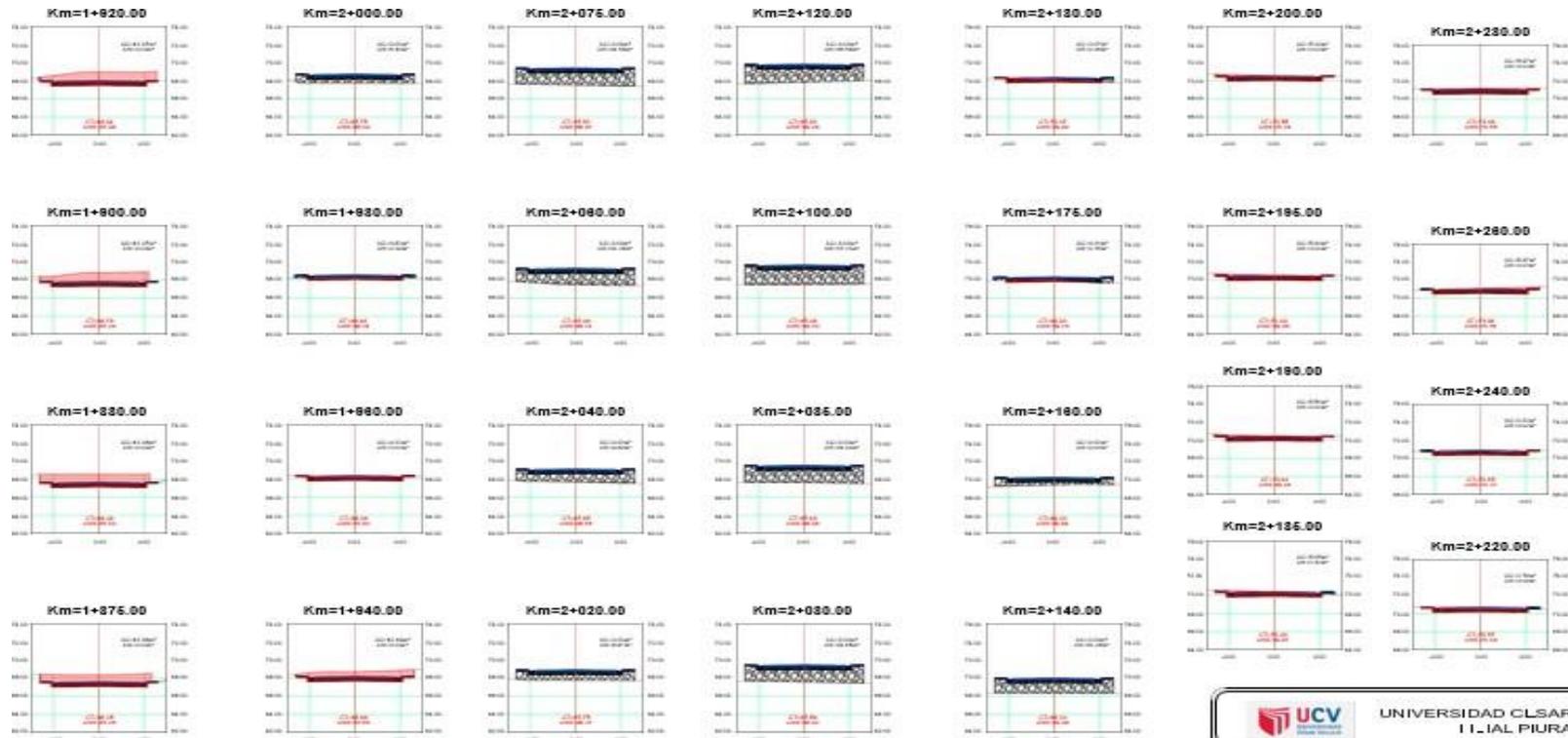


[Handwritten signature]

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FILIAL PIURA	
DISEÑO DE PAVIMENTO CONVENCIONAL DE LA AVENIDA SAN ROCCO SULLANA (D=3050m - 34000 Km) SULLANA 2022	
Proyecto: 011-2019-03 - SAN ROCCO SULLANA (DE 14311.26 AL KM 1+870.00)	
Elaborado por:	ST-04
Revisado por:	
Aprobado por:	
Fecha de emisión:	
Fecha de actualización:	

Fuente: Elaboración propia 2022

Ilustración 30- Plano de Secciones Transversales del KM 1+875 al KM 2+280

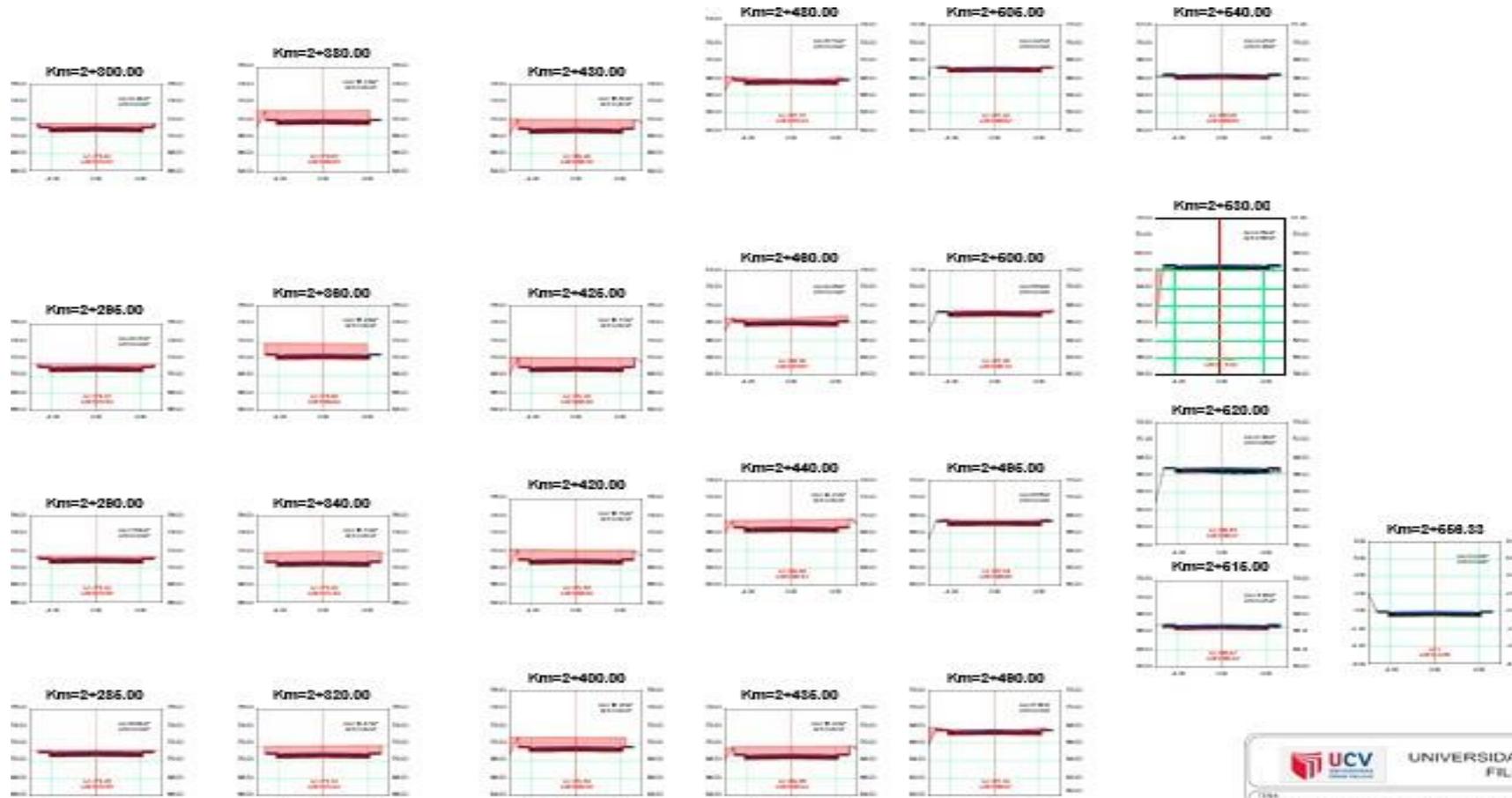


Handwritten signature and date: 15/08/2022

Fuente: Elaboración propia 2022

 UNIVERSIDAD CLSAR VALLE. TILIAL PIURA	
DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA "SARAJOSCO" SULLANA (3+600 KM - 3+000 KM) SULLANA 2022	
PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES (KM 1+875 AL KM 2+280)	
PLANOS DE SECCIONES TRANSVERSALES SULLANA	ST-0

Ilustración 31- Plano de Secciones Transversales del KM 2+285 al KM 3+000



Handwritten signature or note in blue ink.

 UNIVERSIDAD CESAR VALLE FILIAL PIURA	
TÍTULO: PROYECTO DE OBRAS DE MEJORA DEL SERVICIO PÚBLICO - SULLANA (0+000 N+ - 3+000 N+) SULLANA 2022	
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES (0+000 N+ - 3+000 N+)
DEPARTAMENTO:	PIURA
PROYECTO:	SULLANA
SECCIÓN:	SECCION 01
FECHA:	15/08/2022
ELABORADO POR:	ING. JHONATAN SANCHEZ
REVISADO POR:	ING. JHONATAN SANCHEZ
ST-01	

ANEXO 7.

Ensayos de Laboratorio de Suelos

Ensayo Granulométrico Por Tamizado

Ilustración 32-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 1.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

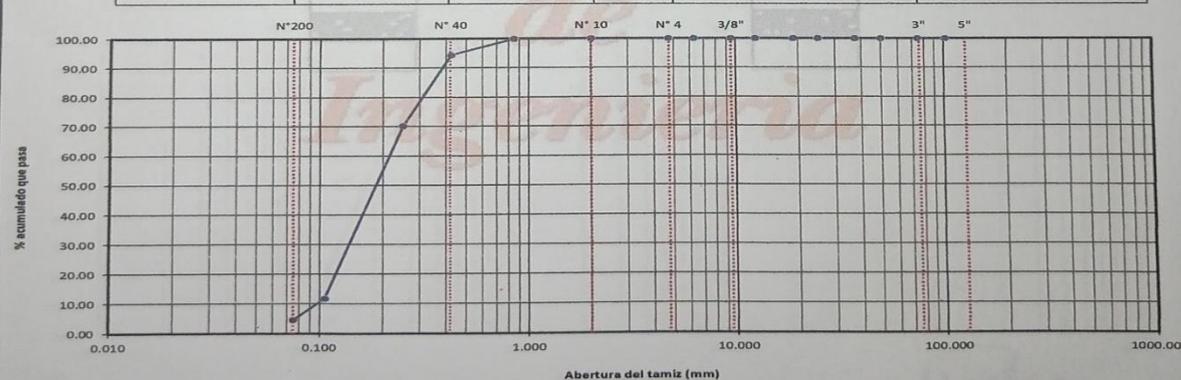
REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI-100.099-J21	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO				REVISIÓN:	0
MTC E 107				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022
NOMBRE DEL PROYECTO: " DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022				PÁGINA:	1 de 1
				COD. MUESTRA:	239-BG-240
SOLICITA: BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAYZA CHINININ, YISELA YASMIN				NORTE (m):	-----
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: EETT -EG-2013				ESTE (m):	-----
PROCEDENCIA: MATERIAL PROPIO				PROGRESIVA:	0+000
UBICACIÓN: AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA				CALICATA:	C-1
				FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022
				TIPO DE MUESTRA:	ARENA
				MUESTRA:	M-2
				PROFUNDIDAD(m):	0.20 - 1.50

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.06	0.04	0.04	99.96
20	0.850	0.13	0.09	0.13	99.87
40	0.425	8.28	5.52	5.65	94.35
60	0.250	36.22	24.15	29.79	70.21
140	0.106	87.68	58.45	88.25	11.75
200	0.075	10.64	7.09	95.34	4.66
FONDO		7.0	4.66	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)	150.00		
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	150.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	143.01		
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.00		
% DE HUMEDAD	4.78		
TAMANO MÁXIMO	3"		
% DE GRAVA	0.00		
% DE ARENA	95.34		
% PASANTE N° 200	4.66		
L.L.	0.00		
L.P.	0.00		
I.P.	0.00		
Norma ASTM D 653			
CLASIFICACIÓN SUCS	SP		
OBSERVACIÓN	Arena mal graduada		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4		
OBSERVACIÓN	Excelente a Buena Grava y arenas limosas o arcillas		
D10	0.097	CU	2.21
D30	0.139		
D60	0.215	CC	0.92

CURVA GRANULOMÉTRICA

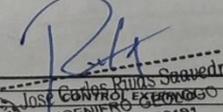
ARCILLA- LIMOS	ARENA			GRAVA		BOLONERIA
	FINA	MEDIA	GRUESA	GRAVA		



Abertura del tamiz (mm)

OSERVACIONES:
Material proporcionado por el solicitante.

<p>ELABORADO POR: <i>Diego José Torres Ruas</i></p> <p>FIRMA: </p> <p>CARGO: Técnico de Laboratorio</p> <p>FECHA: 04/09/2022</p>	<p>REVISADO POR: <i>Diego José Torres Ruas</i></p> <p>FIRMA: </p> <p>CARGO: Jefe de Laboratorio</p> <p>FECHA: 04/09/2022</p>
---	---

<p>REVISADO POR: <i>Carlos Ruas Saavedra</i></p> <p>FIRMA: </p> <p>CARGO: INGENIERO ESPECIALIZADO</p> <p>FECHA: 04/09/2022</p>	<p>REVISADO POR: <i>Diego José Torres Ruas</i></p> <p>FIRMA: </p> <p>CARGO: INGENIERO ESPECIALIZADO</p> <p>FECHA: 04/09/2022</p>
---	---

<p>NOMBRE: <i>Diego José Torres Ruas</i></p> <p>CARGO: <i>Técnico de Laboratorio</i></p> <p>FECHA: <i>04/09/2022</i></p>	<p>NOMBRE: <i>Diego José Torres Ruas</i></p> <p>CARGO: <i>Jefe de Laboratorio</i></p> <p>FECHA: <i>04/09/2022</i></p>
--	---

<p>NOMBRE: <i>Diego José Torres Ruas</i></p> <p>CARGO: <i>Técnico de Laboratorio</i></p> <p>FECHA: <i>04/09/2022</i></p>	<p>NOMBRE: <i>Diego José Torres Ruas</i></p> <p>CARGO: <i>Jefe de Laboratorio</i></p> <p>FECHA: <i>04/09/2022</i></p>
--	---

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 33- Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 2



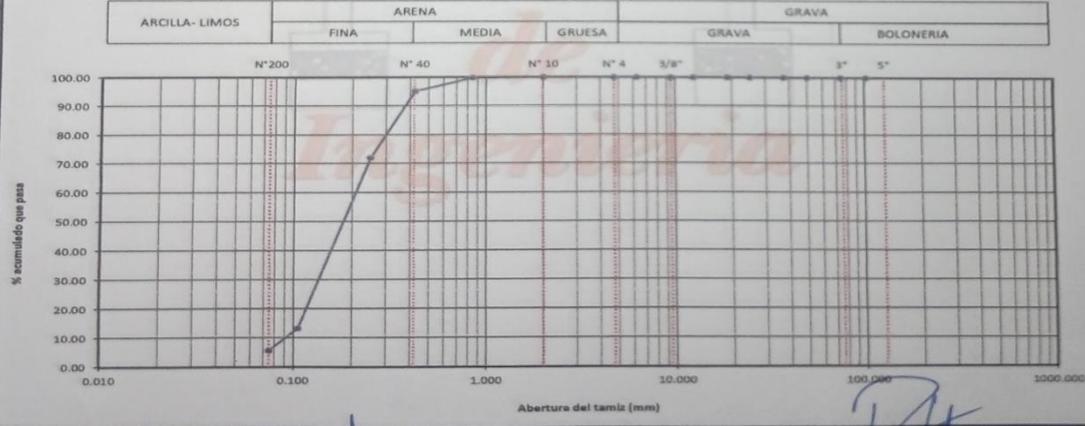
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-121	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO				REVISIÓN:	0
MTC E 107				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022
NOMBRE DEL PROYECTO: " DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022				PÁGINA:	1 de 1
				COD. MUESTRA:	239-BG-240
SOLICITA: BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAZA CHINININ, YISELA YASMIN				CORRELATIVO:	240
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: EETT -EG-2013				NORTE (m):	-----
PROCEDENCIA: MATERIAL PROPIO				ESTE (m):	-----
UBICACIÓN: AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA				PROGRESIVA:	0+750
				CALICATA:	C-2
				FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022
				TIPO DE MUESTRA:	ARENA
				MUESTRA:	M-1
				PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 1.50

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)	
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL INICIAL (gr) 150.00
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr) 150.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA 141.50
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA GRAVA (gr) 0.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE HUMEDAD 4.34
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	TAMAÑO MÁXIMO N° 4
3/2"	32.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE GRAVA 0.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE ARENA 94.33
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00	% PASANTE N° 200 5.67
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	LL 0.00
10	2.000	0.07	0.05	0.05	99.95	LP 0.00
20	0.850	0.18	0.12	0.17	99.83	IP 0.00
40	0.425	7.16	4.77	4.94	95.06	Norma ASTM D 653
60	0.250	34.58	23.05	27.99	72.01	CLASIFICACIÓN SUCS SP-SM
140	0.106	88.12	58.75	86.74	13.26	OBSERVACIÓN: Arena mal graduada con Limo
200	0.075	11.39	7.59	94.33	5.67	Norma AASHTO M-145
FONDO		8.5	5.67	100.00		CLASIFICACIÓN AASHTO A-2-4
% GRAVA + BOLONERÍA		0.00	Gruesa 0.00	Fina 0.00		OBSERVACIÓN: Excelente a Buena Grava y arenas limosas arcillosas
% ARENA		94.33	Gruesa 0.05	Media 4.89	Fina 89.39	
% FINOS		5.67				

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES: Material proporcionado por el solicitante.

ELABORADO POR: *Diego Torres Ruas*
INGENIERO CIVIL
CIP 257989

REVISADO POR: *[Signature]*
INGENIERO CIVIL
CIP 126191

CONTROL EXTERNO:

FIRMA: *[Signature]*

FIRMA: *[Signature]*

FIRMA: *[Signature]*

NOMBRE: *Diego Torres Ruas*
CARGO: Jefe de Laboratorio
FECHA: 04/09/2022

NOMBRE: *[Signature]*
CARGO: Jefe de Laboratorio
FECHA: 04/09/2022

NOMBRE: *Diego Torres Ruas*
CARGO: Jefe de Laboratorio
FECHA: 04/09/2022

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 34-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 3



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO				REVISIÓN:	0
MTC E 107				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022
				PÁGINA:	1 de 1
NOMBRE DEL PROYECTO:		* DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		COD. MUESTRA:	239-BG-240
				CORRELATIVO:	240
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAIZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m):	-----	FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	EETT - EG-2013	ESTE (m):	-----	TIPO DE MUESTRA:	ARENA
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA:	1+500	MUESTRA:	M-1
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA:	C-3	PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 1.50

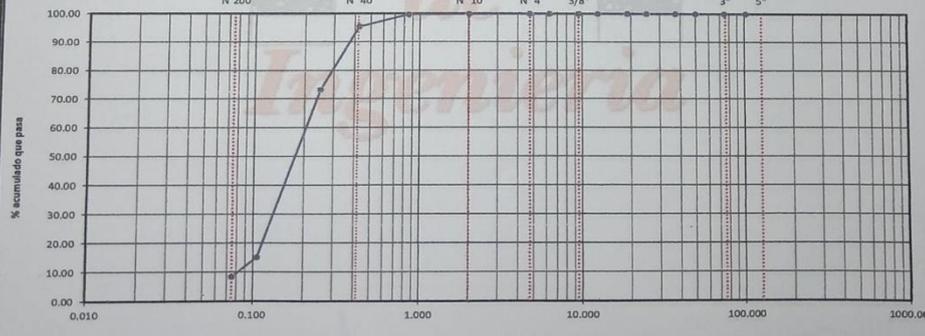
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE ACUMULADO		
			PARCIAL RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.16	0.11	0.11	99.89
20	0.850	0.28	0.19	0.29	99.71
40	0.425	6.48	4.32	4.61	95.39
60	0.250	33.25	22.17	26.78	73.22
140	0.106	87.16	58.11	84.89	15.11
200	0.075	10.03	6.69	91.57	8.43
FONDO		12.6	8.43	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)	150.00		
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	150.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	137.36		
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.00		
% DE HUMEDAD	3.78		
TAMAÑO MÁXIMO	N° 4		
% DE GRAVA	0.00		
% DE ARENA	91.57		
% PASANTE N° 200	8.43		
L.L.	0.00		
L.P.	0.00		
I.P.	0.00		
Norma ASTM D 653			
CLASIFICACIÓN SUCS	SP-SM		
OBSERVACIÓN	Arena mal graduada con Limo		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4		
OBSERVACIÓN	Excelente a Bueno Grava y arenas limosas arcillas		
D10	0.081	CU	2.53
D30	0.132		
D60	0.206	CC	1.04

		Gruesa	
% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	Gruesa	0.00
		Fina	0.00
% ARENA	91.57	Gruesa	0.11
		Media	4.51
		Fina	86.96
% FINOS	8.43		

CURVA GRANULOMÉTRICA

ARCILLA- LIMOS	ARENA			GRAVA		
	FINA	MEDIA	GRUESA	GRAVA	BOLONERÍA	

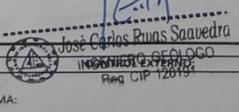


Observaciones: Material proporcionado por el solicitante.

ELABORADO POR: *Diego José Torres Ruas*
INGENIERO CIVIL
R09. CIP 251989

FIRMA: 

REVISADO POR: *José Carlos Ruas Saavedra*
INGENIERO GEOLÓGO
R09. CIP 120119

FIRMA: 

NOMBRE: S DE INGENIERIA

CARGO: Jefe de Laboratorio

FECHA: 04/09/2022

NOMBRE: *Diego José Torres Ruas*

CARGO: JEFE DE LABORATORIO

FECHA: 04/09/2022

NOMBRE: *MRS LPOS CASILLA PIURA*

CARGO: JEFE DE LABORATORIO

FECHA: 04/09/2022

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 35-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 4



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI 100.099-J21	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO				REVISIÓN:	0
MTC E 107				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022
NOMBRE DEL PROYECTO: " DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022				PÁGINA:	1 de 1
				COD. MUESTRA:	239-BG-240
SOLICITA: BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAZA CHINININ, YISELA YASMIN		NORTE (m):	-----	FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: EETT -EG-2013		ESTE (m):	-----	TIPO DE MUESTRA:	ARENA
PROCEDENCIA: MATERIAL PROPIO		PROGRESIVA:	2+250	MUESTRA:	M-1
UBICACIÓN: AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA		CALICATA:	C-4	PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 1.50

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)	
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL INICIAL (gr) 150.00
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr) 150.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA 138.19
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO DE LA GRAVA (gr) 0.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE HUMEDAD 4.17
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	TAMAÑO MÁXIMO N° 4
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE GRAVA 0.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	% DE ARENA 92.13
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00	% PASANTE N° 200 7.87
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	L.L. 0.00
10	2.000	0.15	0.10	0.10	99.90	L.P. 0.00
20	0.850	0.35	0.23	0.33	99.67	I.P. 0.00
40	0.425	5.92	3.95	4.28	95.72	Norma ASTM D 653
60	0.250	31.03	20.69	24.97	75.03	CLASIFICACIÓN SUCS SP-SM
140	0.106	89.46	59.64	84.61	15.39	OBSERVACIÓN Arena mal graduada con Limo
200	0.075	11.28	7.52	92.13	7.87	Norma AASHTO M-145
FONDO			7.87	100.00		CLASIFICACIÓN AASHTO A-2-4

		Gruesa		Fina	
% GRAVA + BOLONERÍA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
% ARENA	92.13	Gruesa	0.10	4.18	
		Fina	4.18	87.85	
% FINOS	7.87				

		CU		CC	
D10	0.083	CU	2.43		
D30	0.131				
D60	0.201	CC	1.03		

CURVA GRANULOMÉTRICA

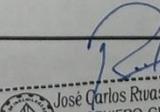
ARCILLA- LIMOS	ARENA			GRAVA		
	FINA	MEDIA	GRUESA	GRAVA	BOLONERÍA	

Abertura del tamiz (mm)

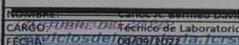
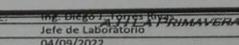
OBSERVACIONES:
Material proporcionado por el solicitante.



Diego José Torres Ruas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



José Carlos Ruas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
CONTROL INTERNO 120194

ELABORADO POR:		REVISADO POR:	
NOMBRE: Carlos A. Bermúdez Davis	CARGO: Técnico de Laboratorio	NOMBRE: ING. Diego J. Torres Ruas	CARGO: Jefe de Laboratorio
FECHA: 10/09/2022	FECHA: 04/09/2022	NOMBRE: M. S. L. TOS - CASTILLA - PIURA	CARGO: 3824002 TRUC: 10411459631
FIRMA: 		FIRMA: 	
FECHA: 10/09/2022		FECHA: 04/09/2022	

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 36-Análisis Granulométrico Por Tamizado -CALICATA, N 5



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

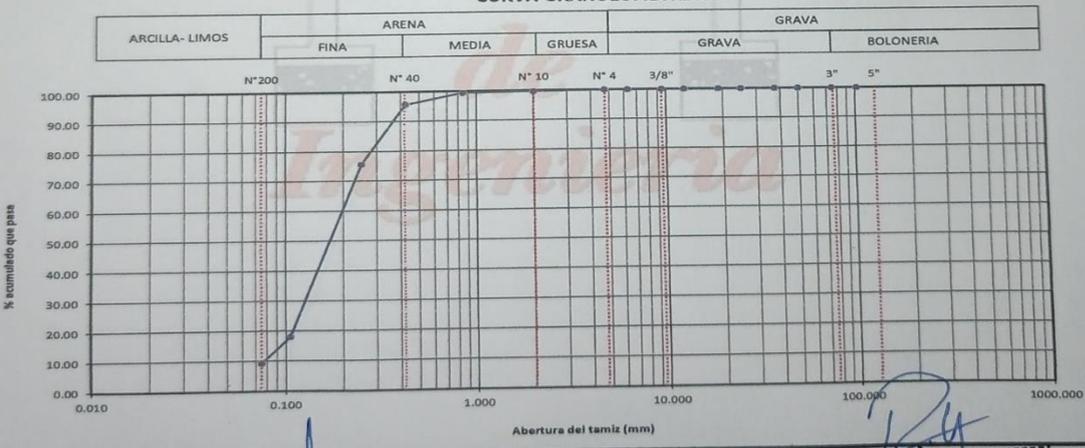
REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21		
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO				REVISIÓN:	0	
MTC E 107				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022	
NOMBRE DEL PROYECTO:				PÁGINA:	1 de 1	
				COD. MUESTRA:	239-BG-240	
" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022				CORRELATIVO:	240	
SOLICITA:		BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAIZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m):	-----		
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		EETT -EG-2013	ESTE (m):	-----		
PROCEDENCIA:		MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA:	3+000	MUESTRA:	ARENA
UBICACIÓN:		AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA:	C-5	PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 1.50
FECHA DE RECEPCIÓN:		26/09/2022				
TIPO DE MUESTRA:		ARENA				
MUESTRA:		M-1				
PROFUNDIDAD(m):		0.00 - 1.50				

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO ACUMULADO (%)	QUE PASA (%)
4"	101.600	0.00	0.00	0.00	100.00
3"	75.000	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300	0.00	0.00	0.00	100.00
4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
10	2.000	0.45	0.30	0.30	99.70
20	0.850	0.44	0.29	0.59	99.41
40	0.425	5.64	3.76	4.35	95.65
60	0.250	30.01	20.01	24.36	75.64
140	0.106	86.42	57.61	81.97	18.03
200	0.075	13.16	8.77	90.75	9.25
FONDO		13.9	9.25	100.00	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
PESO TOTAL INICIAL (gr)	150.00		
PESO DE LA FRICCIÓN DE FINOS (gr)	150.00		
PESO DE LA FRACCIÓN FINA LAVADA	136.12		
PESO DE LA GRAVA (gr)	0.00		
% DE HUMEDAD	5.12		
TAMAÑO MÁXIMO	N° 4		
% DE GRAVA	0.00		
% DE ARENA	90.75		
% PASANTE N° 200	9.25		
LL	0.00		
LP	0.00		
IP	0.00		
Norma ASTM D 653			
CLASIFICACIÓN SUCS	SP-SM		
OBSERVACIÓN	Arena mal graduada con Limo		
Norma AASHTO M-145			
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-4		
OBSERVACIÓN	Excelente a Bueno Grava y arenas limosas o arcillas		
D10	0.077	CU	2.56
D30	0.127		
D60	0.198	CC	1.05

% GRAVA + BOLONERÍA		Gruesa	0.00
		Fina	0.00
		Gruesa	0.30
		Media	4.05
		Fina	86.39
% ARENA	90.75		
% FINOS	9.25		

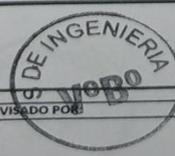
CURVA GRANULOMÉTRICA

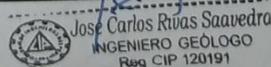


OSERVACIONES:
Material proporcionado por el solicitante.



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257980





José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	CONTROL EXTERNO:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
Nombre: Diego José Torres Rivas	Nombre: José Carlos Rivas Saavedra	Nombre: Mz S - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: PRIMAVERA II	CARGO: 36249027 RUC: 10411485631
FECHA: 04/09/2022	FECHA:	FECHA:

Fuente: S DE INGENIERIA

LIMITES DE ATTERBERG

Ilustración 37-Límite de Atterberg CALICATA, N 1.



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SOI.100.099-J21		
LÍMITES DE ATTERBERG				REVISIÓN:	0	
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 / NTP 339.129 Y NTP 339.129				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022	
NOMBRE DEL PROYECTO: " DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022				PÁGINA:	1 de 1	
SOLICITA: BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAYZA CHINININ, YISELA YASMIN				COD. MUESTRA:	239-BG-240	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.: EETT - EG-2013				CORRELATIVO:	240	
PROCEDENCIA: MATERIAL PROPIO				FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022	
UBICACIÓN: AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA				TIPO DE MUESTRA:	-	
				MUESTRA:	M-1	
				PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 0.20	
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA	N-42	N-19	X-48		
2	PESO DE LA TARA	23.63	23.84	19.78		
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA	44.36	45.95	38.75		
4	PESO SUELO SECO + TARA	39.62	40.99	34.71		
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)	4.74	4.96	4.04		
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)	15.99	17.15	14.93		
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100	29.64	28.92	27.06		
8	N° DE GOLPES	17	25	35		
DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA	P-23	G-2			
2	PESO DE LA TARA	19.83	21.21			
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA	26.86	28.50			
4	PESO SUELO SECO + TARA	25.82	27.39			
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)	1.04	1.11			
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)	5.99	6.18			
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100	17.36	17.96			
8	PROMEDIO DEL LIMITE PLASTICO	18.00				
LÍMITE LIQUIDO		TEMPERATURA DE SECADO				
		PREPARACIÓN DEMUESTRA: EN SECO TEMPERATURA DE SECADO: 110° C AGUA UTILIZADA: AGUA POTABLE MUESTRA RETENIDA EN N° 40: SI				
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL						
RESULTADOS						
L.L.	L.P.	I.P.				
28.00	18.00	10.00				
OBSERVACIONES: Material proporcionado por el solicitante.						
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:		
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:				
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE: -----				
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: -----				
FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022	FECHA: -----				

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA-PIURA
CEL. 998249027 RUC: 10411458631

Ilustración 38-Límite de Atterberg CALICATA, N 2



**GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES,
CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.**

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21		
LÍMITES DE ATTERBERG				REVISIÓN:	0	
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 / NTP 339.129 Y NTP 339.129				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022	
				PÁGINA:	1 de 1	
NOMBRE DEL PROYECTO:		" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		COD. MUESTRA:	239-BG-240	
SOLICITA:		BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAYZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m):		FECHA DE RECEPCIÓN	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		EETT - EG-2013	ESTE (m):		TIPO DE MUESTRA:	
PROCEDENCIA:		MATERIAL PROPIO	COTA (m.s.n.m.):	0+000	MUESTRA:	
UBICACIÓN:		AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	TRAMO:	C-1	PROFUNDIDAD(m):	
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)					
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)					
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100					
8	N° DE GOLPES					
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)					
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)					
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100					
8	PROMEDIO DEL LIMITE PLÁSTICO					
L.L.	L.P.	I.P.				
0.00	NP	NP				
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	CONTROL EXTERNO:				
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:				
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE:				
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO:				
FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022	FECHA:				

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 39-Límite de Atterberg CALICATA, N 3



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21		
LÍMITES DE ATTERBERG				REVISIÓN:	0	
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 / NTP 339.129 Y NTP 339.129				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022	
				PÁGINA:	1 de 1	
NOMBRE DEL PROYECTO:		* DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		COD. MUESTRA:	239-BG-240	
				CORRELATIVO:	240	
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LONZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m):	-----	FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	EETT -EG-2013	ESTE (m):	-----	TIPO DE MUESTRA:	ARENA	
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA:	1+500	MUESTRA:	M-1	
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA:	C-3	PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 1.50	
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA	gr				
2	PESO DE LA TARA	gr				
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA	gr				
4	PESO SUELO SECO + TARA	gr				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	gr				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	gr				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%				
8	N° DE GOLPES					
DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA	gr				
2	PESO DE LA TARA	gr				
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA	gr				
4	PESO SUELO SECO + TARA	gr				
5	PESO DEL AGUA (3) - (4)	gr				
6	PESO SUELO SECO (4) - (2)	gr				
7	HUMEDAD (5) / (6) x 100	%				
8	PROMEDIO DEL LIMITE PLASTICO					
<p style="text-align: center;">LÍMITE LIQUIDO</p>		<p style="text-align: center;">TEMPERATURA DE SECADO</p> <p>PREPARACIÓN DEMUESTRAS: EN SECO TEMPERATURA DE SECADO: 110° C AGUA UTILIZADA: AGUA POTABLE MUESTRA RETENIDA EN N° 40: SI</p> <p style="text-align: center;">DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL</p>				
		RESULTADOS				
		L.L.	L.P.	I.P.		
		0.00	NP	NP		
OBSERVACIONES: Material proporcionado por el solicitante.						
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:		
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:		
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila		NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas		NOMBRE:		
CARGO: Técnico de Laboratorio		CARGO: Jefe de Laboratorio		CARGO:		
FECHA: 04/09/2022		FECHA: 04/09/2022		FECHA:		

Diego J. Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasax@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Ilustración 40-Límite de Atterberg CALICATA, N 4



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD			SDL 100 099-J21	
LÍMITES DE ATTERBERG		MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 / NTP 339.129 Y NTP 339.129			REVISIÓN:	0
NOMBRE DEL PROYECTO:		" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022			FECHA EMISIÓN:	04/09/2022
SOLICITA:		BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOANZA CHINININ, YISELA YASMIN			PÁGINA:	1 de 1
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		EETT-EG-2013			COD. MUESTRA:	239-EG-240
PROCEDENCIA:		MATERIAL PROPIO			CORRELATIVO:	240
UBICACIÓN:		AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA			FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022
		PROGRESIVA: 2+250			TIPO DE MUESTRA:	ARENA
		CALICATA: C-4			MUESTRA:	M-1
					PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 1.50
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)					
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)					
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100					
8	N° DE GOLPES					
NP						
DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)					
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)					
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100					
8	PROMEDIO DEL LIMITE PLASTICO					
NP						
LÍMITE LIQUIDO		TEMPERATURA DE SECADO				
		PREPARACIÓN DEMUESTRAS: EN SECO TEMPERATURA DE SECADO: 110° C AGUA UTILIZADA: AGUA POTABLE MUESTRA RETENIDA EN N° 40: SI				
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL						
RESULTADOS						
L.L.	L.P.	I.P.				
0.00	NP	NP				
OBSERVACIONES: Material proporcionado por el solicitante.						
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:		
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:				
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE:				
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO:				
FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022	FECHA:				

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivas@ve@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - LT 03 - CASTILLA-PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Ilustración 41-Límite de Atterberg CALICATA, N 5



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 001 14293.

REGISTRO		CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21		
LÍMITES DE ATTERBERG				REVISIÓN:	0	
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90 / NTP 339.129 Y NTP 339.129				FECHA EMISIÓN:	04/09/2022	
NOMBRE DEL PROYECTO:				PÁGINA:	1 de 1	
"DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022"				COD. MUESTRA:	239-BG-240	
SOLICITA:				CORRELATIVO:	240	
BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LONZA CHINININ, YISELA YASMIN				FECHA DE RECEPCIÓN:	26/09/2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:				TIPO DE MUESTRA:	ARENA	
EETT - EG-2013				MUESTRA:	M-1	
PROCEDENCIA:				PROFUNDIDAD(m):	0.00 - 1.50	
MATERIAL PROPIO						
UBICACIÓN:						
AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA						
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)					
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)					
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100					
8	N° DE GOLPES					
NP						
DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLASTICO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)						
N°	MUESTRA	1	2	3	4	5
1	TARA					
2	PESO DE LA TARA					
3	PESO SUELO HUMEDO + TARA					
4	PESO SUELO SECO + TARA					
5	PESO DEL AGUA (3)-(4)					
6	PESO SUELO SECO (4)-(2)					
7	HUMEDAD (5)/(6) x 100					
8	PROMEDIO DEL LIMITE PLÁSTICO					
NP						
LÍMITE LIQUIDO		TEMPERATURA DE SECADO				
		PREPARACIÓN DEMUESTRAS: EN SECO TEMPERATURA DE SECADO: 110° C AGUA UTILIZADA: AGUA POTABLE MUESTRA RETENIDA EN N° 40: SI				
		DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL				
		RESULTADOS				
		L.L.	L.P.	I.P.		
		0.00	NP	NP		
OBSERVACIONES:						
Material proporcionado por el solicitante.						
ELABORADO POR:		REVISADO POR:		CONTROL EXTERNO:		
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:		
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila		NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas		NOMBRE: -----		
CARGO: Técnico de Laboratorio		CARGO: Jefe de Laboratorio		CARGO: -----		
FECHA: 04/09/2022		FECHA: 04/09/2022		FECHA: -----		

Diego J. Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989



José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411486631

COMACTACION DE SUELOS

Ilustración 42-COMPACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 1

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

NOMBRE DEL PROYECTO: COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) NORMA MTC E 115 * DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		REVISIÓN: : 0 FECHA EMISIÓN: : 04/09/2022 PÁGINA: : 1 de 1 COD. MUESTRA: : 239-BG-240 CORRELATIVO: : 240																																																																																																																																													
SOLICITA: BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOATZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m) : ----- ESTE (m) : ----- COTA (m.s.n.m.) : 0+000 TRAMO : C-1	FECHA DE RECEPCIÓN : 26/09/2022 TIPO DE MUESTRA : ARENA MUESTRA : M-2 PROFUNDIDAD (m) : 0.20 - 1.50																																																																																																																																													
DOCUMENTO DE REF.: : EETT - EG-2013 PROCEDENCIA: : MATERIAL PROPIO UBICACIÓN: : AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CLASIFICACIÓN VISUAL % RETENIDO TAMIZ 3/4 in. : 0.00 FRACCIÓN DE ENSAYO (%) : 100.00 % RETENIDO TAMIZ 3/8 in. : 0.00 G_s GRAVEDAD ESPECIFICA⁽¹⁾: : 2.81 % RETENIDO TAMIZ N° 4 : 0.00 G_s FRACCIÓN SOBRETAMAÑO⁽²⁾: : 2.62 MÉTODO DE ENSAYO : % w FRACCIÓN SOBRETAMAÑO: : 1.15																																																																																																																																														
Nº DE CAPAS : 5 ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm): 45.72 PESO DE PISÓN (kg): 4.54 METODO : A ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA KN.M/M3 2 700 N ° DE GOLPES / CAPAS 5/ PISÓN : A	TAMAÑO MÁXIMO CONSIDERADO: 3 in. HUMEDAD DE RECEPCIÓN (%) 4.78 MÉTODO DE PREPARACIÓN HÚMEDO																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1. PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO</td><td>gr</td><td>3360</td><td>3460</td><td>3542</td><td>3536</td></tr> <tr> <td>2. PESO DE MOLDE</td><td>gr</td><td>1652</td><td>1652</td><td>1652</td><td>1652</td></tr> <tr> <td>3. PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO</td><td>gr</td><td>1708</td><td>1808</td><td>1890</td><td>1884</td></tr> <tr> <td>4. VOLUMEN DEL MOLDE</td><td>cm³</td><td>948</td><td>948</td><td>948</td><td>948</td></tr> <tr> <td>5. DENSIDAD SUELO HÚMEDO</td><td>gr/cm³</td><td>1.802</td><td>1.907</td><td>1.994</td><td>1.987</td></tr> <tr> <td>6. RESPIENTE N°</td><td></td><td>E-2</td><td>A-3</td><td>E-3</td><td>B-1</td><td>D-1</td><td>B-8</td><td>A-5</td><td>M-60</td></tr> <tr> <td>7. PESO DEL SUELO HÚMEDO + TARA</td><td>gr</td><td>298.5</td><td>308.4</td><td>282.9</td><td>303.94</td><td>337.1</td><td>335.8</td><td>325.45</td><td>350.5</td></tr> <tr> <td>8. PESO DEL SUELO SECO + TARA</td><td>gr</td><td>283.8</td><td>293.3</td><td>260.8</td><td>279.81</td><td>299.6</td><td>298.1</td><td>281.38</td><td>302.2</td></tr> <tr> <td>9. PESO DEL AGUA</td><td>gr</td><td>14.7</td><td>15.1</td><td>22.1</td><td>24.13</td><td>37.6</td><td>37.7</td><td>44.07</td><td>48.26</td></tr> <tr> <td>10. PESO DE TARA</td><td>gr</td><td>37.3</td><td>36.0</td><td>37.99</td><td>38.2</td><td>38.3</td><td>38.7</td><td>37.12</td><td>37.6</td></tr> <tr> <td>11. PESO DE SUELO SECO</td><td>gr</td><td>246.5</td><td>257.3</td><td>222.77</td><td>241.61</td><td>251.3</td><td>259.4</td><td>244.26</td><td>264.6</td></tr> <tr> <td>12. CONTENIDO DE HUMEDAD</td><td>%</td><td>6.0</td><td>5.9</td><td>9.9</td><td>10.0</td><td>14.4</td><td>14.5</td><td>18.04</td><td>18.24</td></tr> <tr> <td>13. PROMEDIO DE HUMEDAD</td><td>%</td><td></td><td>5.9</td><td></td><td>10.0</td><td></td><td>14.5</td><td></td><td>18.1</td></tr> <tr> <td>14. DENSIDAD DEL SUELO SECO</td><td>gr/cm³</td><td></td><td>1.700</td><td></td><td>1.734</td><td></td><td>1.742</td><td></td><td>1.682</td></tr> <tr> <td>15. PESO UNITARIO</td><td>kN/m³</td><td></td><td>16.67</td><td></td><td>17.01</td><td></td><td>17.08</td><td></td><td>16.5</td></tr> <tr> <td>16. CANTIDAD DE AGUA</td><td>cm³</td><td></td><td>118</td><td></td><td>236</td><td></td><td>354</td><td></td><td>472</td></tr> </table>				1. PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3360	3460	3542	3536	2. PESO DE MOLDE	gr	1652	1652	1652	1652	3. PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1708	1808	1890	1884	4. VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	948	948	948	948	5. DENSIDAD SUELO HÚMEDO	gr/cm ³	1.802	1.907	1.994	1.987	6. RESPIENTE N°		E-2	A-3	E-3	B-1	D-1	B-8	A-5	M-60	7. PESO DEL SUELO HÚMEDO + TARA	gr	298.5	308.4	282.9	303.94	337.1	335.8	325.45	350.5	8. PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	283.8	293.3	260.8	279.81	299.6	298.1	281.38	302.2	9. PESO DEL AGUA	gr	14.7	15.1	22.1	24.13	37.6	37.7	44.07	48.26	10. PESO DE TARA	gr	37.3	36.0	37.99	38.2	38.3	38.7	37.12	37.6	11. PESO DE SUELO SECO	gr	246.5	257.3	222.77	241.61	251.3	259.4	244.26	264.6	12. CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.0	5.9	9.9	10.0	14.4	14.5	18.04	18.24	13. PROMEDIO DE HUMEDAD	%		5.9		10.0		14.5		18.1	14. DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³		1.700		1.734		1.742		1.682	15. PESO UNITARIO	kN/m ³		16.67		17.01		17.08		16.5	16. CANTIDAD DE AGUA	cm ³		118		236		354		472
1. PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3360	3460	3542	3536																																																																																																																																										
2. PESO DE MOLDE	gr	1652	1652	1652	1652																																																																																																																																										
3. PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1708	1808	1890	1884																																																																																																																																										
4. VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	948	948	948	948																																																																																																																																										
5. DENSIDAD SUELO HÚMEDO	gr/cm ³	1.802	1.907	1.994	1.987																																																																																																																																										
6. RESPIENTE N°		E-2	A-3	E-3	B-1	D-1	B-8	A-5	M-60																																																																																																																																						
7. PESO DEL SUELO HÚMEDO + TARA	gr	298.5	308.4	282.9	303.94	337.1	335.8	325.45	350.5																																																																																																																																						
8. PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	283.8	293.3	260.8	279.81	299.6	298.1	281.38	302.2																																																																																																																																						
9. PESO DEL AGUA	gr	14.7	15.1	22.1	24.13	37.6	37.7	44.07	48.26																																																																																																																																						
10. PESO DE TARA	gr	37.3	36.0	37.99	38.2	38.3	38.7	37.12	37.6																																																																																																																																						
11. PESO DE SUELO SECO	gr	246.5	257.3	222.77	241.61	251.3	259.4	244.26	264.6																																																																																																																																						
12. CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.0	5.9	9.9	10.0	14.4	14.5	18.04	18.24																																																																																																																																						
13. PROMEDIO DE HUMEDAD	%		5.9		10.0		14.5		18.1																																																																																																																																						
14. DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³		1.700		1.734		1.742		1.682																																																																																																																																						
15. PESO UNITARIO	kN/m ³		16.67		17.01		17.08		16.5																																																																																																																																						
16. CANTIDAD DE AGUA	cm ³		118		236		354		472																																																																																																																																						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2">DATOS OBTENIDOS</td></tr> <tr><td>DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³)</td><td>1.746</td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO (KN/m³)</td><td>17.13</td></tr> <tr><td>DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft³)</td><td>109.023</td></tr> <tr><td>HUMEDAD ÓPTIMA %</td><td>12.9</td></tr> <tr><td colspan="2">NO APLICA CORRECCIÓN</td></tr> <tr><td>DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (g/cm³)</td><td></td></tr> <tr><td>PESO UNITARIO CORREGIDO (KN/m³)</td><td></td></tr> <tr><td>DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (lb/ft³)</td><td></td></tr> <tr><td>HUMEDAD ÓPTIMA CORREGIDO %</td><td></td></tr> </table>		DATOS OBTENIDOS		DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)	1.746	PESO UNITARIO (KN/m ³)	17.13	DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft ³)	109.023	HUMEDAD ÓPTIMA %	12.9	NO APLICA CORRECCIÓN		DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (g/cm ³)		PESO UNITARIO CORREGIDO (KN/m ³)		DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (lb/ft ³)		HUMEDAD ÓPTIMA CORREGIDO %																																																																																																																									
DATOS OBTENIDOS																																																																																																																																															
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)	1.746																																																																																																																																														
PESO UNITARIO (KN/m ³)	17.13																																																																																																																																														
DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft ³)	109.023																																																																																																																																														
HUMEDAD ÓPTIMA %	12.9																																																																																																																																														
NO APLICA CORRECCIÓN																																																																																																																																															
DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (g/cm ³)																																																																																																																																															
PESO UNITARIO CORREGIDO (KN/m ³)																																																																																																																																															
DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (lb/ft ³)																																																																																																																																															
HUMEDAD ÓPTIMA CORREGIDO %																																																																																																																																															

Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989

S DE INGENIERIA
VOTO

José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg. CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022 A.F. LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 serviciosdeingenieria-jrcs@gmail.com CEL. 938249027 RUC: 10411458631
 jrcs@esave@gmail.com

Escaneado con CamScanner

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 43-COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 2



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, GEOTECNICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

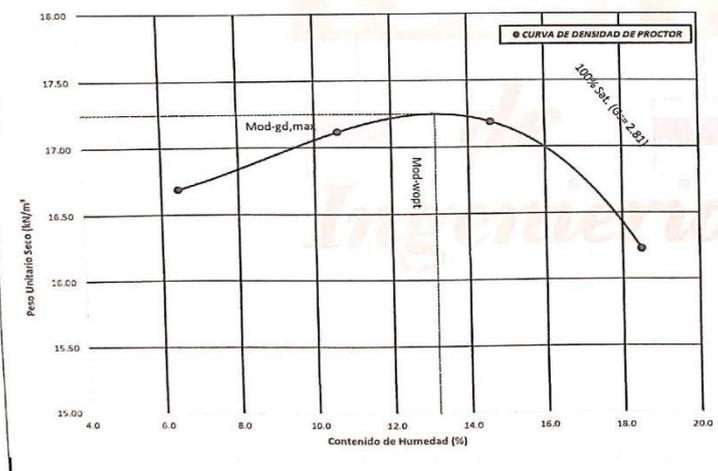
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) NORMA MTC E 115		REVISIÓN: : 0
		FECHA EMISIÓN: : 04/09/2022
		PÁGINA: : 1 de 1
NOMBRE DEL PROYECTO: : * DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		COD. MUESTRA: : 239-BG-240
		CORRELATIVO: : 240
SOLICITA: : BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAIZA CHININI, YISELA YASMIN	NORTE (m) : -----	FECHA DE RECEPCIÓN : : 26/09/2022
DOCUMENTO DE REF.: : EETT -EG-2013	ESTE (m) : -----	TIPO DE MUESTRA : : ARENA
PROCEDENCIA: : MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA: : 0+750	MUESTRA : : M-1
UBICACIÓN: : AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA: : C-2	PROFUNDIDAD (m): : 0.00 - 1.50

CLASIFICACIÓN VISUAL		TAMAÑO MÁXIMO CONSIDERADO: 3 in.	
% RETENIDO TAMIZ 3/4 in. : 0.00	FRACCIÓN DE ENSAYO (%):	HUMEDAD DE RECEPCIÓN (%)	
% RETENIDO TAMIZ 3/8 in. : 0.00	G _s GRAVEDAD ESPECIFICA (1):	4.34	
% RETENIDO TAMIZ N° 4 : 0.00	G _s FRACCIÓN SOBRETAMAÑO(2):	MÉTODO DE PREPARACIÓN	
MÉTODO DE ENSAYO	% w FRACCIÓN SOBRETAMAÑO:	HÚMEDO	

Nº DE CAPAS : 5	ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm): 45.72	PESO DE PISÓN (kg): 4.54	METODO : A
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA KN.M/M3	2 700	N ° DE GOLPES / CAPAS	5/ A

1. PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3371	3482	3556	3511				
2. PESO DE MOLDE	gr	1652	1652	1652	1652				
3. PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1719	1830	1904	1859				
4. VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	948	948	948	948				
5. DENSIDAD SUELO HÚMEDO	gr/cm ³	1.813	1.930	2.008	1.961				
6. RESIPIENTE N°		X-9	X-4	B-8	B-74	D-5	D-64	B-8	C-6
7. PESO DEL SUELO HÚMEDO + TARA	gr	301.4	304.3	301.3	307.48	401.5	381.5	321.59	349.2
8. PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	285.2	288.5	275.6	282.13	354.7	338.4	277.58	300.3
9. PESO DEL AGUA	gr	16.2	15.8	25.6	25.35	46.9	43.1	44.01	48.91
10. PESO DE TARA	gr	38.1	37.2	38.2	38.4	38.3	38.5	37.26	38.3
11. PESO DE SUELO SECO	gr	247.1	251.3	237.44	243.73	316.4	299.9	240.32	262
12. CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.6	6.3	10.8	10.4	14.8	14.4	18.31	18.67
13. PROMEDIO DE HUMEDAD	%	6.4		10.6		14.6		18.5	
14. DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³	1.701		1.745		1.753		1.655	
15. PESO UNITARIO	KN/m ³	16.69		17.12		17.19		16.23	
16. CANTIDAD DE AGUA	cm ³	118		236		354		472	



DATOS OBTENIDOS

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³) : 1.759

PESO UNITARIO (KN/m³) : 17.25

DENSIDAD MÁXIMA (lbf/pie³) : 109.806

HUMEDAD ÓPTIMA % : 13.1

NO APLICA CORRECCIÓN

DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (g/cm³)

PESO UNITARIO CORREGIDO (KN/m³)

DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (lbf/pie³)

HUMEDAD ÓPTIMA CORREGIDO %



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989





José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. RUP 120191

OCTUBRE DEL 2022 A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz 5 - LT 03 - CASTILLA-PIURA

serviciosdeingenieria.ics@gmail.com CEL. 938249027 RUC: 10411458631

icrivass@gmail.com

 Escaneado con CamScanner

Ilustración 44-COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 3



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

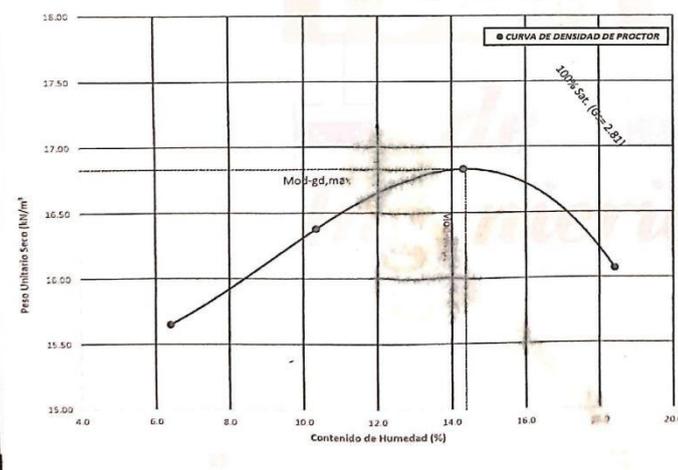
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) NORMA MTC E 115		REVISIÓN:	0	
		FECHA EMISIÓN:	04/09/2022	
		PÁGINA:	1 de 1	
		COD. MUESTRA:	239-BG-240	
		CORRELATIVO:	240	
NOMBRE DEL PROYECTO:	* DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022			
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAYZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m)	26/09/2022	
DOCUMENTO DE REF.:	EETT -EG-2013	ESTE (m)	TIPO DE MUESTRA : ARENA	
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA:	MUESTRA : M-1	
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA:	=GRANULOMETRO : 0.00 - 1.50	

CLASIFICACIÓN VISUAL		TAMAÑO MÁXIMO CONSIDERADO: 3 in.	
% RETENIDO TAMIZ 3/4 in.	0.00	FRACCIÓN DE ENSAYO (%):	100.00
% RETENIDO TAMIZ 3/8 in.	0.00	G, GRAVEDAD ESPECIFICA (1):	2.81
% RETENIDO TAMIZ N° 4	0.00	G _s FRACCIÓN SOBRETAMAÑO(2):	2.62
MÉTODO DE ENSAYO		% w FRACCIÓN SOBRETAMAÑO:	1.15
		HUMEDAD DE RECEPCIÓN (%): 3.78	
		MÉTODO DE PREPARACIÓN: HÚMEDO	

Nº DE CAPAS	5	ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm):	45.72	PESO DE PISÓN (kg):	4.54	METODO	A
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA		KN.M/M3	2 700	N ° DE GOLPES / CAPAS	5/25	PISÓN	A

1. PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3258	3399	3512	3492				
2. PESO DE MOLDE	gr	1652	1652	1652	1652				
3. PESO SUELO HUMEDO COMPACTADO	gr	1606	1747	1860	1840				
4. VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	948	948	948	948				
5. DENSIDAD SUELO HUMEDO	gr/cm ³	1.694	1.843	1.962	1.941				
6. RESIDENTE N°		X-2	C-9	Q-7	Q-9	W-2	W-6	E-8	E-2
7. PESO DEL SUELO HÚMEDO + TARA	gr	401.3	426.4	412.4	458.91	356.3	382.2	402.17	411.7
8. PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	380.2	402.2	377.3	419.56	316.5	339.1	345.68	353.5
9. PESO DEL AGUA	gr	21.1	24.2	35.1	39.35	39.8	43.1	56.49	58.17
10. PESO DE TARA	gr	38.2	37.9	38.3	38.5	38.6	38.1	38.1	38.5
11. PESO DE SUELO SECO	gr	342.0	364.3	338.96	381.06	277.9	301.0	307.58	314.99
12. CONTENIDO DE HUMEDAD	%	6.2	6.6	10.4	10.3	14.3	14.3	18.37	18.47
13. PROMEDIO DE HUMEDAD	%		6.4		10.3		14.3		18.4
14. DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³		1.596		1.670		1.716		1.639
15. PESO UNITARIO	kn/m ³		15.65		16.38		16.83		16.07
16. CANTIDAD DE AGUA	cm ³		118		236		354		472



DATOS OBTENIDOS

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³)
1.716

PESO UNITARIO (KN/m³)
16.83

DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft³)
107.135

HUMEDAD ÓPTIMA %
14.4

NO APLICA CORRECCIÓN

DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (g/cm³)

PESO UNITARIO CORREGIDO (KN/m³)

DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (lb/ft³)

HUMEDAD ÓPTIMA CORREGIDO %



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP 257989



José Carlos Rivas Salavedra
INGENIERO GEOLOGO
Reg. CIP 120191

10/OCTUBRE DEL 2022
serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
jcrs@psu.edu.pe

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
CEL. 938249027 RUC: 10411458631

CS Escaneado con CamScanner

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 45- COMPACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 4



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI -- 00114293

COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) NORMA MTC E 115		REVISIÓN:	0				
		FECHA EMISIÓN:	04/09/2022				
NOMBRE DEL PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022"		PÁGINA:	1 de 1				
		COD. MUESTRA:	239-06-240				
		CORRELATIVO:	240				
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOANZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m):	FECHA DE RECEPCIÓN:				
DOCUMENTO DE REF.:	EETT-EG-2013	ESTE (m):	TIPO DE MUESTRA:				
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA:	MUESTRA:				
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA:	PROFUNDIDAD (m):				
CLASIFICACIÓN VISUAL:		TAMAÑO MÁXIMO CONSIDERADO: 3 in.					
% RETENIDO TAMIZ 3/4 in.	0.00	FRACCIÓN DE ENSAYO (%):	100.00				
% RETENIDO TAMIZ 3/8 in.	0.00	G _s GRAVEDAD ESPECÍFICA ⁽¹⁾ :	2.81				
% RETENIDO TAMIZ N° 4	0.00	G _s FRACCIÓN SOBRETAMAÑO ⁽²⁾ :	2.62				
MÉTODO DE ENSAYO		% w FRACCIÓN SOBRETAMAÑO ⁽³⁾ :	1.15				
HUMEDAD DE RECEPCIÓN (%): 4.17		MÉTODO DE PREPARACIÓN: HÚMEDO					
Nº DE CAPAS	5	ALTURA DE CAIDA PISÓN (cm):	45.72				
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA	KN.M/M3	2700	PESO DE PISÓN (kg): 4.54				
			METODO: A				
			Nº DE GOLPES / CAPAS: 5/25				
			PISÓN: A				
1. PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3291	3456	3591	3505		
2. PESO DE MOLDE	gr	1652	1652	1652	1652		
3. PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1639	1804	1939	1854		
4. VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	948	948	948	948		
5. DENSIDAD SUELO HÚMEDO	gr/cm ³	1.729	1.903	2.045	1.956		
6. RESPIENTE N°		R-8	R-6	T-2	T-7	T-91	Y-3
7. PESO DEL SUELO HÚMEDO + TARA	gr	419.3	436.5	425.4	410.00	391.3	381.2
8. PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	390.2	405.3	383.3	370.19	341.3	332.2
9. PESO DEL AGUA	gr	29.1	31.2	42.1	39.81	50.0	48.0
10. PESO DE TARA	gr	38.3	38.1	39.2	38.4	39.2	39.4
11. PESO DE SUELO SECO	gr	351.9	367.2	344.06	331.79	302.1	293.8
12. CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.3	8.5	12.2	12.0	16.6	16.3
13. PROMEDIO DE HUMEDAD	%		8.4		12.1		16.4
14. DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³		1.597		1.697		1.756
15. PESO UNITARIO	KN/m ³		15.66		16.64		17.23
16. CANTIDAD DE AGUA	cm ³		118		236		354
DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)	1.758						
PESO UNITARIO (KN/m ³)	17.24						
DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft ³)	109.755						
HUMEDAD ÓPTIMA %	16.0						
NO APLICA CORRECCIÓN							
DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (g/cm ³)							
PESO UNITARIO CORREGIDO (KN/m ³)							
DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (lb/ft ³)							
HUMEDAD ÓPTIMA CORREGIDO %							

Fuente: S DE INGENIERIA

Ilustración 46-COMPTACTACION DE SUELOS DE CALICATA, N 5



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

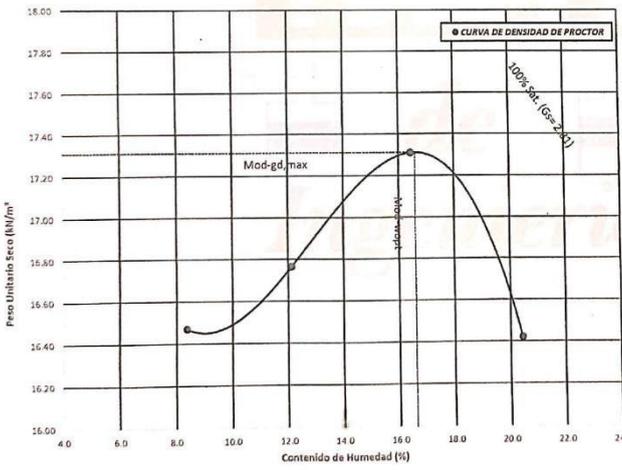
S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293

COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGIA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) NORMA MTC E 115		REVISIÓN: 0 FECHA EMISIÓN: 04/09/2022 PÁGINA: 1 de 1 COD. MUESTRA: 239-BG-240 CORRELATIVO: 240	
NOMBRE DEL PROYECTO: * DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022			
SOLICITA: BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAZA CHINININ, YISELA YASMIN		NORTE (m): ----- ESTE (m): ----- PROGRESIVA: 3+000 CALICATA: =GRANULOMÉ	
DOCUMENTO DE REF.: EETT -EG-2013		FECHA DE RECEPCIÓN: 26/09/2022 TIPO DE MUESTRA: ARENA MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD (m): 0.00 - 1.50	
PROCEDENCIA: MATERIAL PROPIO			
UBICACIÓN: AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA			

CLASIFICACIÓN VISUAL % RETENIDO TAMIZ 3/4 in.: 0.00 % RETENIDO TAMIZ 3/8 in.: 0.00 % RETENIDO TAMIZ N° 4: 0.00 MÉTODO DE ENSAYO:		FRACCIÓN DE ENSAYO (%): 100.00 G _s GRAVEDAD ESPECÍFICA (1): 2.81 G _w FRACCIÓN SOBRETAMAÑO (2): 2.62 % w FRACCIÓN SOBRETAMAÑO: 1.15		TAMAÑO MÁXIMO CONSIDERADO: 3 in. HUMEDAD DE RECEPCIÓN (%): 5.12 MÉTODO DE PREPARACIÓN: HÚMEDO	
--	--	---	--	---	--

Nº DE CAPAS: 5	ALTURA DE CAÍDA PISÓN (cm): 45.72	PESO DE PISÓN (kg): 4.54	METODO: A
ENERGÍA DE COMPACTACIÓN MODIFICADA: KN.M/M3 2.700	Nº DE GOLPES / CAPAS: 5/25	PISÓN: A	

1. PESO MOLDE + SUELO HÚMEDO	gr	3376	3469	3601	3564				
2. PESO DE MOLDE	gr	1652	1652	1652	1652				
3. PESO SUELO HÚMEDO COMPACTADO	gr	1724	1817	1949	1912				
4. VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	948	948	948	948				
5. DENSIDAD SUELO HÚMEDO	gr/cm ³	1.819	1.917	2.056	2.017				
6. RESPIENTE N°		R-8	R-6	T-2	T-7	T-91	Y-3	U-6	U-9
7. PESO DEL SUELO HÚMEDO + TARA	gr	419.3	436.5	425.4	410.00	391.3	381.2	392.32	418.3
8. PESO DEL SUELO SECO + TARA	gr	390.2	405.3	383.3	370.19	341.3	333.2	332.25	353.9
9. PESO DEL AGUA	gr	29.1	31.2	42.1	39.81	50.0	48.0	60.06	64.36
10. PESO DE TARA	gr	38.3	38.1	39.2	38.4	39.2	39.4	38.6	38.9
11. PESO DE SUELO SECO	gr	351.9	367.2	344.06	331.79	302.1	293.8	293.66	315
12. CONTENIDO DE HUMEDAD	%	8.3	8.5	12.2	12.0	16.6	16.3	20.45	20.43
13. PROMEDIO DE HUMEDAD	%	8.4		12.1		16.4		20.4	
14. DENSIDAD DEL SUELO SECO	gr/cm ³	1.680		1.710		1.766		1.675	
15. PESO UNITARIO	kn/m ³	16.47		16.76		17.31		16.42	
16. CANTIDAD DE AGUA	cm ³	118		236		354		472	



DATOS OBTENIDOS

DENSIDAD MÁXIMA (g/cm ³)	1.765
PESO UNITARIO (KN/m ³)	17.31
DENSIDAD MÁXIMA (lb/ft ³)	110.200
HUMEDAD ÓPTIMA %	16.6
NO APLICA CORRECCIÓN	
DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (g/cm ³)	
PESO UNITARIO CORREGIDO (KN/m ³)	
DENSIDAD MÁXIMA CORREGIDO (lb/ft ³)	
HUMEDAD ÓPTIMA CORREGIDO %	



Diego José Torres Rivas
INGENIERO CIVIL
Reg CIP 257989





José Carlos Rivas Saavedra
INGENIERO GEÓLOGO
Reg CIP 129191

OCTUBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
 jcrivasvc@gmail.com

A. H. LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411486631

CS Escaneado con CamScanner

Fuente: S DE INGENIERIA

CBR DE SUELOS

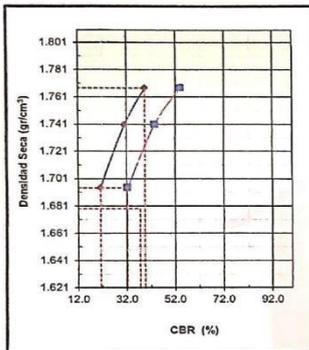
Ilustración 47-CBR DE CALICATA, N 1



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21
	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE / CBR DE SUELOS (LABORATORIO)			
MTC E-132				FECHA EMISIÓN: 04/09/2022
				PÁGINA: 1
NOMBRE DEL PROYECTO:	" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022			COD. MUESTRA: 239-BG-240
				CORRELATIVO: 240
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOATZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m):	---	FECHA DE RECEPCIÓN: 26/09/2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	EETT -EG-2013	ESTE (m):	---	TIPO DE MUESTRA: ARENA
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA:	0+000	MUESTRA: M-2
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA:	C-1	PROFUNDIDAD(m): 0.20 - 1.50

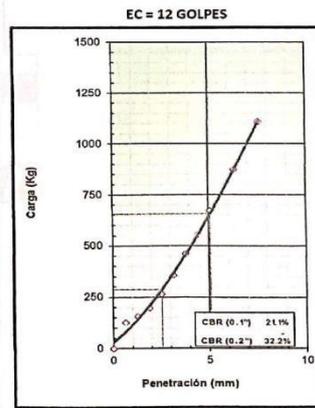
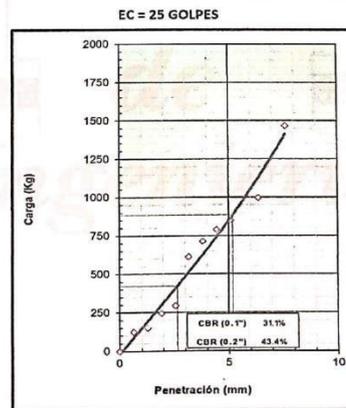
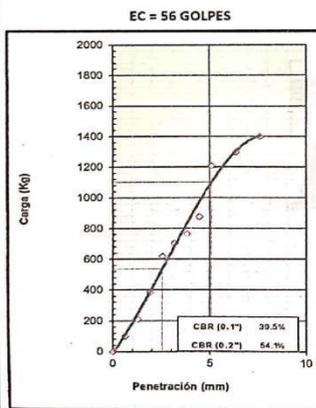


MÉTODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.768
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 13.3
 95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.679

C.B.R. AL 100% de M.D.S. (%)	0.1"	39.47	0.2"	54.1
C.B.R. AL 95% de M.D.S. (%)	0.1"	37.50	0.2"	51.4

RESULTADOS:				
VALOR DE C.B.R. al 100% de la M.D.S.	0.1"	=	39.5	(%)
VALOR DE C.B.R. al 95% de la M.D.S.	0.1"	=	37.5	(%)

OBSERVACIONES:



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	EXTERNO:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE: Jose Carlos Rivas Barvedra
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: INGENIERO GEÓLOGO
FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022

Diego Jose Torres Rivas
 OCTUBRE 2022 S DE INGENIERIA CIP 257989
 servicio@ingenieria.com jcrs@gmail.com
 jcrivas@icmail.com



Jose Carlos Rivas Barvedra
 INGENIERO GEÓLOGO
 Reg. CIP 120191

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA-PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411458631

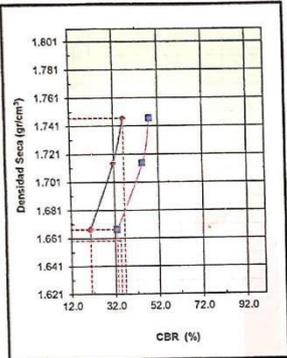
Ilustración 48- CBR DE CALICATA, N 2



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO CONTROL DE CALIDAD	SDI.100.099-J21
	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE / CBR DE SUELOS (LABORATORIO)	REVISIÓN: 0
	MTC E-132	FECHA EMISIÓN: 04/09/2022
		PÁGINA: 1
NOMBRE DEL PROYECTO:	" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022	COD. MUESTRA: 239-BG-240
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOANZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m): --- ESTE (m): --- PROGRESIVA: 0+750 CALICATA: C-2
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	EETT -EG-2013	FECHA DE RECEPCIÓN: 26/09/2022
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	TIPO DE MUESTRA: ARENA
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	MUESTRA: M-1 PROFUNDIDAD(m): 0.00 - 1.50



MÉTODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.747

ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 13.1

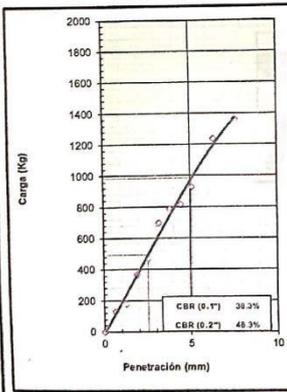
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.659

C.B.R. AL 100% de M.D.S. (%)	0.1"	36.34	0.2"	48.3
C.B.R. AL 95% de M.D.S. (%)	0.1"	34.52	0.2"	45.9

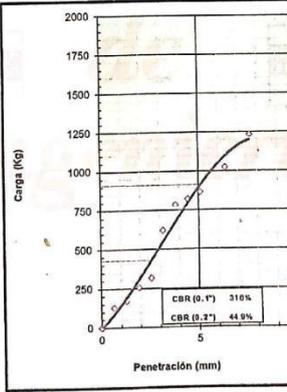
RESULTADOS:		
VALOR DE C.B.R. al 100% de la M.D.S.	0.1"	= 36.3 (%)
VALOR DE C.B.R. al 95% de la M.D.S.	0.1"	= 34.5 (%)

OBSERVACIONES:

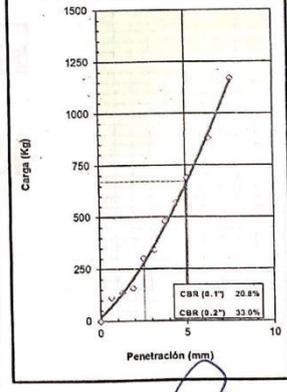
EC = 56 GOLPES

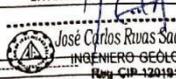
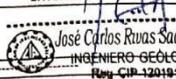


EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	EXTERNO:
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA: 
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE: José Carlos Rivas Saavedra
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: INGENIERO GEÓLOGO
FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022	FECHA: ---

OCTUBRE DEL 2022

serviciosdeingenieria.icrs@gmail.com

terivasave@gmail.com

A.H. LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz S - LT 03 - CASTILLA - PIURA

CEL. 938249027 RUC: 10411458631

Escaneado con CamScanner

Fuente: S DE INGENIERIA

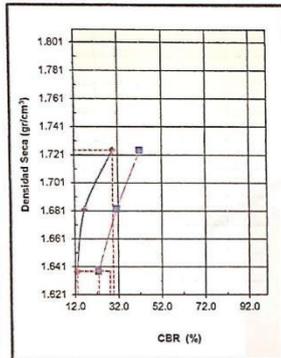
Ilustración 49-CBR DE CALICATA, N 3



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLÓGICOS, ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

		REGISTRO CONTROL DE CALIDAD RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE / CBR DE SUELOS (LABORATORIO)		SDI.100.099-J21	
		MTC E-132		REVISIÓN: 0 FECHA EMISIÓN: 04/09/2022 PÁGINA: 1	
NOMBRE DEL PROYECTO:		" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		COD. MUESTRA: 239-BG-240 CORRELATIVO: 240	
SOLICITA:		BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAZA CHINININ, YISELA YASMIN		NORTE (m): --- ESTE (m): --- FECHA DE RECEPCIÓN: 26/09/2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:		EETT-EG-2013		TIPO DE MUESTRA: ARENA	
PROCEDENCIA:		MATERIAL PROPIO		PROGRESIVA: 1+500 MUESTRA: M-1	
UBICACIÓN:		AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA		CALICATA: C-3 PROFUNDIDAD(m): 0.00 - 1.50	

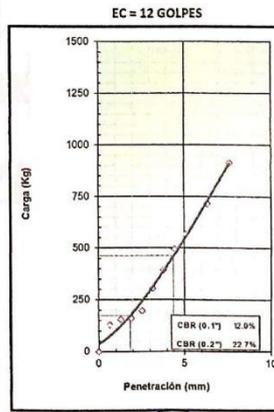
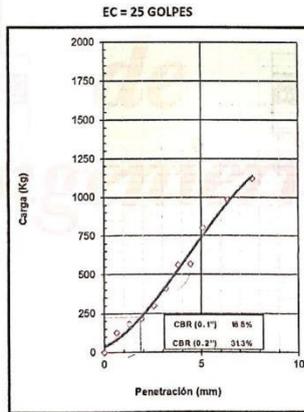
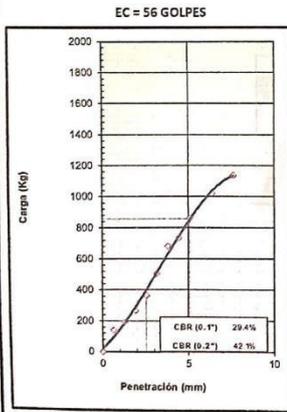


MÉTODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.724
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 14.4
 95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.638

C.B.R. AL 100% de M.D.S. (%)	0.1"	29.40	0.2"	42.1
C.B.R. AL 95% de M.D.S. (%)	0.1"	27.93	0.2"	40.0

RESULTADOS:				
VALOR DE C.B.R. al 100% de la M.D.S.	0.1"	=	29.4	(%)
VALOR DE C.B.R. al 95% de la M.D.S.	0.1"	=	27.9	(%)

OBSERVACIONES:
 -



ELABORADO POR:		REVISADO POR:		EXTERNO:	
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
NOMBRE: Carlos Alberto Davila Torres	INGENIERO CIVIL	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	INGENIERO CIVIL	NOMBRE: José Carlos Rivas Saavedra	INGENIERO GEOLOGO
CARGO: Técnico de Laboratorio	CIP 257989	CARGO: Jefe de Laboratorio	CIP 257989	CARGO: Jefe de Laboratorio	Reg. CIP 120191
FECHA: 04/09/2022		FECHA: 04/09/2022		FECHA:	

OCTUBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - Mz 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 1041145631

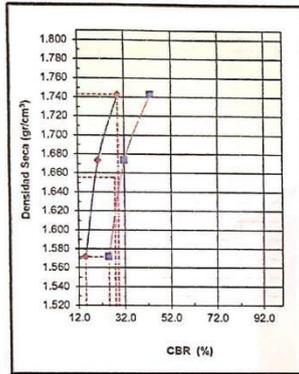
Ilustración 50-CBR DE CALICATA, N 4



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD		SDI.100.099-J21
	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE / CBR DE SUELOS (LABORATORIO)			REVISIÓN: 0
MTC E-132			FECHA EMISIÓN: 04/09/2022	
			PÁGINA: 1	
NOMBRE DEL PROYECTO:	" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		COD. MUESTRA: 239-BG-240	
			CORRELATIVO: 240	
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOAIZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m): ---	FECHA DE RECEPCIÓN: 26/09/2022	
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	EETT -EG-2013	ESTE (m): ---	TIPO DE MUESTRA: ARENA	
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA: 2+250	MUESTRA: M-1	
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA: C-4	PROFUNDIDAD(m): 0.00 - 1.50	

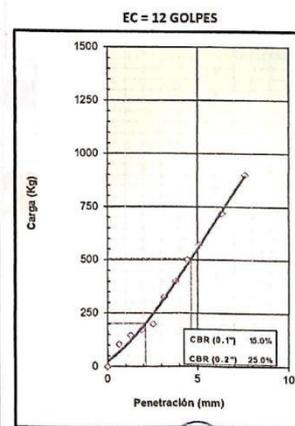
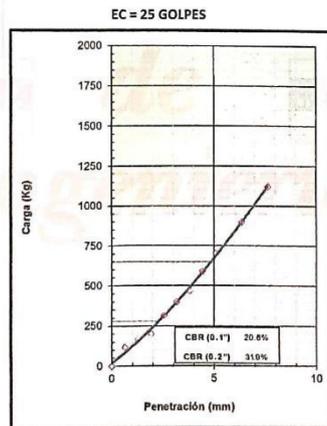
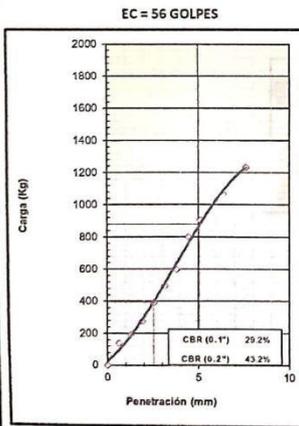


MÉTODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.743
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 16.0
 95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.656

C.B.R. AL 100% de M.D.S. (%)	0.1":	29.20	0.2":	43.2
C.B.R. AL 95% de M.D.S. (%)	0.1":	27.74	0.2":	41.1

RESULTADOS:				
VALOR DE C.B.R. al 100% de la M.D.S.	0.1"	=	29.2	(%)
VALOR DE C.B.R. al 95% de la M.D.S.	0.1"	=	27.7	(%)

OBSERVACIONES:



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	EXTERNO:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Carlos A. Bermeo Davila	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE: José Carlos Rivas Saavedra
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: INGENIERO GEOLOGO
FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022
INGENIERO CIVIL Reg CIP 257989	INGENIERO CIVIL Reg CIP 120191	INGENIERO CIVIL Reg CIP 120191

OCTUBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
 jcrivasave@gmail.com

A.H LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 998249027 RUC: 10411458631

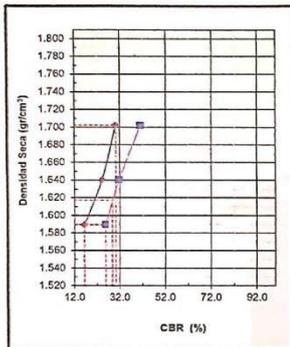
Ilustración 51-CBR DE CALICATA, N 5



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS, ESTUDIOS GEOLOGICOS, ESTUDIOS GEOTECNICOS, ENSAYOS DE MATERIALES, CONCRETO Y CONTROL DE CALIDAD.

S DE INGENIERIA - REGISTRO INDECOPI - 00114293.

	REGISTRO	CONTROL DE CALIDAD	SDI.100.099-J21
	RELACION DE CAPACIDAD DE SOPORTE / CBR DE SUELOS (LABORATORIO)		REVISIÓN: 0
MTC E-132		FECHA EMISIÓN: 04/09/2022	PÁGINA: 1
NOMBRE DEL PROYECTO:	" DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA SAN JUAN BOSCO, SULLANA, PIURA 2022		COD. MUESTRA: 239-DG-240
SOLICITA:	BR. RUEDA CHUMACERO, LEYNER OMAR - BR. LOANZA CHINININ, YISELA YASMIN	NORTE (m): ---	FECHA DE RECEPCIÓN: 26/09/2022
PLANO/ DOCUMENTO DE REF.:	EETT -EG-2013	ESTE (m): ---	TIPO DE MUESTRA: ARENA
PROCEDENCIA:	MATERIAL PROPIO	PROGRESIVA: 3+000	MUESTRA: M-1
UBICACIÓN:	AVENIDA SAN JUAN BOSCO - SULLANA	CALICATA: C-5	PROFUNDIDAD(m): 0.00 - 1.50

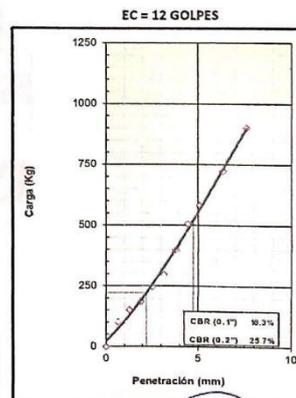
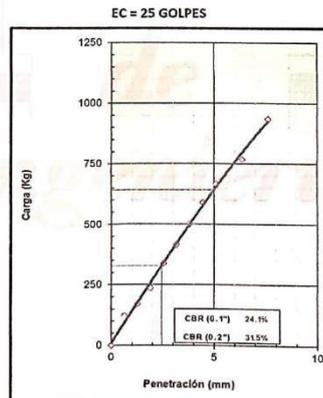
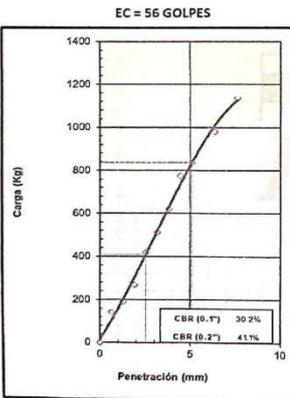


MÉTODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) : 1.702
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 16.7
 95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) : 1.617

C.B.R. AL 100% de M.D.S. (%)	0.1"	30.17	0.2"	41.1
C.B.R. AL95% de M.D.S. (%)	0.1"	28.66	0.2"	39.0

RESULTADOS:				
VALOR DE C.B.R. al 100% de la M.D.S.	0.1"	=	30.2	(%)
VALOR DE C.B.R. al 95% de la M.D.S.	0.1"	=	28.7	(%)

OBSERVACIONES:



ELABORADO POR:	REVISADO POR:	EXTERNO:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Carlos A. Bermejo	NOMBRE: Ing. Diego J. Torres Rivas	NOMBRE: Jose Carlos Ruas Saavedra
CARGO: Técnico de Laboratorio	CARGO: Jefe de Laboratorio	CARGO: INGENIERO GEÓLOGO
FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022	FECHA: 04/09/2022

OCTUBRE DEL 2022
 serviciosdeingenieria.jcrs@gmail.com
 jcrvasave@gmail.com

A.F.LA PRIMAVERA II ETAPA - MZ 5 - LT 03 - CASTILLA - PIURA
 CEL. 938249027 RUC: 10411458631



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño de pavimento flexible de la avenida San Juan Bosco, Sullana, Piura 2022", cuyos autores son RUEDA CHUMACERO LEYNER OMAR, LOAYZA CHINININ YISELA YASMIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, 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 Completa 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.

PIURA, 18 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MEDINA CARBAJAL LUCIO SIGIFREDO DNI: 40534510 ORCID: 0000-0001-5207-4421	Firmado electrónicamente por: LMEDINAC el 21-12- 2022 08:32:03

Código documento Trilce: TRI - 0493993