

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL



Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento

Humano Los Conquistadores – Nuevo Chimbote 2023

Tesis para obtener el título profesional de ingeniero Civil

Autor:

OLIVERO AGUILAR, Kevin Aaron

Asesor:

PITMAN, MELENDEZ, WILFREDO

Código ORCID 0000-0002-2748-2842

CHIMBOTE – PERU

2024

Índice

Indice	ii
Indice de Tablas	iii
Indice de Figuras.....	vi
Palabras Clavez.....	v
Constancia de Originalidad.....	vi
Título	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCION.....	1
II. METODOLOGIA.....	16
III. RESULTADOS.....	19
IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN	24
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. RECOMENDACIONES.....	29
VII. AGRADECIMIENTO.....	30
VIII. REFERENCIAS IBLIOGRAFICAS.....	31
IX.ANEXOS.....	34

Índice de tablas

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánica de suelos.....	17
Tabla N°2: Clasificación de tipos de suelos según norma AASHTO y SUCS.....	19
Tabla N°3: Resultados del contenido de humedad en el A.H. Los Conquistadores.....	19
Tabla N°4: Límites de Consistencia del A.H. Los Conquistadores.....	20
Tabla N°5: Resultados del Análisis Granulométrico del A.H. Los Conquistadores.....	20
Tabla N°6: Resultados Obtenidos de CBR (relación de soporte californiano).....	21
Tabla N°7: Resultados obtenidos del Proctor Modificado.....	22
Tabla N°8: Resultados obtenidos para ESAL.....	23
Tabla N°9: Cálculo de espesores - Método AASHTO 93.....	23

Índice de Figuras

Figura N°1:Contenido de humedad en el A.H. los Conquistadores..... 19

Figura N°2:Análisis Granulométrico del suelo en el A.H. los Conquistadores...21

Palabras clave:

Tema : Zonificación de suelos
Especialidad : Mecánica de suelos

Key words:

Theme : Soil zoning
Speciality : Soil mechanics

Líneas de investigación - OCDE

Línea	Construcción y gestión de la Construcción
Area	Ingeniería y Tecnología
Sub-area	Ingeniería Civil Disciplina
Ingeniería Civil	

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento Humano los Conquistadores - Nuevo Chimbote 2023**" del (a) estudiante: **OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON**, identificado(a) con Código N° **1115200184**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **24%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 01 de agosto de 2024

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Titulo

**Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento Humano los
Conquistadores – Nuevo Chimbote 2023**

Resumen

El presente estudio titulado "Zonificación de suelos para pavimentación en el Asentamiento Humano Los Conquistadores – Nuevo Chimbote 2023" tuvo como finalidad establecer la zonificación de los suelos con el fin de pavimentar el asentamiento humano Los Conquistadores, especialmente la calle sin nombre N°1. Se llevaron a cabo trabajos de campo para recolectar muestras destinadas a ensayos de laboratorio, especificando las cualidades físicas importantes del pavimento, tipos de tierra, estratos, contenido de vapor, CBR y Proctor modificado. Estos estudios permitieron determinar los espesores necesarios para el pavimento en las calles del asentamiento humano, clasificándose los suelos como SP según SUCS y A3 según AASHTO. Estas clasificaciones son adecuadas para la subrasante según los criterios normativos de carreteras del MTC, lo cual facilitó la determinación de los espesores excelentes para cada cobertura del suelo: 20 cm para la subbase, 15 cm para la base y 5 cm para la carpeta asfáltica.

Abstract

The present study entitled "Soil zoning for paving in the human settlement Los Conquistadores - Nuevo Chimbote 2023" had the purpose of establishing the soil zoning in order to pave the human settlement Los Conquistadores, especially the unnamed street N°1. Field work was carried out to collect samples for laboratory testing, specifying the important physical qualities of the pavement, soil types, strata, vapor content, CBR and modified Proctor. These studies made it possible to determine the thicknesses required for the pavement in the streets of the human settlement, classifying the soils as SP according to SUCS and A3 according to AASHTO. These classifications are suitable for the subgrade according to the MTC's road normative criteria, which facilitated the determination of the excellent thicknesses for each soil cover: 20 cm for the subbase, 15 cm for the base and 5 cm for the asphalt binder.

I. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo, la construcción de vías es un factor clave en el progreso social y económico de cada nación. El crecimiento de las urbanizaciones es un factor clave en la creación de proyectos de carreteras, mientras que lograr el mantenimiento y poder reparar las vías logran realizar un libre tránsito vehicular y peatonal. Para tener una mejor calidad de vida útil del pavimento y mejorar la calidad de vida de las personas, se está llevando a cabo un proyecto de transitividad vial.

La construcción de nuevas carreteras en varios países demuestra que las nuevas carreteras son una solución para reducir la congestión de vehículos y conectarse mejor con la organización y permitir un mejor desplazamiento de los vehículos.

El libre tránsito vial se combina con el flujo de vehículos y personas. Un buen tránsito muestra los estudios, diseños y materiales que se utilizan para evitar daños a largo plazo. Por lo tanto, el pavimento tendrá la capacidad de resistir condiciones naturales como el tráfico, calculando en la realización del estudio en la zona requerida y solicitada por entidades públicas o privadas.

En territorio nacional, la situación de la red vial y zonas de las ciudades de los departamentos del Perú es lamentable, ya que las carreteras no permiten tener un adecuado flujo de tráfico, lo que resulta en molestias para los usuarios. Examinar su conducta permite determinar las tendencias de desarrollo y hasta donde dejarán de brindar un servicio correcto, lo que provocará una alta demanda de carros y fallas por deterioros en la capa asfáltica a causa del crecimiento de las repeticiones del eje estándar utilizado. en su diseño.

En el AA.HH. Los Conquistadores el distrito de Nuevo Chimbote, los habitantes deben utilizar caminos de tierra, lo que dificulta el paso de vehículos y peatones, además de causar accidentes. Hay problemas a pesar de que existe una ruta de acceso entre ambos lugares. Estos elementos hacen que la circulación tanto de personas como de vehículos sea más difícil, lo que tiene un impacto en el tránsito cotidiano y aumenta la probabilidad de que la vía sufra daños futuros por falta de mantenimiento. Además, no tienen acceso al comercio en términos de desarrollo, el polvo causa enfermedades respiratorias y de la piel durante el frío, y la movilidad por carretera causa pérdida de tiempo innecesaria.

Esta investigación recopiló datos de estudios anteriores. Ayala (2021) llegó a las siguientes conclusiones clave: se incluyeron los costos del suelo y transporte para realizar un análisis más preciso de la diferencia de costos entre el adoquinado flexible y reforzado con geomalla en el tramo evaluado.

El estudio comparó los costos de pavimentación y transporte de pavimento flexible y reforzado con geomalla. Se consideraron factores como la dinámica de suelos, el enlosado elástico debido a sus significativas diferencias de costo. Los pavimentos flexibles tienen mayores costos de movimiento de tierra debido a su mayor grosor, aproximadamente un 40% más que los pavimentos reforzados con geomalla. Aunque los pavimentos flexibles y los reforzados con geomalla tienen el mismo tamaño, los últimos son más costosos por el refuerzo de malla. Además, las diferencias en los costos de pavimentos de tráfico están relacionadas con el contacto con distintos proveedores. Los costos de transporte son altos debido a la mayor cantidad de movimiento de tierras en el caso de los pavimentos.

Ibarra (2019) realizó un estudio para mejorar el conocimiento geotécnico en una zona del ejido municipal, incluyendo la clasificación del suelo según SUCS y la profundidad del nivel freático. Este estudio recopiló información sobre los suelos de la zona para la zonificación y determinación de restricciones para futuros proyectos de ingeniería.

Se realizaron tres perforaciones de 2 pulgadas de diámetro y hasta 1 metro de profundidad, siete perforaciones de 6 pulgadas de diámetro y hasta 3.40 metros de profundidad, diez perforaciones de 8 pulgadas de diámetro y hasta 4.50 metros de profundidad, nueve excavaciones con retroexcavadora de hasta 2.80 metros de profundidad y dos sondeos con equipo perforador de hasta 4.50 metros de profundidad.

Se concluyó que predominan las gravas arenosas con depósitos de barra, seguidas por arenas y limos con grava media y fina. Además, el territorio se dividió en cuatro Unidades Geotécnicas (UG), destacando la UG-4 por su alta capacidad portante.

Osorio Marín (2019) en su investigación, demostró que la geomática es una herramienta útil para crear mapas que muestran la susceptibilidad de los terrenos a deslizamientos. Este método permite utilizar modelos digitales de elevación para identificar y analizar características geomorfológicas en áreas propensas a inestabilidad en las laderas. En geomática, el método empleado demostró ser eficaz porque permite calcular los parámetros necesarios para delimitar áreas de investigación y obtener los factores que condicionan, son importantes para avanzar en el entendimiento de la susceptibilidad del terreno a los movimientos.

En Perú, Medrano (2020) encontró que, debido a la proximidad del nivel de agua subterránea, los suelos tienen una alta humedad. Los suelos arcillosos (SC) y la greda de diminuta plasticidad (CL) representaban el 38.89% cada uno, seguidos por las gredas de alta docilidad (CH) con el 22.22%, evidenciando que la tierra es uniforme en cuanto a composición.

Sánchez (2019) intentó establecer diferentes zonas de capacidad de carga utilizando calicatas de 3.00 metros de profundidad. Se identificaron dos zonas distintas: ZONA I y ZONA II, con diferentes competencias de carga. Además, se encontró una zona con tierra CL.

Amasifuén (2021) propuso un diseño de adoquinado blando para la avenida Dos de Mayo. El estudio aplicó el método AASHTO usando Microsoft Excel y determinó que se necesitaban 17.8 cm para la carpeta asfáltica, 12.7 cm para la base granular y 12.7 cm para la subbase. El diseño combinó ambos métodos para obtener el espesor óptimo del pavimento flexible.

Soriano (2019) concluyó que la zonificación de suelos para la carretera Chirinos – Sillarume se realizó con éxito. Predominan las tierras limosas (SM) y las arenas mal graduadas (SP-SM) con un 37%, seguidas por las arcillas limosas de tienen diminutas flexibilidades (CL) y los limos terrosos de baja flexibilidad (ML), ambos con 13%. El estudio de mecánica del suelo indicó un alto nivel de exposición a sulfatos, lo cual puede causar degradación del suelo, por lo que se sugiere un proyecto gran alcance ambiental.

A nivel local, Vásquez (2018) encontró que la unidad de muestreo 3 tenía el mayor índice PCI con 69.00 (muy bueno), mientras que la unidad de muestreo 1 tenía el más bajo con 10.00 (fallido), mostrando una variación moderada en el estado de las secciones del pavimento. Los agujeros fueron la patología más frecuente, requiriendo reparaciones para prevenir accidentes.

Cerna (2020) propuso una base para construir viviendas en el AA.HH. Nuevo Horizonte ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote. Según la clasificación AASHTO, se encontraron suelos con cascajos (A-2-4) y arenas arcillosas (A-3), con niveles de humedad entre 1.62% y 5.66%. Los suelos clasificados según SUCS incluyen suelos franco-arenosos (SM) y suelos arenosos mal clasificados. La resistencia mecánica varió entre 0.002 y 0.004 kg/cm², el ángulo de fricción fue de 29.88° a 30.87° y la capacidad máxima de carga fue de 7.92 kg/cm², con una capacidad admisible de 2.27 a 2.64 kg/cm². Se sugirió usar vigas reforzadas para cimentar una casa de tres pisos, con dimensiones de 1.10 m x 1.10 m y 1.20 m x 1.20 m.

Osorio (2019) examinó la zonificación del Asentamiento Humano José Sánchez Milla para pavimentar 8003.36 metros lineales. Utilizó métodos de laboratorio y fichas técnicas para analizar las características físicas, tipos de tierras, contenido de saturación y capacidad del suelo. Los suelos se clasificaron como tierras mal graduadas (SP) o mal graduadas con limos (SP-SM) según SUCS, y fueron considerados adecuados para subrasantes según el MTC y AASHTO en su manual, este determina los espesores que son requeridos para cada suelo.

Cervera y Rosales (2018) investigaron el origen, la clasificación y las propiedades del suelo, así como los tipos de cimentaciones y rellenos controlados y no controlados. Utilizaron una metodología descriptiva-explicativa no experimental, y realizaron pruebas de corte directo y DPL para evaluar la resistencia del suelo, considerando cuatro niveles de construcción o refuerzo. Concluyeron que la prueba de Proctor modificado puede aumentar la resistencia de 1.74 kg/cm² a 2.52 kg/cm².

La investigación se fundamenta en conceptos científicos relevantes, avanzando en el estudio al complementar los antecedentes.

La zonificación implica dividir un espacio en áreas similares basadas en capas y estratos, describiendo sus cualidades físicas y mecánicas (Alba, 2016). Los pavimentos se forman por la alteración de rocas y desechos (Crespo, 2004). La distribución del suelo, como el sistema SUCS, agrupa áreas con características similares (Gualán, 2014).

Las gravas son fragmentos de piedra de 2 mm a 7.62 cm que se redondean por fricción cuando son transportadas por agua. Las arenas, con un espesor entre 2 mm y 0.05 mm, provienen de la disgregación de piedras. Los limos, con un tamaño de 0.05 mm a 0.005 mm, pueden ser inorgánicos (usados en carreteras) u orgánicos (con cualidades plásticas). Las arcillas tienen un diámetro menor a 0.005 mm y se plastifican con agua (Jaramillo, 2018).

Los suelos se clasifican como gruesos o finos según su tamaño respecto a la malla N° 200; los suelos duros son mayores y los finos inferiores a dicha malla (Juárez, 2005). Las categorías de suelos finos incluyen limos y arcillas con límites líquidos menores o mayores al 50% y suelos finos orgánicos (Crespo, 2004).

La elección de materiales y el diseño de edificaciones dependen de las propiedades del suelo, determinadas en laboratorios de mecánica del suelo (Gualán, 2014). Las pruebas físicas y mecánicas del terreno son esenciales para describir estas propiedades. A continuación, se presentan los pasos a concretar.

La humedad del suelo afecta su resistencia, siendo más débil en suelos con mayor humedad. Se usa un medidor de humedad, un horno de secado, una balanza digital precisa (0.1 g), un recipiente y papel absorbente (Escriba, 2016).

Para determinar el moderado vapor, se pesa la muestra y el recipiente, se seca en el horno a 100°C por 24 horas, se enfría y se pesa nuevamente para calcular el peso sin agua.

El estudio de la magnitud de partículas se hace mediante tamices con diferentes aberturas. Se necesitan tamices de mallas variadas (desde 3 hasta N°200), una balanza precisa (0.1 g), un horno de secado, bandejas, cepillos y brochas (MTC, 2016).

El proceso de tamizado incluye secar la muestra, enfriarla, pesarla, y luego colocarla en un recipiente con agua. Después de agitar y verter en el tamiz N°200, se lava y seca nuevamente. Se agitan los tamices con la muestra y se pesan las porciones retenidas.

El límite líquido, expresado en porcentaje, indica la transición entre los estados líquido y plástico del suelo. Se utiliza una Copa Casagrande, una balanza precisa (0.01 g), una estufa y una espátula (MTC, 2016).

El proceso para determinar el límite líquido incluye preparar el material, colocarlo en el recipiente, presionar y perforar suavemente. Se cuentan los golpes necesarios para cerrar la ranura a 13 mm a una velocidad constante de 2 golpes por segundo. Luego, se seca la muestra en la estufa y se registra el peso.

El termino plástico es la mínima cantidad de humedad necesaria para que el suelo forme barras de 3 mm de diámetro sin desmoronarse. Los equipos y materiales requeridos para determinarlo incluyen una balanza precisa (0.01 g), un horno de secado, un calibrador (0.1 cm), una placa de vidrio, una espátula y recipientes (Crespo, 2004).

El proceso para determinar el límite plástico implica formar rollos de suelo aplicando presión entre la mano y la placa de vidrio. Si los rollos no se agrietan al alcanzar 3.2 mm de diámetro, significa que el suelo tiene más humedad que su límite plástico. Se reduce la humedad gradualmente hasta que los rollos se agrieten al llegar a 3.2 mm, registrando el peso de la muestra y el recipiente durante todo el proceso.

La plasticidad del suelo describe el rango de contenido de agua en el cual el material permanece en estado plástico (Valbuena, 2023).

El coeficiente de curvatura se utiliza para identificar la forma de la curva granulométrica. Una curva cóncava indica un suelo mal graduado con granos de tamaño similar, mientras que una curva convexa muestra una distribución amplia de tamaños,

indicando un suelo bien graduado (Puga, 2012). La fórmula para este coeficiente es: $CC = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} \times D_{60})}$. Los suelos bien graduados cumplen $C_u > 6$ y $1 < C_c < 3$; los demás se consideran mal graduados.

El coeficiente de uniformidad mide la distribución de tamaños de partículas del suelo. Cuando D_{60} se aleja de D_{10} , el coeficiente aumenta, indicando un suelo bien graduado. Si los valores son similares, el suelo está mal graduado. La fórmula es $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ (Puga, 2012). Los suelos con $C_u < 3$ son considerados uniformes.

El perfil estratigráfico registra los estratos del suelo a lo largo del tiempo, mostrando el grosor y orden de cada capa, relacionados con el tiempo y tipo de suelo (Puga, 2012).

El corte directo es un método antiguo para evaluar la capacidad del suelo de resistir compresión y deformaciones. Utiliza un dispositivo con un marco fijo y uno giratorio que contiene la muestra (Grecia y Ramírez, 2006). El equipo incluye una máquina de corte, anillo de corte, extensómetro, cortador de muestras, piedras de aire y la muestra de suelo. Se modelan cuatro muestras del mismo tamaño y se acondicionan en 24 horas.

El pH del suelo, que varía de 0 a 14, indica si es ácido o alcalino, siendo 7 neutro. Según las normas técnicas, se mezcla tierra y agua en proporción 1:5 para medir las sales solubles presentes (NTP, 2002).

El ensayo de Proctor modificado determina la cantidad óptima de humedad para compactar adecuadamente el suelo agua (MTC, 2016). Utiliza métodos A, B y C para medir el contenido de agua. El ensayo California Bearing Ratio (CBR) evalúa la capacidad de soporte del suelo utilizando partículas que pasan por el tamiz N°3/4. Es crucial para analizar la calidad de los materiales de base y subbase en estructuras, especialmente bajo condiciones de saturación (Sivakugan, 2015; MTC, 2016).

La clasificación de suelos mediante el sistema SUCS es esencial para identificar suelos basándose en ensayos específicos (Tuladhar, 2017). Los suelos se agrupan principalmente por textura y tamaño, lo que afecta su cohesión e impregnación (Carthigesu, 2016; Juarez y Rico, 2017). Si más del 50% de una muestra pasa por la malla N°40, se clasifica como material arenoso; si pasa por el tamiz N°200, se considera fino, incluyendo limos y arcillas (Verrujit, 2017).

El sistema AASHTO clasifica los suelos en ocho grupos de A-1 a A-8 según su comportamiento y granulometría. Los suelos inorgánicos se dividen en siete grupos (A-1 a A-

7) con doce subdivisiones, mientras que los del grupo A-8 contienen material orgánico (AASHTO, 1993).

La investigación también aborda la estructura de pavimentos, definidos como capas múltiples sobre el terreno de fundación para asegurar comodidad y seguridad en el tránsito vehicular. La capa superior, o rodadura, debe soportar las cargas directamente y puede ser rígida, flexible o de adoquines, con todas las capas debidamente unidas (Chávez, 2015; Nowmooz, 2013).

Las propiedades mecánicas del material del pavimento y el clima influyen significativamente en su rendimiento (Ovik et al., 2000). Un pavimento es más eficaz cuando los datos reales coinciden con el diseño previsto (Glee et al., 2012).

La capa base, situada bajo la rodadura, soporta y distribuye las cargas vehiculares. Debe estar compuesta por partículas granulares drenantes con un CBR superior al 80%, o tratada con asfalto, cal o cemento. La subbase, opcional según el diseño, controla el agua y los poros con un CBR igual o superior al 40% (MTC, 2016).

El pavimento debe cumplir con los estándares de una estructura bien diseñada y construida, buscando funcionalidad y bajo costo sin comprometer la calidad (Galindez, 1934). La planificación implica elegir materiales, grosores y disposición de capas eficientes y económicas, según el manual de diseño (AASHTO, 1993). Es crucial conocer el volumen de tráfico para diseñar adecuadamente, calculando el TPDA a partir del TPDS (MTC, 2016).

El objetivo de esta investigación es zonificar suelos para pavimentar el Asentamiento Humano Conquistadores, facilitando una construcción segura futura y mejorando la calidad de las viviendas según las normas vigentes. Propone soluciones para problemas urbanos, de salud, ambientales, sociales y económicos mediante proyectos de pavimentación informativos.

Para diseñar pavimentos, es esencial un estudio del suelo que proporcione datos de clasificación y resistencia, necesarios para soportar las cargas. Esta información mejorará el transporte y la calidad de vida en los asentamientos.

Un sistema de transporte eficiente es vital para el progreso económico. Este proyecto evaluará las propiedades del suelo en la calle 1 del Asentamiento Humano Los Conquistadores en Nuevo Chimbote para pavimentación y futuros proyectos de agua y

desagüe.

La investigación aborda la necesidad de mejorar la transitabilidad y reducir problemas de salud causados por el polvo vehicular, siguiendo las normas pertinentes. Se usarán métodos SUCS y AASHTO para clasificar el suelo y proporcionar recomendaciones técnicas y parámetros de diseño. La zonificación del suelo es una variable clave en esta conceptualización.

variable	Definición	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
	Dimensiones	Conceptual		
		la variable se desenvolverá por medio del sistema de clasificación vigentes actualmente para	Propiedades Físicas	Razon Nominal
	se representa como pavimentos, como lo son SUCS y el resultado que	AASHTO, con la finalidad de zonificar	Propiedades Mecánicas	Intervalica
	genera la sub y clasificar el suelo del Asentamiento division de una zona	Humano Los Conquistadores, asi urbana, con el objeto mismo se determinara la capacidad	Analisis quimicos	Razón
zonificacion de	de regular el uso del portante del terreno en toda el area suelos suelo en función a su que comprende el Asentamiento capacidad, la	Humano los Conquistadores con densidad fines de pavimentación, y asi poblacional, tipos de determinar las propiedades físicas y estructuras, etc mecanicas del suelo, se comprobara (Montes, 2014) que el objetivo de estudio desempeño de acuerdo a los criterios establecidos.	Pavimento	Nominal
			Sub base	

De esta manera, surge el siguiente interrogante de investigación: ¿Cuál será la distribución del suelo en el Residencial Humano Los Conquistadores para la pavimentación?

Además, se planteó la posibilidad de resolver el problema planteado mediante la hipótesis de que la división de los suelos para la pavimentación en el Asentamiento Humano Los Conquistadores mejoraría la movilidad de la población.

Además, el objetivo general de la presente investigación es establecer la zonificación de los suelos para la pavimentación en el Asentamiento Humano los Conquistadores, con seis objetivos específicos planificados:

- Clasificar de acuerdo a la norma AASHTO y SUCS los tipos de suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.
- Establecer propiedades físicas y mecánicas para verificar la resistencia de soporte de un suelo con el CBR.

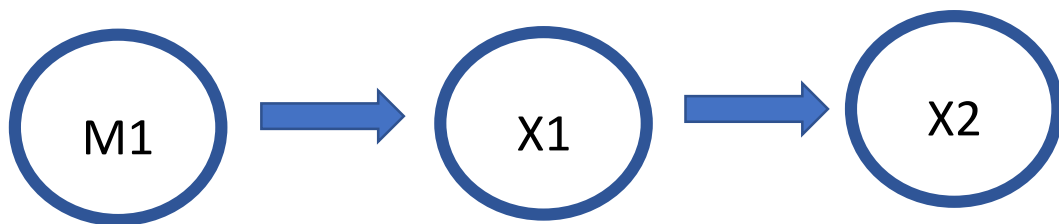
- Conocer el comportamiento del suelo donde se apoya la estructura de pavimento de acuerdo al método AASHTO.
- Describir por el método AASHTO la estructura del pavimento conforme a los resultados obtenidos de mecánica de suelos.

II. METODOLOGIA

El objetivo de la investigación fue determinar una relación entre dos variables y sus dificultades del aumento de la población en el Asentamiento Humano Los Conquistadores. Este tipo de investigación es correlacional. Esta relación se basará principalmente en la zonificación y la propuesta de pavimentación del suelo del área mencionada.

El estudio aplicado tiene como objetivo resolver problemas específicos usando conocimientos existentes, sin generar nuevos conceptos (Hernández et al., 2014). No es experimental en diseño, sino que observa y analiza fenómenos en su entorno natural mientras se recolectan datos. La investigación se centrará en realizar pruebas de mecánica de suelos en los laboratorios de la universidad donde se está realizando el estudio. El autor estará involucrado en las pruebas para alcanzar los objetivos establecidos (Hernández et al., 2014).

El esquema es el siguiente:



Donde:

M1: Muestra Control, Muestras de suelos de Asentamiento Humano Los Conquistadores

X1: VI: Zonificación de suelos se realiza a través del estudio de suelos X2:

Resultados obtenidos en campo y laboratorio.

El nivel de investigación es descriptivo debido que detalla las cualidades y propiedades, que pueden ser sujetos, objetos u otros fenómenos examinados (Hernández et al., 2014).

El término "población" se refiere a un conjunto de características comunes que se utilizarán para ampliar los resultados de la investigación, sin limitarse al problema o los objetivos del proyecto. La población disponible es representada por una muestra pequeña (Arias, 2012, pp. 83, 86). Tanto la muestra como la población corresponden al Asentamiento

Humano Los Conquistadores, que tiene una longitud lineal de 826 metros, en esta investigación.

Los recursos utilizados en el estudio son métodos y herramientas para recolectar y analizar datos sobre las variables en investigación (Arias, 2012, p. 69). La recolección de datos incluyó visitas al área de estudio, ensayos para evaluar las características del suelo subyacente, y la interpretación se basó en las normativas actuales del MTC y la revisión de literatura relacionada utilizando el método AASHTO 93. Además, se emplearon datos recopilados de varias pruebas para asegurar los objetivos de la estructura.

Los resultados geotécnicos de las propiedades físico-mecánicas del suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores, se siguió un protocolo de laboratorio conforme a las normativas técnicas vigentes, como se observa en la Tabla N°1

Tabla N°1: Normas técnicas de mecánicas de suelos

Ensayo	Uso	Normas de referencia		
		MTC	ASTM	NTP
Contenido de Humedad		E108		
Analisis Granulometrico	Clasificación	E-107	D-2216	339.127
Limite Liquido	Clasificación	E-110 E-111	D-422	339.128
Limite Plastico	Clasificación	E-111	D-4318	339.129
Limite Plastico	Clasificación	-	D-4318	339.129
Metodo de Clasificacion	Clasificación	E-117	D-2487	339.134
Densidad In Situ Corte Directo	Clasificación Especial	E-123	D-1556 D-3080	339.143 339.17

Fuente: NTP E.050 Suelos y Exploraciones, 2018

Los instrumentos de recolección de datos se refieren a los medios utilizados para registrar, recopilar, analizar e interpretar información (Arias, 2012, p. 14). En esta investigación se emplearon varios métodos:

Se utilizó el método AASHTO 93 para calcular el grosor de las capas del pavimento, como la capa asfáltica y la base granular, y se generó un informe para determinar el ESAL de diseño, que es el número de ejes equivalentes durante un período específico. El ensayo de CBR evaluó la resistencia al esfuerzo cortante del suelo y la calidad del terreno para la subrasante y el pavimento. Se utilizaron fichas de observación para evaluar el nivel de servicio de la carretera y detectar defectos en el pavimento asfáltico, como los baches. El ensayo de

granulometría cuantificó la distribución de tamaños de partículas del suelo mediante diversos tamices hasta 75 mm, proporcionando información geotécnica útil.

La confiabilidad de las mediciones se define como la repetibilidad de aplicarlas al mismo objeto o sujeto para obtener resultados consistentes (Hernández, 2014). El laboratorio de mecánica del suelo sigue estrictos protocolos para asegurar análisis precisos al tomar decisiones, especialmente en el diseño CBR para obtener mediciones precisas.

Se ejecutó una inspección donde se iba a estudiar para luego realizar una evaluación y ver como se encontraba el pavimento y anotar las observaciones de las propiedades de la vía y en qué nivel se encontraba. También, se extrajo material de muestra, se realizó el conteo de la gestión vehicular y se realizó el cálculo el ESAL del proyecto. Además, todo ello se determinó mediante el método AASHTO 93.

III. RESULTADOS

En la siguiente tabla que fue (Clasificar los tipos de suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores de acuerdo a las normas AASHTO y SUCS), se presentan los siguientes resultados:

Tabla N°2: Clasificación de tipos de suelo según norma AASHTO y SUCS

CALICATAS	UBICACIÓN	MUESTRA	PROF. (m)	CLASIFICACION AASHTO	CLASIFICACION SUCS
C - 1	A.H. Los Conquistadores c. s/n	M - 1	1.5	A-3	SP
C - 2	A.H. Los Conquistadores c. s/n	M - 2	1.5	A-3	SP
C - 3	A.H. Los Conquistadores c. s/n	M - 3	1.5	A-3	SP

Fuente: Elaboración propia.

Descripción. – según Tabla N°2, indica que la Clasificación de tipos de suelo según norma AASHTO y SUCS de Asentamiento Humano Los Conquistadores, indicado para la norma AASHTO es de tipo SP, y para la norma SUCS es de tipo A-3, para las tres calicatas.

Tabla N°3: Resultados del contenido de humedad en el A.H. Los conquistadores

LUGAR DE ESTUDIOS	CALICATAS	PROF. (m)	HUMEDAD DEL TERRENO (%)
CALLE 1 del Asentamiento Humano los Conquistadores	C - 1 C	1.5	4.13
	- 2	1.5	4.11
	C - 3	1.5	4.25

Fuente: Elaboración propia.

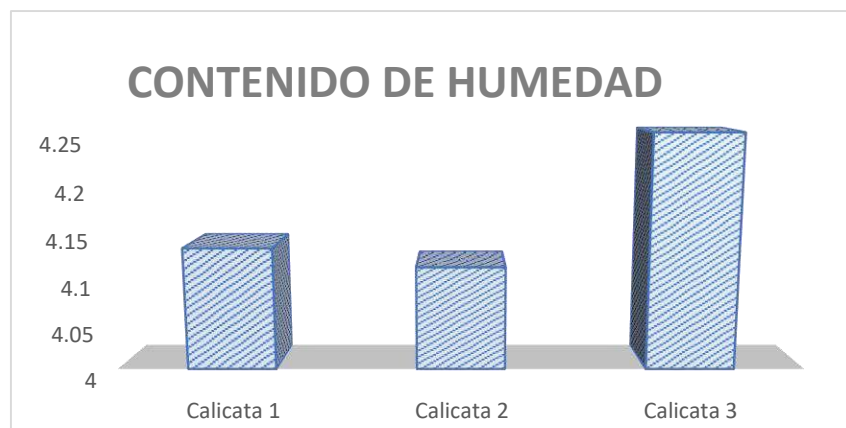


Figura N°1: Contenido de humedad del suelo en el Asentamiento Humano los Conquistadores
Fuente: Elaboración propia

Descripción: Según la tabla N°3 y el gráfico N°1, se muestran los resultados del contenido de humedad del suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores, que oscilan entre el 4.11% y el 4.25%. Estos datos indican que el suelo tiene un nivel de humedad natural relativamente alto. Además, se identificaron los límites de consistencia del suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores, como se presenta en la tabla siguiente.

Tabla N°4: Límites de Consistencia del Asentamiento Humano los Conquistadores.

LUGAR DE ESTUDIO CALICATAS		PROF LÍMITES DE CONSISTENCIA			
		(m)	LL.	LP.	IP.
ASENTAMIENTO HUMANO LOS CONQUISTADORES	C-1	1.5	N.P	N.P	N.P
		1.5	N.P	N.P	N.P
	C-2	1.5	N.P	N.P	N.P
CONQUISTADORES C-3					

Fuente: Elaboración Propia Dónde:

N.P = No presenta.

Descripción: Según la Tabla N°4, se concluyó que el suelo del Asentamiento Humano Los Conquistadores no muestra límites de consistencia en toda su extensión. Esto se debe a que las tres calicatas realizadas en la zona revelaron que las muestras de suelo no cumplen con los requisitos para realizar los ensayos de límite líquido y plástico. Por lo tanto, dado que no se determinaron límites líquidos ni plásticos, no se puede establecer un índice de plasticidad en esta área.

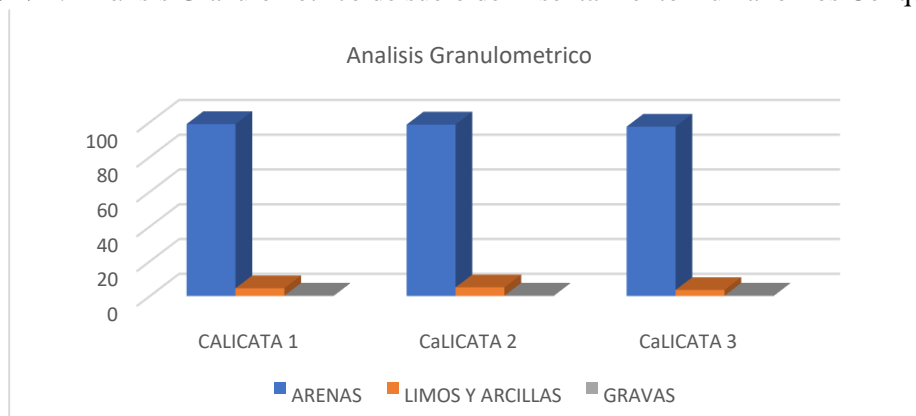
Además, se llevó a cabo la determinación de la granulometría del suelo en el Asentamiento Humano Los Conquistadores, como se detalla en la tabla siguiente.

Tabla N°5: Resultados de análisis granulométrico en el Asentamiento Humano Los Conquistadores.

LUGAR DE ESTUDIO	CALICATAS	PROF. (m)	DISTRIBUCION		
			ARENAS (%)	LIMOS Y/O ARCILLAS(%)	GRAVAS (%)
ASENTAMIENTO HUMANO LOS CONQUISTADORES	C-1	1.5	98.9	4.5	0.25
	C-2	1.5	98.6	5	0.25
	C-3	1.5	97.4	3.5	0.26

Fuente: Elaboración Propia.

Figura N°2: Análisis Granulométrico de suelo del Asentamiento Humano Los Conquistadores



Fuente: Elaboración propia

Descripción: Según la Tabla N°5 y el Gráfico N°2, el análisis granulométrico de las tres calicatas realizadas en el Asentamiento Humano Los Conquistadores a una profundidad de 1.5 m muestra un alto contenido de arena, que varía entre el 98.9% y el 97.4%. En contraste, se observa un bajo porcentaje de limos y/o arcillas, oscilando entre el 5% y el 3.5%, y se registran valores mínimos de grava, que van de 0.25% a 0.26%. Además, se destaca la ausencia de límites de consistencia y de nivel freático.

De este modo, el cumplimiento del segundo objetivo específico (Establecer Propiedades Físicas y Mecánicas para verificar la resistencia de soporte de un suelo con el CBR) proporcionó los resultados detallados en la siguiente tabla.

Tabla N°6: Resultados obtenidos del CBR (relación de soporte California)

MUESTRA	NIVEL	HUMEDAD DE PENETRACION (%)	CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)
C-1	TN	8.9	15.9	23.8
C-2	TN	8.9	18	24.1
C-3	TN	9.1	14.8	22.8

Fuente: Elaboración propia.

Descripción: En la Tabla N°6 se muestran los resultados del CBR obtenidos directamente en el terreno natural, los cuales reflejan valores entre el 95% y el 100% de la máxima densidad seca según las normativas del MTC. Los resultados del CBR indican que las calicatas C-1, C-2 y C-3 registraron valores del 100%, clasificando así el material como bueno, con porcentajes específicos de 23.8%, 24.1% y 22.8%, respectivamente, conforme a los estándares del Manual de Carreteras del MTC y AASHTO.

Además, se cumplió con el tercer objetivo específico (comprender el comportamiento del suelo sobre el cual se apoyará la estructura del pavimento según el método AASHTO), cuyos resultados se detallan en la siguiente tabla.

Tabla N°7: Resultado obtenido del Proctor Modificado

CALICATAS	METODO DE COMPACTACION	NUMERO DE GOLPES	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD(%)
C-1	A	25	1.72	8.9
C-2	A	25	1.77	8.9
C-3	A	25	1.878	9.1

Fuente: Elaboración propia.

Descripción. En la Tabla N°7 se muestran los resultados del ensayo de Proctor Modificado, donde se observa que la calicata C-1 alcanza una máxima densidad seca de 1.72 gr/cm³ con un contenido óptimo de humedad del 8.9%. La calicata C-2 presenta una densidad máxima seca de 1.77 gr/cm³ con un contenido óptimo de humedad del 8.9%, mientras que la calicata C-3 registra una densidad máxima seca de 1.878 gr/cm³ con un contenido de humedad del 9.1%. Estos resultados se encuentran dentro de los rangos esperados para las diferentes calicatas.

A continuación, se presentan los resultados del cuarto objetivo específico (detallar la estructura del pavimento basada en los resultados obtenidos de la mecánica de suelos mediante el método AASHTO). Para lograr este objetivo, se llevó a cabo un diseño siguiendo las directrices establecidas por la norma AASHTO y el MTC, que proporcionan los parámetros de diseño necesarios. Inicialmente, se realizó el conteo de vehículos durante un período específico para calcular el ESAL y determinar el índice de tráfico vehicular. Posteriormente, se aplicó el método AASHTO adecuado para el tipo de suelo del Asentamiento Humano Los Conquistadores.

Tabla N°8: Resultados obtenidos para ESAL

CALCULO DE ESAL - PAVIMENTO FLEXIBLE		
tasa anual de crecimiento vehicular pesado	r:	4.43%
tiempo de vida util de pavimento (años)	n:	20
factor Fca vehiculos pesados	Factor $Fca = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$	Fca 31.14
N° de calzadas, sentidos y carriles por sentido		1 calzada, 2 sentidos, 1 carril por sentido
Factor direccional *Factor carril (Fd*Fc)		
Nuemero de ejes equivalentes (ESAL)	Fc*Fd	
#EE=365*(f.IMDa)*fd*Fc*Fca	ESAL	0.5 786568

Fuente: ficha técnica MTC

Tabla N°9 cálculo de espesores – Método AASHTO 93

ESTRUCTURA	ESPESOR
ESPESOR CARPETA ASFALTICA (cm)	5
ESPESOR BASE GRANULAR (cm)	10
ESPESOR SUB BASE GRANULAR (cm)	20

Fuente: Elaboración propia Descripción:

En la Tabla N°8 se detallan los resultados del conteo vehicular, esenciales para calcular el ESAL requerido en el diseño del pavimento. Se obtuvo un valor de ESAL de diseño de 786,568. Además, se presentan dos propuestas de estructura de pavimento según el método AASHTO. En la Tabla N°9, se especifica una capa de 5 cm de espesor para la carpeta asfáltica, una base de 15 cm y una subbase de 20 cm, siguiendo las directrices del método AASHTO93.

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Para realizar el análisis y discusión del estudio, se empleó la Tabla N°2 para analizar y discutir la clasificación del suelo en el Asentamiento Humano Conquistadores según las normativas AASHTO y SUCS. Según esta tabla, las tres excavaciones mostraron una estratigrafía entre 0.00 y 1.50 metros de profundidad, clasificándose como tipo A-3 según AASHTO y tipo SP según SUCS. Esta clasificación se comparó con el estudio de Medrano, E. (2020), debido a que el nivel freático está cerca del terreno natural, se observó un alto contenido de humedad en los suelos, según los análisis realizados. Las tierras arcillosas (SC) y las arcillas de baja flexibilidad (CL) representaron un 38.89% del área estudiada, mientras que las arcillas de alta plasticidad (CH) fueron un 22.22%, indicando una homogeneidad en el suelo.

Para determinar las características de manera mecánicas y físicas del Asentamiento Humano Los Conquistadores, se realizó la prueba de humedad del suelo. La Tabla N°3 reveló que el sitio C-3 presentó el contenido de filtración natural alto con un 4.25%, mientras que el sitio C-2 mostró el más bajo con un 4.11%. En contraste, el estudio de Cervera y Rosales (2018) sobre el AA.HH. Tierra Prometida reportó un rango de humedad más bajo, entre 1.81% y 3.21%, indicando condiciones relativamente secas tanto en Los Conquistadores como en Tierra Prometida.

Los resultados del ensayo CBR (California Road Support Association) se examinaron según la Tabla N°6. Se obtuvo un valor del 23.8% en C-1, 24.1% en C-2 y 22.8% en C-3, calificándose como bueno según los manuales de carreteras del MTC y AASHTO. Esto se contrastó con el estudio de Osorio, L. (2019), que también encontró valores de CBR adecuados para pavimentación en diversas calicatas.

Además, se evaluó el producto de la prueba de Proctor en la Tabla N°7, donde se mostró que la calicata C-1 alcanzó una consistencia árida máxima de 1.72 gr/cm³ y un contenido de relente excelente del 8.9%. La calicata C-3 logró una espesura máxima seca de 1.878 gr/cm³ con un 9.1% de humedad, mientras que C-2 registró 1.77 gr/cm³ de densidad máxima seca con un 8.9% de humedad. Estos hallazgos se encuentran dentro de un rango similar entre las distintas calicatas. Se compararon con el estudio de Cervera y Rosales en 2018, que evaluó la cimentación para viviendas en Tierra Prometida utilizando ensayos DPL y corte directo para determinar capacidades constructivas o de refuerzo específicas.

Finalmente, se detalló la disposición del suelo según los resultados de la mecánica del suelo utilizando el método AASHTO. Se desarrolló un diseño que cumplió con los parámetros de diseño establecidos por AASHTO y MTC. Para calcular el ESAL y determinar el índice de tráfico vehicular, se realizó un conteo de todos los vehículos durante un período definido. Se aplicó el método AASHTO adecuado para el tipo de suelo del Asentamiento Humano Los Conquistadores. La Tabla 8 mostró los datos del conteo de vehículos, resultando en un ESAL de diseño significativo ($IDMA=76856$). Además, la Tabla 9 presentó dos diseños de estructuras de suelo basados en el método AASHTO, con una carpeta de 5 cm, una base de 15 cm y una subbase de 20 cm, según el método AASHTO93.

V. CONCLUSIONES

Se han realizado investigaciones sobre la mecánica del suelo con tres calicatas. Se encontró que el suelo estaba clasificado como AASHTO A-3 (arena fina) y SUCS SP (arena mal graduada).

La Tabla 2 muestra valores de CBR al 100 % con una máxima densidad seca (MDS) de 23,8 %, 24,1 % y 22,8 %, y valores de CBR al 95 % con una MDS de 15,9 %, 18,6 % y 14,8 %, respectivamente. Estos hallazgos demuestran que el suelo tiene una alta resistencia a la carga.

El objetivo del diseño de pavimentos flexibles en el Asentamiento Humano Los Conquistadores fue mejorar la accesibilidad de los vehículos. Una carpeta estructural adecuada, una subbase de 20 cm, una base de 15 cm y capas asfálticas de 5 cm se incluyeron en el diseño. Estos valores se calcularon utilizando el método AASHTO 93 de MTC para garantizar una vida útil de 20 años del pavimento.

Se ha llegado a la conclusión de que el suelo que soportará la capa de rodadura diseñada tiene la resistencia adecuada para el tipo de tráfico presente y futuro en la vía proyectada, gracias a los estudios y pruebas realizadas en las muestras extraídas de las calicatas, así como al diseño del pavimento.

VI. RECOMENDACIONES

Es esencial pedir a los colegas investigadores que consideren importantes precauciones al tomar muestras para futuros estudios, que son cruciales para el diseño de pavimentos. Para mantener la humedad natural de las muestras, se recomienda utilizar bolsas plásticas y realizar las calicatas preferiblemente en el eje de la vía a diseñar.

Durante los ensayos de laboratorio de CBR y Proctor Modificado, es fundamental seguir meticulosamente todos los procedimientos porque cualquier desviación durante estos ensayos podría afectar los resultados y conducir a interpretaciones erróneas sobre las características del terreno natural y su capacidad de carga.

Se recomienda mantener la concentración durante todos los ensayos y la toma de muestras para comprender adecuadamente las propiedades físicas y mecánicas del terreno bajo estudio. Para lograr un diseño de pavimento exitoso, se requieren estas acciones.

Durante el ensayo de granulometría, es recomendable utilizar varios recipientes para clasificar los materiales para evitar la contaminación de las muestras y garantizar un pesaje preciso.

VII. AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por la vida y salud y además es a quien en momentos de flaqueza acudo y de alguna manera u otra he podido percibir su presencia, apoyo y calma.

También hacer presente mi agradecimiento a los catedráticos que me impartieron sus conocimientos, logrando así una formación integral, capaz y moral en mí, para desempeñarme de acuerdo a las exigencias del mundo laboral.

Por último y no menos importante agradecer a toda mi familia pues han sido participes directa e indirectamente en mi formación como persona y profesional, pues me han brindado siempre los mejores consejos y recomendaciones para lograr mis objetivos, ser perseverante en mis metas y alcanzar todo en cuanto me he propuesto, gracias por siempre estar conmigo en cada paso y con todo mi corazón a mi madre, persona que siempre ha estado conmigo ayudándome aun después de su partida.

A todos, mi mayor gratitud.

Kevin Aaron Olivero Aguilar

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alva, J. (2012). *Diseño de cimentaciones*. Instituto de la construcción y gerencia ICG. Fondo Editorial ICG. https://www.academia.edu/39218001/Dise%C3%B1o_de_Cimentaciones_Dr_Ing_Jorge_E_Alva_Hurtado
- Amasifuen, A. (2021). *Propuesta de diseño de espesor de pavimento flexible utilizando dos metodologías para la avenida Dos de Mayo, Ucayali, 2021*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional de la Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88765/Amasifuen_VLA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- American Society for Testing and Materials. (2016). *Standard Guide for Site Characterization for Engineering Design and Construction Purposes*. ASTM, 1-3. https://img.antpedia.com/standard/files/pdfs_ora/20221211/astm/ASTM%20D420-18.pdf
- Ayala, S. (2021). *Propuesta técnico-económica de un diseño con pavimento reforzado con geomalla para garantizar estabilidad y transitabilidad vehicular en suelos tropicales tramo Villa El Pescador-Masisea-Coronel Portillo- Ucayali*. [Trabajo de investigación, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional USIL. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/420935bb-2b01-47d5-a6eb-84b398561542/content>
- Braja, D. (2001). *Fundamentos de la ingeniería geotécnica*. 4.a ed. México: Cengage Learning. https://www.academia.edu/36776734/Fundamentos_de_ingenieria_geotecnica_braja_m_das_4ta_edicion
- Cerna, A. (2020). *Propuesta de cimentación el AA.HH. Nuevo Horizonte en el Distrito de Nuevo Chimbote*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. Repositorio institucional USP. <http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20449>
- Espinoza, E. (2018). *Análisis de alternativas en el diseño de pavimentos flexibles y rígidos por el método AASHTO 93*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional UC. Recuperado de: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30348>

- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw-Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Ibarra, K. (2019). *Caracterización geotécnica de un sector de la ciudad de Neuquén, en la ciudad de Neuquén – Argentina*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Comahue]. Repositorio institucional UNC. <http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaid/15549>
- Khaled, S. (2016). *Principles of Engineering*. Cengage Learning. <https://pdfcoffee.com/geotechnical-engineering-principles-das-9th-edition-pdf-free.html>
- Little, T., y Hills, J. (2013). *Métodos estadísticos para la investigación*. México Trillas. https://dama.umh.es/discovery/fulldisplay?docid=alma991000011389706331&context=U&vid=34CVA_UMH:VU1&lang=es
- López, M. (2019). *Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35888>
- Medrano, E. (2020). *Estudio de Zonificación de los Suelos para Fines de Cimentación Superficial del Sector Pómape del Distrito de Monsefú - Chiclayo*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio institucional de la USMP. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7468?show=full>
- Ministerio de transportes y comunicaciones (2016). *Manual de ensayo de materiales*. Lima: MTC. https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf
- Osorio, M. (2019). *Zonificación de la Susceptibilidad del Terreno a los Deslizamientos. Caso de Estudio: Nariño – Colombia*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional de la UNC. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69829/1030564924.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Osorio, L. (2019). *Zonificación de suelos en el asentamiento humano José Sánchez Milla con fines de pavimentación, Nuevo Chimbote-Áncash-2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46284>
- Sánchez, W. (2019). *Zonificación de la Capacidad Portante del Suelo para construcción de Edificaciones en la Localidad de San Francisco del Río Mayo, Distrito de Cuñumbuque, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio institucional de la UNSM. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSM_3d13b3595d27c025cd441655b59969fb
- Soriano, J. (2019). "Estudio de suelos para la zonificación geotécnica del camino vecinal Chirinos – Sillarume – San Pedro, distrito de Chirinos - San Ignacio – Cajamarca - 2019". [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. Repositorio institucional de la USP. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/tesis-de-pregrado/tesis-para-titulacion-garcia-salcedo-final/74034540>
- Terzaghi, K. (1943). *Theoretical Soil Mechanics*. New York: John Wiley y Sons, Inc. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470172766>.
- Torres, M. (2018). "Diseño de pavimento flexible del tramo carretero 0+000 al km1+840 de la carretera camino viejo a la central hidroeléctrica de CFE en el Municipio de Uruapan, Michoacán". [Tesis de licenciatura, Universidad Don Vasco]. Repositorio institucional de la UDV. https://repositorio.unam.mx/contenidos/disenio-de-pavimento-flexible-del-tramo-carretero-0000-al-km1840-de-la-carretera-camino-viejo-a-la-central-hidroelectri-3546328?c=4b2AZX&d=false&q=*&i=1&v=1&t=search_1&as=0
- Valverde, A. (2022). *Zonificación de suelos en el AA.HH. Praderas de Luis Arroyo con fines de cimentación, Nuevo Chimbote – 2021*. [Tesis de licenciatura, Universidad San Pedro]. Repositorio institucional de la USP. <http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/21120>
- Vásquez, E. (2019). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integralidad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas del jirón Alfredo Eglinton desde la carretera Federico Basadre hasta la avenida Unión del distrito de callería, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – año 2018*. [Tesis de licenciatura,

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Repositorio institucional de la ULADECH.

https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/9115/PAVIMENTO_PAVIMENTO_RIGIDO_PATOLOGIAS_EN_PAVIMENTO_RIGIDO_VASQUEZ_VALDERRAMA_ELTON_EDUARDO.pdf?sequence=3&isAllowed=y

IX. ANEXOS.

ANEXO N°1
CONTENIDO DE HUMEDAD



CONTENIDO DE HUMEDAD

(ASTM D-2216)

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
MUESTRA : CALICATAS
MUESTRAS : TERRENO NATURAL
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
FECHA : 23/05/2024

ENSAYO N°	C-1	C-2	C-3
Peso de tara + MH	503.00	564.40	450.20
Peso de tara + MS	490.50	550.10	440.00
Peso de tara	187.70	202.00	200.00
Peso del agua	12.50	14.30	10.20
MS	302.80	348.10	240.00
Contenido de humedad (%)	4.13	4.11	4.25

NOTA : La muestra fue traída y realizado por el interesado en este Laboratorio.



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°2
ANALISIS
GRANULOMETRICO



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
 Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
 MUESTRA : CALICATA - 1
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 23/05/2024

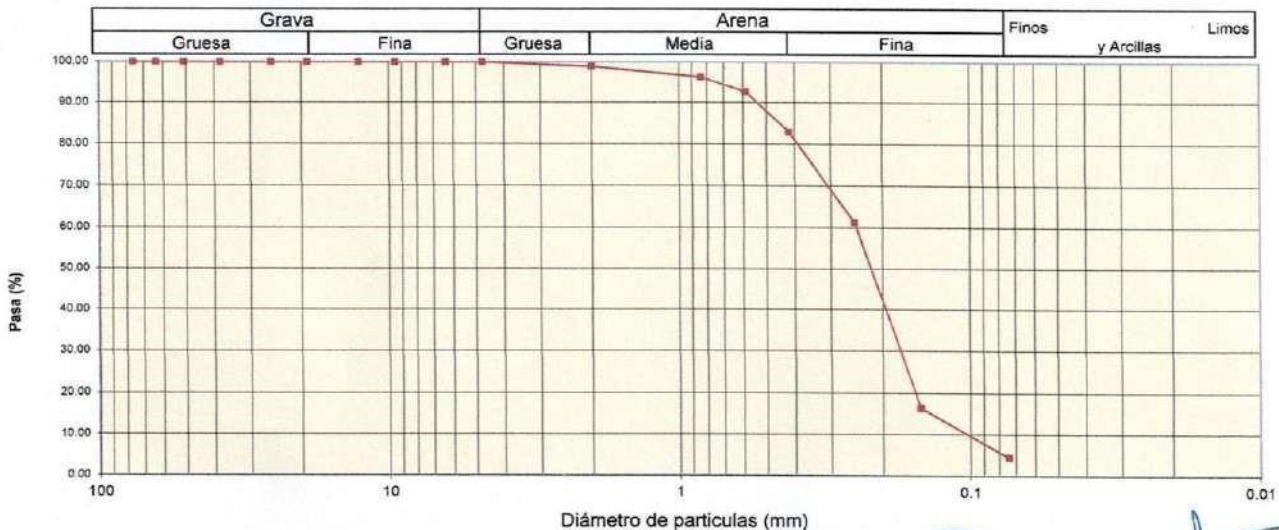
Peso Seco Inicial	578.3	gr.
Peso Seco Lavado	552.3	gr.
Peso perdido por lavado	26.0	gr.

CALICATA - 1
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Abertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AASTO
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	6.3	1.1	1.1	98.9	
N° 20	0.850	15.0	2.6	3.7	96.3	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 30	0.600	20.5	3.5	7.2	92.8	Pasa tamiz N° 200 (%) : 4.5
N° 40	0.425	56.7	9.8	17.0	83.0	D60 (mm) : 0.25
N° 60	0.250	125.0	21.6	38.6	61.4	D30 (mm) : 0.165
N° 100	0.150	260.0	45.0	83.6	16.4	D10 (mm) : 0.108
N° 200	0.075	68.8	11.9	95.5	4.5	Cu 2.3
< 200		26.0	4.5	100.0	0.0	Cc 1.007
Total		578.3			100.0	

Valor del índice de grupo (IG)	
Clasificación (S.U.C.S.)	
Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.	
Arena mal graduada SP	
Límite líquido LL	0
Límite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMETRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
 Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
 MUESTRA : CALICATA - 2
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 23/05/2024

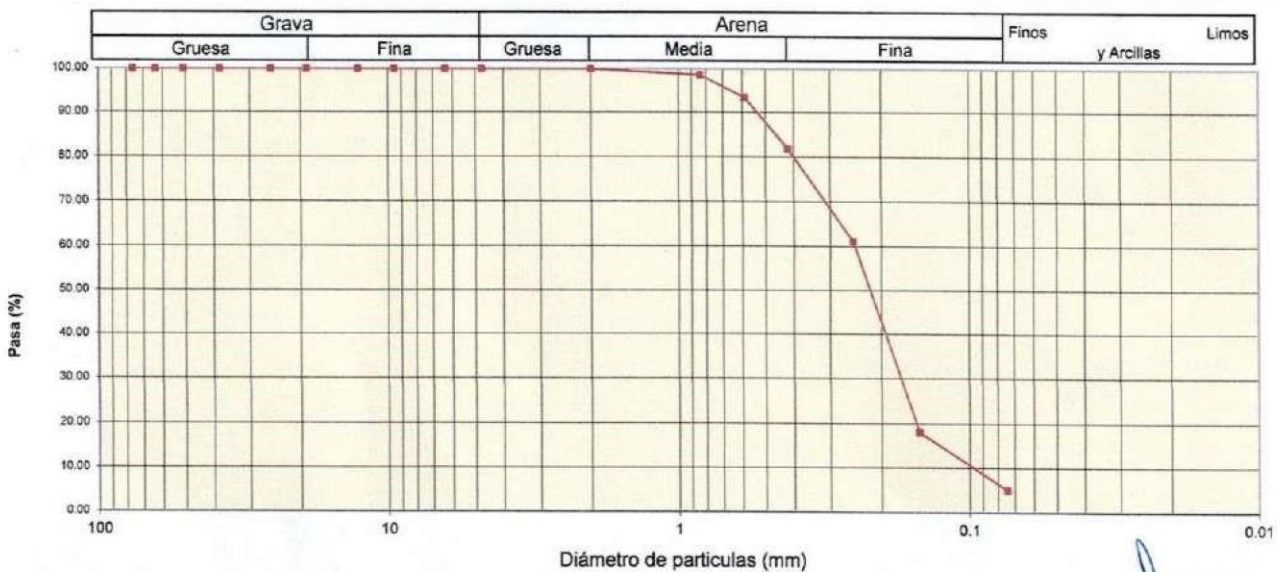
Peso Seco Inicial	464.4	gr.
Peso Seco Lavado	441.2	gr.
Peso perdido por lavado	23.2	gr.

CALICATA - 2
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Apertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificació AAHSTO
N°	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 10	2.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
N° 20	0.850	6.4	1.4	1.4	98.6	Valor del índice de grupo (IG):
N° 30	0.600	24.0	5.2	6.5	93.5	Clasificación (S.U.C.S.)
N° 40	0.425	54.0	11.6	18.2	81.8	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
N° 60	0.250	96.0	20.7	38.8	61.2	Arena mal graduada SP
N° 100	0.150	200.0	43.1	81.9	18.1	Pasa tamiz N° 4 (%) : 100.0
N° 200	0.075	60.8	13.1	95.0	5.0	Pasa tamiz N° 200 (%) : 5.0
< 200		23.2	5.0	100.0	0.0	D60 (mm) : 0.25
Total		464.4			100.0	D30 (mm) : 0.163
						D10 (mm) : 0.105
						Cu : 2.4
						Cc : 1.014

Limite líquido LL	0
Limite plástico LP	0
Indice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Cumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D422)**

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
 Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
 MUESTRA : CALICATA - 3
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
 FECHA : 23/05/2024

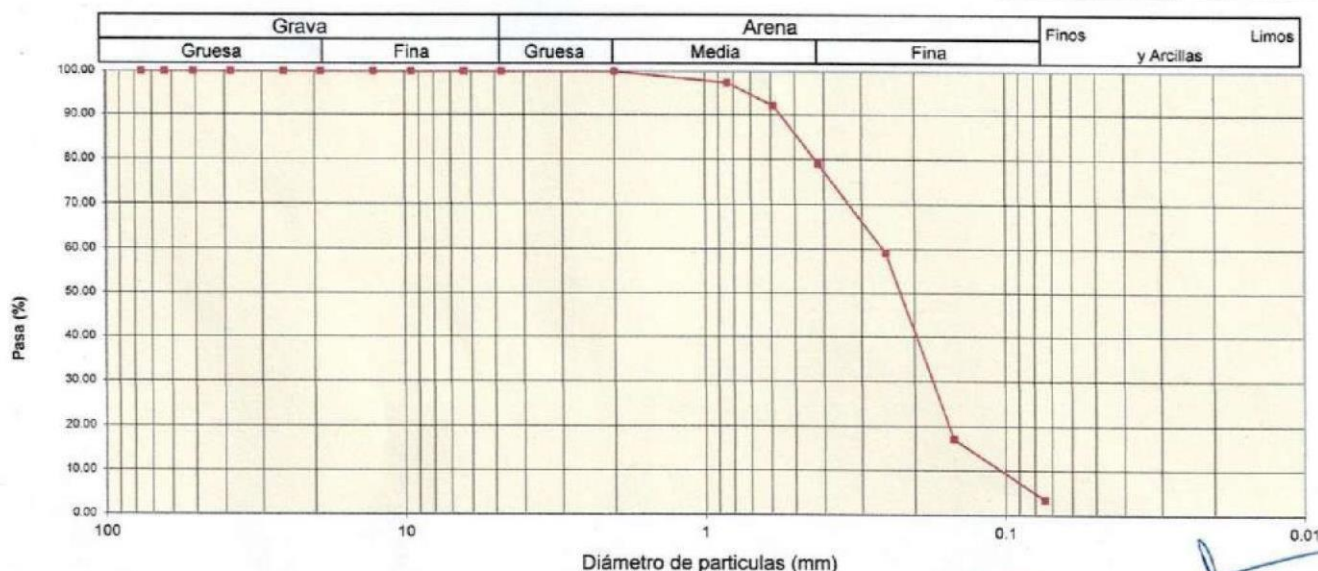
Peso Seco Inicial	510.2	gr.
Peso Seco Lavado	492.5	gr.
Peso perdido por lavado	17.7	gr.

CALICATA - 3
M - 1
PROF : 1.50

Tamiz(Abertura)		Peso Retenido(gr.)	Retenido Parcial(%)	Retenido Acumulado(%)	Pasante (%)	Clasificación AAHSTO
Nº	(mm)					
2 1/2"	76.20	0.0	0.0	0.0	100.0	Material granular Excelente a bueno como subgrado A-3 Arena fina
2"	50.80	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	37.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	22.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/2"	12.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.50	0.0	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.30	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 10	2.00	0.0	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.850	13.3	2.6	2.6	97.4	Valor del índice de grupo (IG):
Nº 30	0.600	26.6	5.2	7.8	92.2	Clasificación (S.U.C.S.)
Nº 40	0.425	67.0	13.1	21.0	79.0	Suelo de partículas gruesas. Suelo limpio.
Nº 60	0.250	101.0	19.8	40.7	59.3	Arena mal graduada SP
Nº 100	0.150	215.0	42.1	82.9	17.1	Pasa tamiz Nº 4 (%) : 100.0
Nº 200	0.075	69.6	13.6	96.5	3.5	Pasa tamiz Nº 200 (%) : 3.5
< 200		17.7	3.5	100.0	0.0	D60 (mm) : 0.26
Total		510.2			100.0	D30 (mm) : 0.168
						D10 (mm) : 0.108
						Cu : 2.4
						Cc : 1.014

Limite líquido LL	0
Limite plástico LP	0
Índice plasticidad IP	0

CURVA GRANULOMÉTRICA



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°3
REGISTRO DE EXCAVACION



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano		
	Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023		
UBICACIÓN	NVO.CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	23/05/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SP		1.50	E-3	De -0.00 a 1.5 m. Arena mal graduada de color beige claro en estado semi húmedo y de compactación media no presenta plasticidad.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano Los Conquistadores – Nuevo Chimbote .2023		
UBICACIÓN	NVO.CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	N.P.
FECHA	23/05/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SP		1.50	E-3	De -0.00 a 1.5 m. Arena mal graduada de color beige claro en estado semi húmedo y de compacidad media no presenta plasticidad.

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumericindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON		
TESIS	Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023		
UBICACIÓN	NVO.CHIMBOTE - SANTA - ANCASH	NIVEL FREATICO (m.)	N.P.
FECHA	23/05/2024	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x1.50

MUESTRA		PROFUNDIDAD		CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	
SP		1.50	E-3	De -0.00 a 1.5 m. Arena mal graduada de color beige claro en estado semi húmedo y de compactidad media no presenta plasticidad.



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°4

CBR



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D- 1883

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
 Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : ,1
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
 FECHA : 23/05/2024

Características						
Numero de Molde	1		2		3	
Numero de Capas	5		5		5	
Numero de Golpe	56		25		12	
Energía Compactación [kg-cm]/cm ³	27.7		12.2		6.1	
Densidad Seca [CBR]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	8,507.0		7,906.0		7,770.0	
02 - Peso del molde (g)	4,287.4		4,153.6		4,140.5	
03 - Peso suelo humedo (g)	4,219.6		3,752.4		3,629.5	
04 - Volumen de molde, cm ³	2,290.000		2,127.000		2,121.090	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)	1.843		1.764		1.711	
06 - Tarro N°	0.0		0.0		0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	518.0		500.0		460.0	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	496.0		478.0		442.0	
09 - Peso del agua (g)	22.0		22.0		18.0	
10 - Peso del tarro (g)	200.0		188.0		202.0	
11 - Peso suelo seco (g)	296.0		290.0		240.0	
12 - Contenido de humedad (%)	7.4		7.6		7.5	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.715		1.640		1.592	
Absorción						
Numero de molde	1		2		3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)	4,219.6		3,752.4		3,629.5	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	8,628.8		8,038.5		7,928.7	
03 - Peso del molde (g)	4,287.4		4,153.6		4,140.5	
04 - Peso suelo embebido (g)	4,341.4		3,884.9		3,788.2	
05 - Peso del agua absorbida (g)	121.8		132.5		158.7	
06 - Peso del suelo seco (g)	3,927.7		3,487.8		3,376.3	
07 - Absorción de agua (%)	3.1		3.8		4.7	
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial*4.2491345+27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	13.0	83.2	12.0	78.9	7.0	57.7
1.3	31.0	159.6	20.0	112.9	8.0	61.9
1.9	40.0	197.9	23.0	125.7	11.0	74.7
2.5	54.0	257.37	30.0	155.39	15.0	91.66
3.2	89.0	406.1	56.0	265.9	27.0	142.6
3.8	118.0	529.3	68.0	316.9	43.0	210.6
5.08	127.0	567.6	79.0	363.6	60.0	282.9
7.6	131.0	584.6	87.0	397.6	77.0	355.1
10.16	243.0	1060.5	102.0	461.3	7.0	57.7
12.7	262.0	1141.2	111.0	499.6	113.0	508.1
Carga [%]	257.37 kgf. [18.9%]		155.39 kgf. [11.4%]		91.66 kgf. [6.7%]	



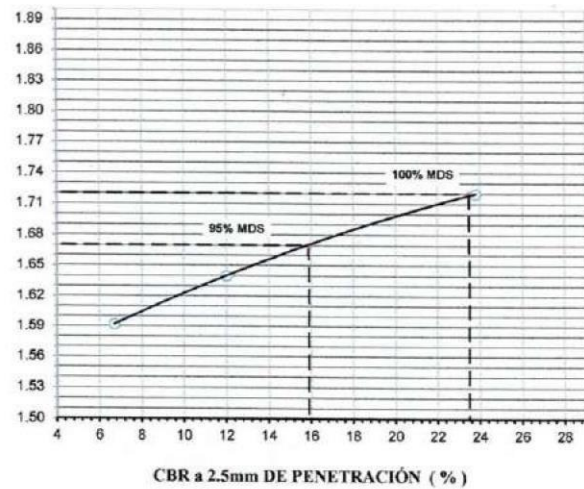
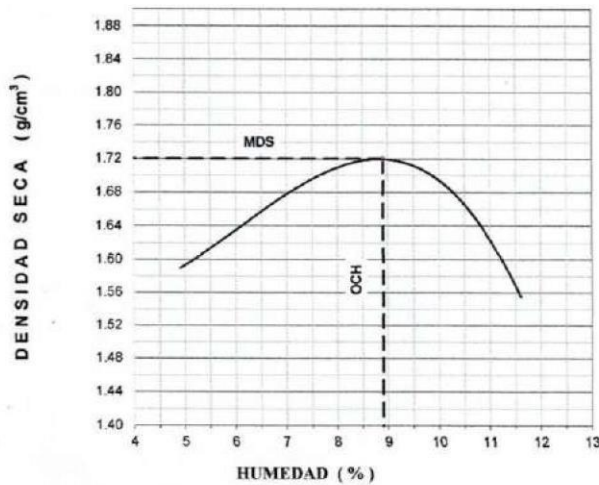
UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

NOMBRE : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano Los Conquistadores - Nuevo Chimbote, 2023
MATERIAL : TERRENO NATURAL
CALICATA : 1
UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
FECHA : 23-May-2024

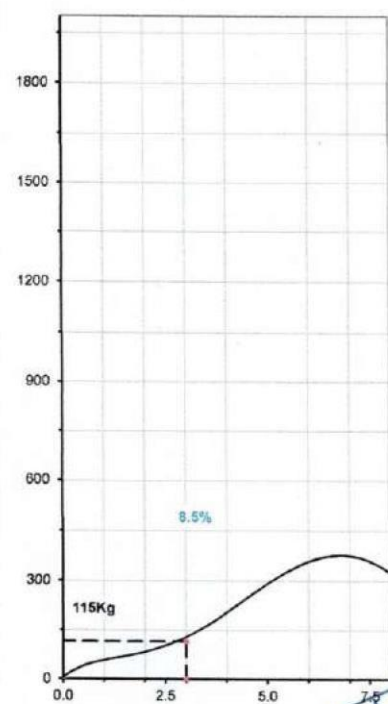
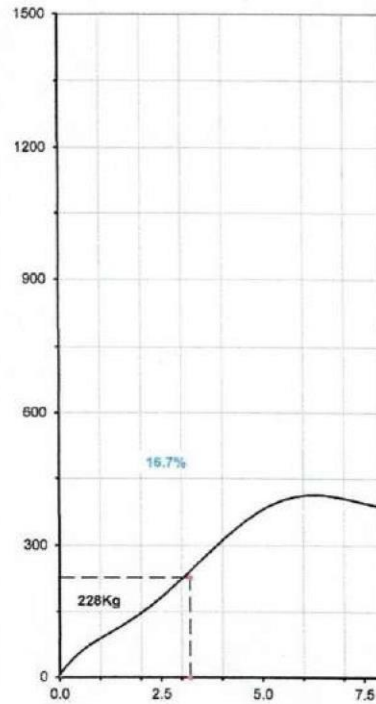
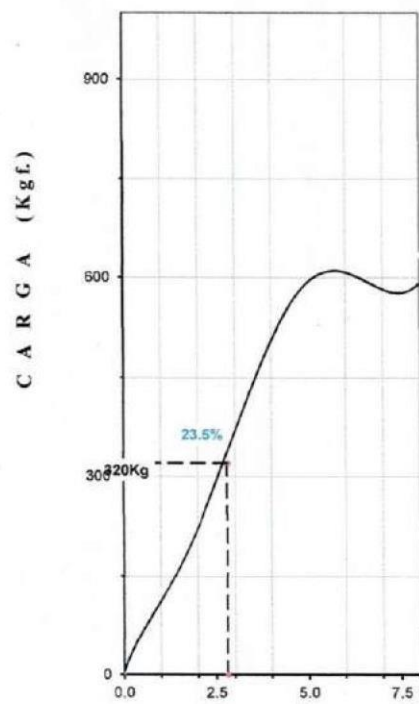
MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)	A		
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.720		
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.9		
CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)	23.8		
CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)	15.9		
SUCS :	LL : --	IP : --	G _s : --
AASHTO :	EMBEBIDO : 4 días	EXPANSIÓN :	
ABSORCIÓN : 3.1 %	HUMEDAD DE PENETRACIÓN :		12.0 %



- EC= 56 GOLPES (27.7 Kg-cm/cm³)

- EC= 25 GOLPES (12.2 Kg-cm/cm³)

- EC = 12 GOLPES (6.1 Kg-cm/cm³)



PENETRACIÓN (mm)



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**

Dr. Gumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D- 1883

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
 Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : 2
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
 FECHA : 23/05/2024

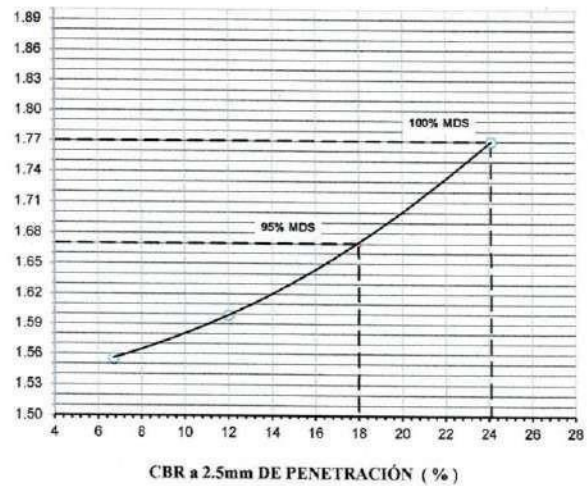
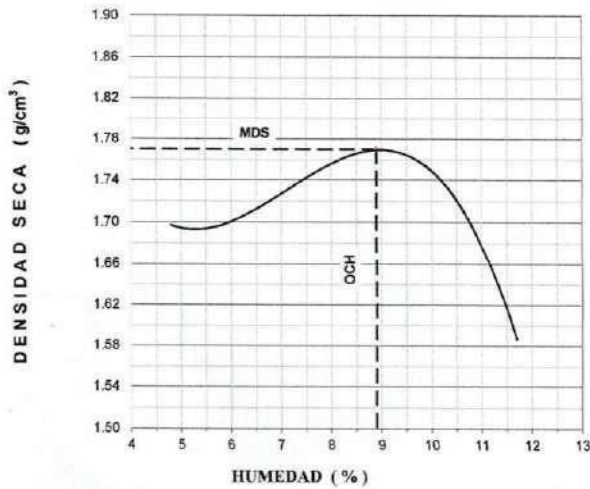
Características						
Numero de Molde	1		2		3	
Numero de Capas	5		5		5	
Numero de Golpe	56		25		12	
Energía Compactación [kg-cm]/cm ³	27.7		12.2		6.1	
Densidad Seca [CBR]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	8,250.0		7,848.0		7,726.0	
02 - Peso del molde (g)	4,137.4		4,153.6		4,140.5	
03 - Peso suelo humedo (g)	4,112.6		3,694.4		3,585.5	
04 - Volumen de molde, cm ³	2,150.000		2,127.000		2,121.090	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)	1.913		1.737		1.690	
06 - Tarro N°	0.0		0.0		0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	500.0		450.0		480.0	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	478.0		430.0		458.0	
09 - Peso del agua (g)	22.0		20.0		22.0	
10 - Peso del tarro (g)	206.0		198.0		204.0	
11 - Peso suelo seco (g)	272.0		232.0		254.0	
12 - Contenido de humedad (%)	8.1		8.6		8.7	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.770		1.599		1.556	
Absorción						
Numero de molde	1		2		3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)	4,112.6		3,694.4		3,585.5	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	8,371.8		7,980.6		7,874.5	
03 - Peso del molde (g)	4,137.4		4,153.6		4,140.5	
04 - Peso suelo embebido (g)	4,234.4		3,827.0		3,734.0	
05 - Peso del agua absorbida (g)	121.8		132.6		148.5	
06 - Peso del suelo seco (g)	3,804.9		3,401.2		3,299.7	
07 - Absorción de agua (%)	3.2		3.9		4.5	
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial*4.2491345+27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	12.0	78.9	5.0	49.2	4.0	44.9
1.3	35.0	176.6	12.0	78.9	6.0	53.4
1.9	43.0	210.6	18.0	104.4	11.0	74.7
2.5	61.0	287.12	29.0	151.15	15.0	91.66
3.2	79.0	363.6	41.0	202.1	28.0	146.9
3.8	97.0	440.1	63.0	295.6	42.0	206.4
5.08	103.0	465.6	79.0	363.6	53.0	253.1
7.6	118.0	529.3	91.0	414.6	62.0	291.4
10.16	125.0	559.1	110.0	495.3	78.0	359.4
12.7	183.0	805.5	119.0	533.6	84.0	384.8
Carga [%]	287.12 kgf. [21.1%]		151.15 kgf. [11.1%]		91.66 kgf. [6.7%]	

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
 DECANATO
 Dr. Gumericindo Flores Reyes
 DECANO
 Facultad de Ingeniería



RELACIÓN DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

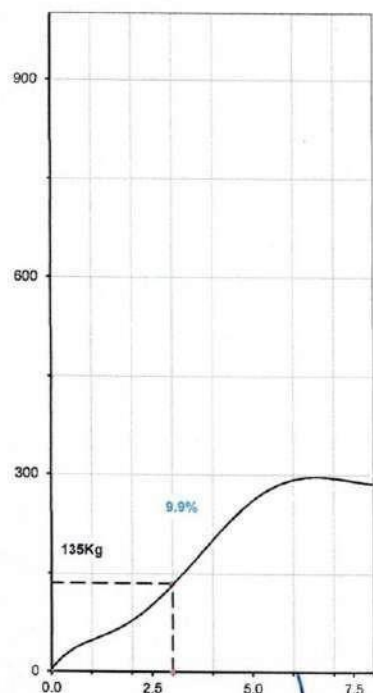
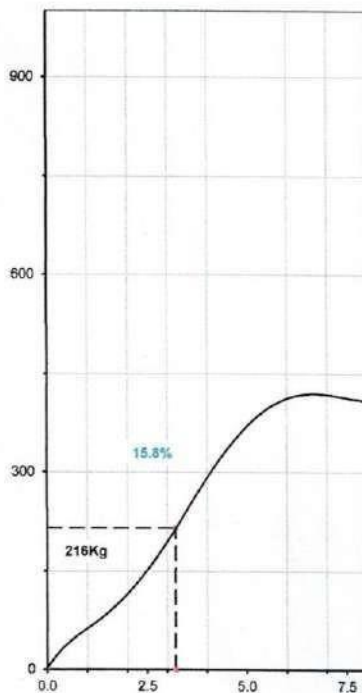
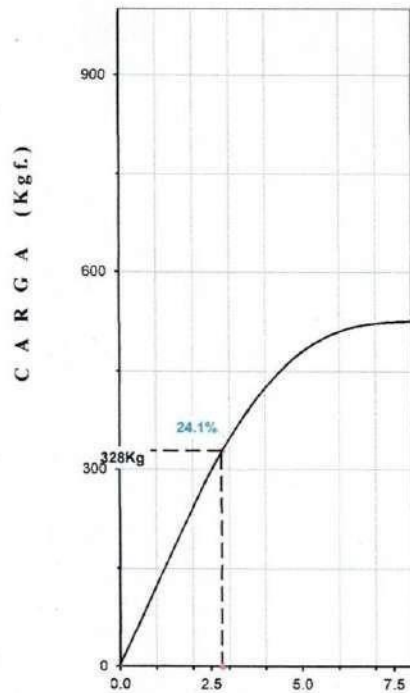
NOMBRE : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON		MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)		A
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento Humano Los Conquistadores - Nuevo Chimbote ,2023		MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)		1.770
MATERIAL : TERRENO NATURAL		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		8.9
CALICATA : 2		CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)		24.1
UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH		CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)		18.0
FECHA : 23-May-2024		SUCS :	LL : -- IP : -- G _s :	--
		AASHTO :	EMBEBIDO : 4 días EXPANSIÓN :	
		ABSORCIÓN : 3.2 %	HUMEDAD DE PENETRACIÓN :	12.1 %



- EC - 56 GOLPES (27.7 Kg-cm/cm³)

- EC - 25 GOLPES (12.2 Kg-cm/cm³)

- EC - 12 GOLPES (6.1 Kg-cm/cm³)



PENETRACIÓN



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Gumerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



**RELACIÓN DE SOPORTE - CBR
NORMA ASTM D- 1883**

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
 TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
 Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : ,3
 LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
 FECHA : 23/05/2024

Características						
Numero de Molde	1		2		3	
Numero de Capas	5		5		5	
Numero de Golpe	56		25		12	
Energía Compactación [kg-cm]/cm ³	27.7		12.2		6.1	
Densidad Seca [CBR]						
01 - Peso suelo humedo + molde (g)	8,454.0		8,122.0		7,974.0	
02 - Peso del molde (g)	4,137.4		4,153.6		4,140.5	
03 - Peso suelo humedo (g)	4,316.6		3,968.4		3,833.5	
04 - Volumen de molde, cm ³	2,150.000		2,127.000		2,121.090	
05 - Densidad suelo humedo (g/cm ³)	2.008		1.866		1.807	
06 - Tarro N°	0.0		0.0		0.0	
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	450.0		470.0		460.0	
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	434.0		456.0		442.0	
09 - Peso del agua (g)	16.0		14.0		18.0	
10 - Peso del tarro (g)	202.0		200.0		164.0	
11 - Peso suelo seco (g)	232.0		256.0		278.0	
12 - Contenido de humedad (%)	6.9		5.5		6.5	
13 - Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.878		1.769		1.697	
Absorción						
Numero de molde	1		2		3	
01 - Peso suelo humedo antes (g)	4,316.6		3,968.4		3,833.5	
02 - Peso suelo embebido + molde (g)	8,571.1		8,253.7		8,132.4	
03 - Peso del molde (g)	4,137.4		4,153.6		4,140.5	
04 - Peso suelo embebido (g)	4,433.7		4,100.1		3,991.9	
05 - Peso del agua absorbida (g)	117.1		131.7		158.4	
06 - Peso del suelo seco (g)	4,038.1		3,762.6		3,600.4	
07 - Absorción de agua (%)	2.9		3.5		4.4	
Penetración						
Factor Anillo: Carga [kgf.] = Lectura Dial * 4.2491345 + 27.92018						
Molde	1 [56 Golpes]		2 [25 Golpes]		3 [12 Golpes]	
PEN. (mm)	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]	Lec. Dial	Carga [Kgf.]
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.63	17.0	100.2	10.0	70.4	4.0	44.9
1.3	25.0	134.1	13.0	83.2	9.0	66.2
1.9	38.0	189.4	22.0	121.4	12.0	78.9
2.5	56.0	265.87	32.0	163.89	18.0	104.40
3.2	81.0	372.1	45.0	219.1	29.0	151.1
3.8	92.0	418.8	58.0	274.4	34.0	172.4
5.08	101.0	457.1	72.0	333.9	42.0	206.4
7.6	110.0	495.3	85.0	389.1	53.0	253.1
10.16	123.0	550.6	93.0	423.1	62.0	291.4
12.7	130.0	580.3	100.0	452.8	73.0	338.1
Carga [%]	265.87 kgf. [19.5%]		163.89 kgf. [12%]		104.4 kgf. [7.7%]	

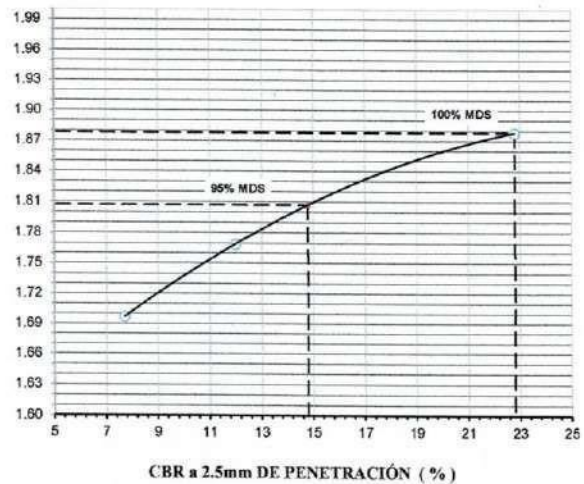
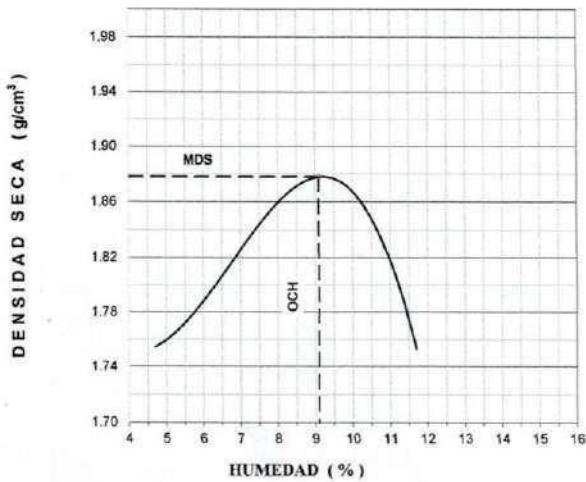


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Cumercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



RELACION DE SOPORTE - CBR [ASTM D-1883]

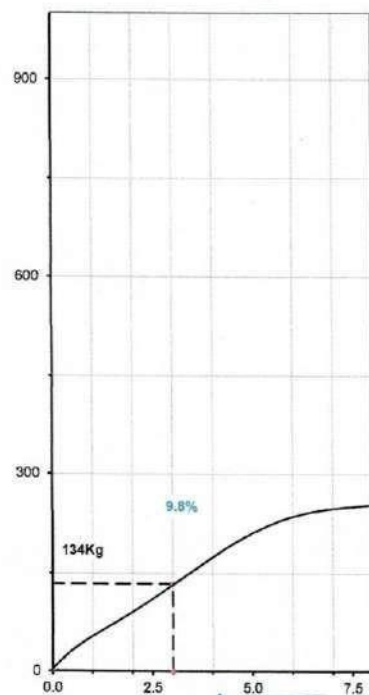
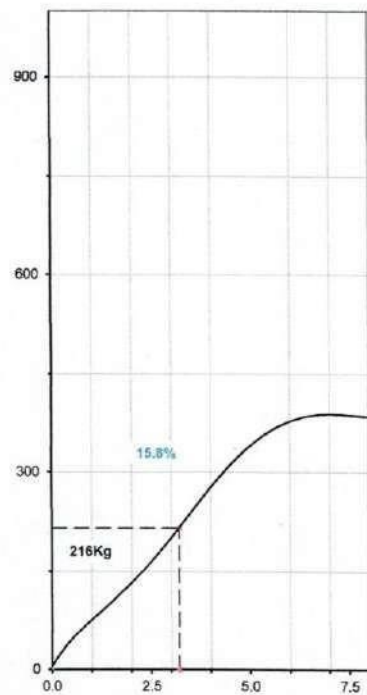
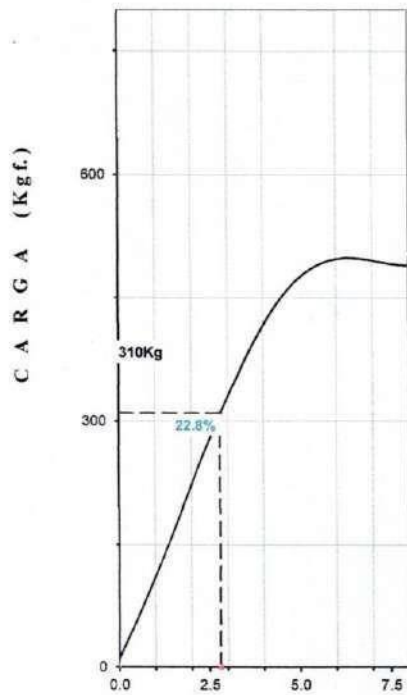
NOMBRE : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON		MÉTODO DE COMPACTACIÓN (ASTM D-1557)		A	
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento Humano Los Conquistadores - Nuevo Chimbote ,2023		MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.878	
MATERIAL : TERRENO NATURAL		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.1	
CALICATA : 3		CBR AL 100% DE LA M.D.S. (%)		22.8	
UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH		CBR AL 95% DE LA M.D.S. (%)		14.8	
FECHA : 23-May-2024		SUCS :	LL :	IP :	G _s :
		AASHTO :		EMBEBIDO : 4 días	EXPANSIÓN :
		ABSORCIÓN : 2.9 %		HUMEDAD DE PENETRACIÓN : 12.0 %	



- EC= 56 GOLPES (27.7 Kg-cm/cm³)

- EC= 25 GOLPES (12.2 Kg-cm/cm³)

- EC = 12 GOLPES (6.1 Kg-cm/cm³)



PENETRACIÓN (mm)



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°5
PROCTOR MODIFICADO



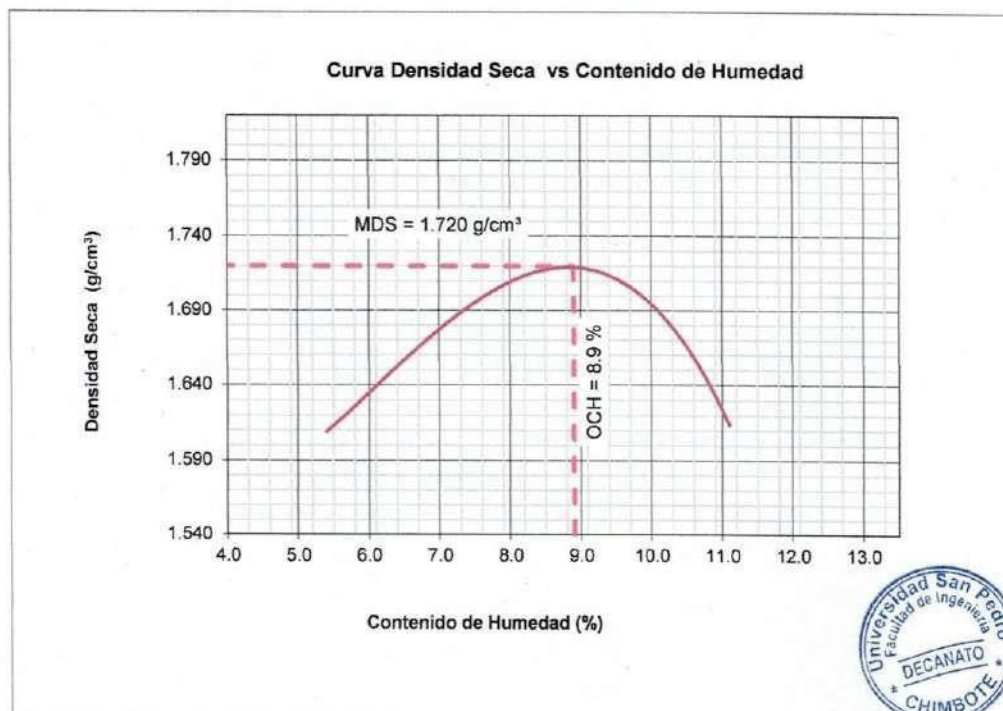
PROCTOR MODIFICADO

NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
MATERIAL :SUELO NATURAL
CALICATA :1
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
FECHA :23/05/2024

Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	27.7 Kg.cm / cm ³			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3570	3674	3738	3662
02 - Peso del Molde (g)	1976.0	1976.0	1976.0	1976.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1594.0	1698.0	1762.0	1686.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	940.0	940.0	940.0	940.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.696	1.806	1.874	1.794
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	520.0	440.0	450.0	450.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	501.0	423.0	429.0	422.0
09 - Peso del agua (g)	19.0	17.0	21.0	28.0
10 - Peso del tarro (g)	150.0	188.0	200.0	170.0
11 - Peso suelo seco (g)	351.0	235.0	229.0	252.0
12 - Contenido de Humedad (%)	5.4	7.2	9.2	11.1
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.609	1.685	1.717	1.614

Contenido Optimo Humedad **8.9 %** Densidad Seca Maxima, **1.720 g/cm³**





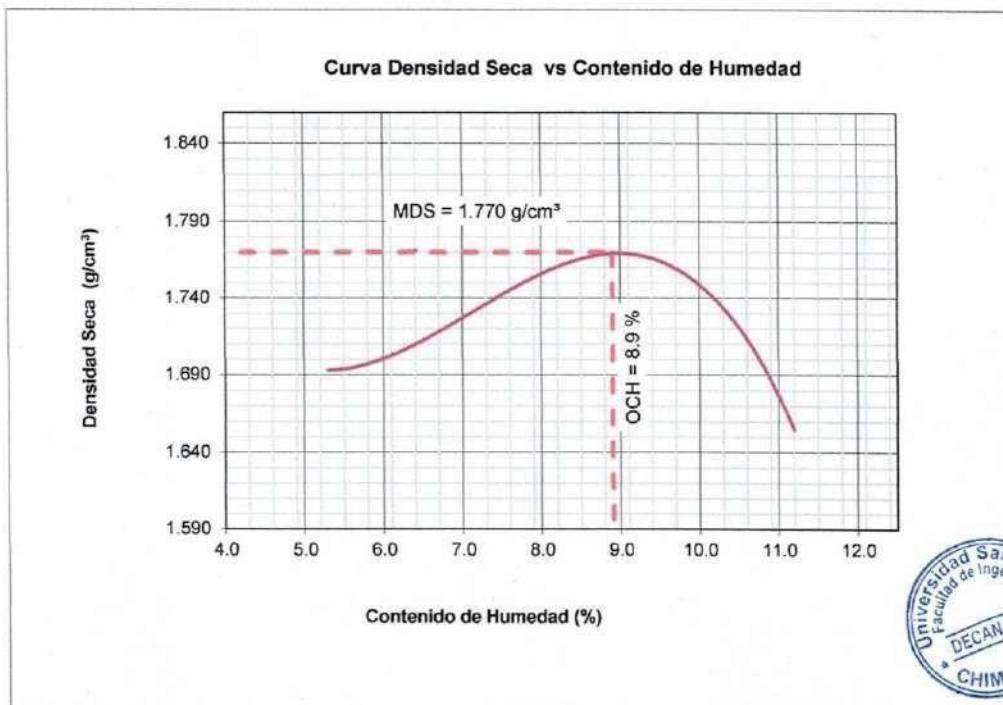
PROCTOR MODIFICADO

NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
MATERIAL :SUELO NATURAL
CALICATA :2
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
FECHA :23/05/2024

Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	27.7 Kg.cm / cm ³			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3652	3708	3782	3706
02 - Peso del Molde (g)	1976.0	1976.0	1976.0	1976.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1676.0	1732.0	1806.0	1730.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	940.0	940.0	940.0	940.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.783	1.843	1.921	1.840
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	324.0	450.0	430.0	450.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	316.0	434.0	412.0	426.0
09 - Peso del agua (g)	8.0	16.0	18.0	24.0
10 - Peso del tarro (g)	164.0	202.0	204.0	212.0
11 - Peso suelo seco (g)	152.0	232.0	208.0	214.0
12 - Contenido de Humedad (%)	5.3	6.9	8.7	11.2
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.693	1.724	1.768	1.655

Contenido Optimo Humedad **8.9 %** Densidad Seca Maxima, **1.770 g/cm³**



**UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE**
Dr. Guimerindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería



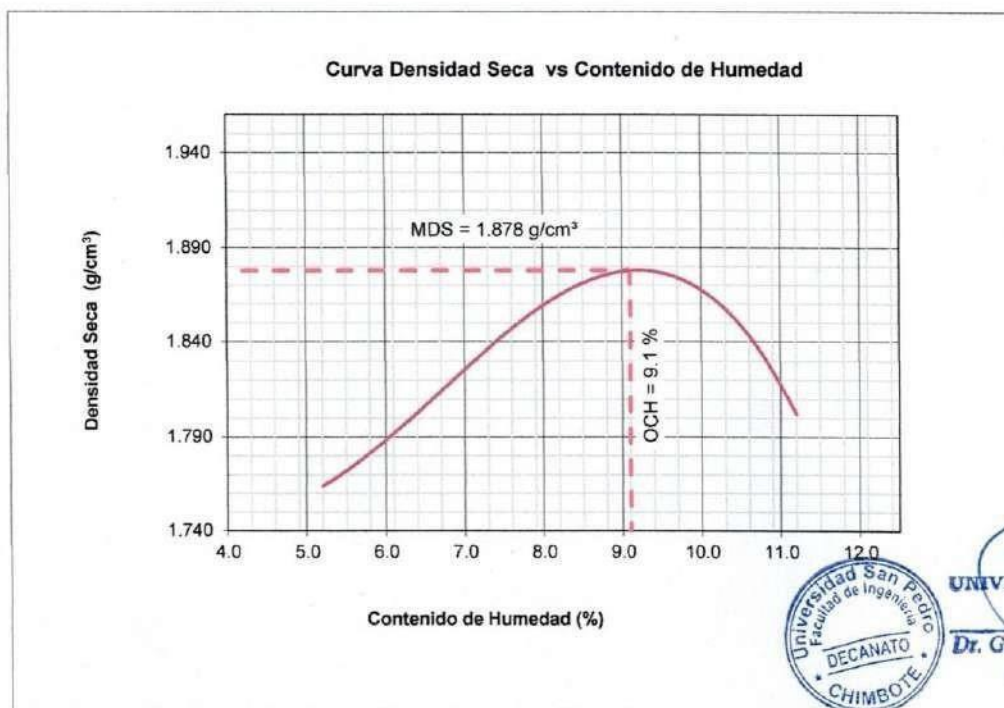
PROCTOR MODIFICADO

NORMA ASTM D- 1557/ MTC E 115

SOLICITA : OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON
TESIS : Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento humano
Los Conquistadores – Nuevo Chimbote ,2023
MATERIAL :SUELO NATURAL
CALICATA :3
LUGAR : NUEVO CHIMBOTE - PROV. DE SANTA - ANCASH
FECHA :23/05/2024

Metodo Compactación:	"A"	Número de Golpes		25
Energía de Compactación Standar	27.7 Kg.cm / cm ³			
01 - Peso Suelo Humedo + Molde (g)	3720	3844	3904	3860
02 - Peso del Molde (g)	1976.0	1976.0	1976.0	1976.0
03 - Peso Suelo Humedo (g)	1744.0	1868.0	1928.0	1884.0
04 - Volumen del Molde (cm ³)	940.0	940.0	940.0	940.0
05 - Densidad Suelo Humedo (g/cm ³)	1.855	1.987	2.051	2.004
06 - Tarro N°	01	02	03	04
07 - Peso suelo humedo + tarro (g)	436.0	450.0	436.0	480.0
08 - Peso suelo seco + tarro (g)	425.0	433.0	405.0	453.0
09 - Peso del agua (g)	11.0	17.0	31.0	27.0
10 - Peso del tarro (g)	212.0	210.0	68.0	212.0
11 - Peso suelo seco (g)	213.0	223.0	337.0	241.0
12 - Contenido de Humedad (%)	5.2	7.6	9.2	11.2
13 - Densidad del Suelo Seco (g/cm ³)	1.764	1.847	1.878	1.802

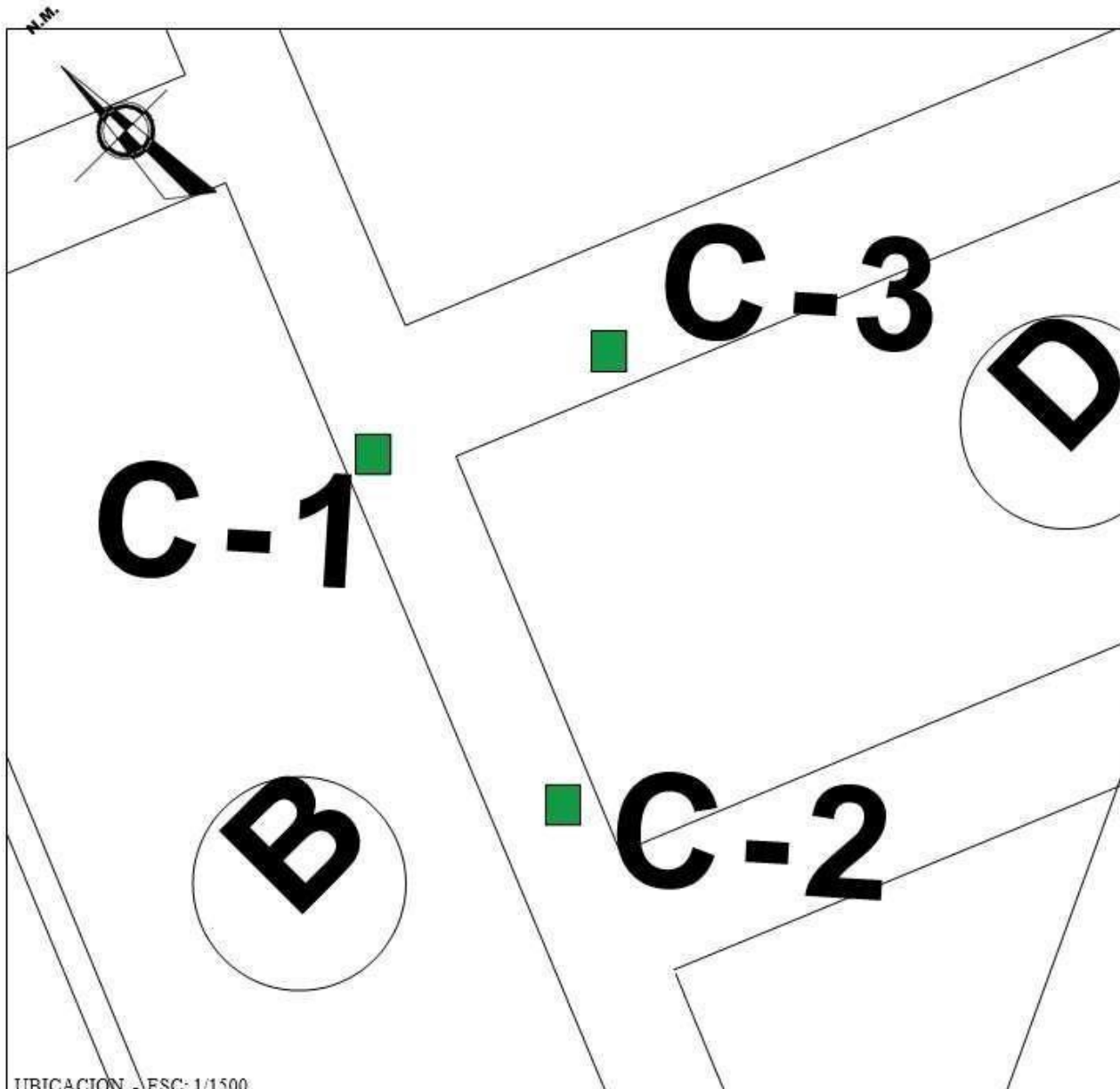
Contenido Optimo Humedad **9.1 %** Densidad Seca Maxima, **1.878 g/cm³**



UNIVERSIDAD SAN PEDRO
CHIMBOTE

Dr. Guercindo Flores Reyes
DECANO
Facultad de Ingeniería

ANEXO N°6
PLANO DE UBICACION



AREA DE 3 CALICATAS AREA TOTAL: 3.00 m²

PROYECTO: "ZONIFICACION DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACION EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS CONQUISTADORES - NUEVO CHIMBOTE 2023"		
Elaborado por: OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON	Ubicacion: CALLE S/N, ASENTAMIENTO HUMANO LOS CONQUISTADORES Departamento: ANCASH Provincia : SANTA Distrito : NUEVO CHIMBOTE	
FINES: OPTENCION DE TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	Plano: UBICACION Y LOCALIZACION	
Revisado y dictaminado por: JURADO DICTAMINADOR DE TESIS	Escala: 1/50	Identificador: U-01
Ubicacion: *KAOA*	Fecha: JUNIO - 2024	

ANEXO N°7
PLANO DE CALICATAS



4

UBICACION - ESC: INDICADA



LOCALIZACION - ESC: INDICADA

AREA DE 3 CALICATAS AREA TOTAL: 3.00 m²

PROYECTO: "ZONIFICACION DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACION EN EL ASENTAMIENTO HUMANO LOS CONQUISTADORES - NUEVO CHIMBOTE 2023"		
Elaborado por: OLIVERO AGUILAR KEVIN AARON	Ubicación: CALLE SIN, ASENTAMIENTO HUMANO LOS CONQUISTADORES Departamento: ANCASH Provincia: SANTA Distrito: NUEVO CHIMBOTE	
FINES: OPTENCION DE TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	Plano: CALICATAS	
Revisado y autorizado: JURADO DICTAMINADOR DE TESIS	Escala: 1/50	Identificación: U-01
Fecha: *KAOA*	Fecha: JUNIO - 2024	

ANEXO N°8
FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR
ESTUDIO DE TRAFICO

TEMAS	Zonificación de sitios con fines de pavimentación en Asentamiento Humano Los Conquistadores - Nuevo Chimbote 2023		ESTACION		NUEVO CHIMBOTE	
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION		1	
UBICACIÓN	ASENTAMIENTO HUMANO LOS CONQUISTADORES		DIA Y FECHA		JUEVES 21 05 2024	
TESTISTA	Oliviero Aguilar, Kevin, Aarón					

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combis		2 E	3+3 E	2 E	3 E	4 E	251/252	251	351/352	3+351	272	213	312	3+373	
00-03	E																				
00-03	S																				
01-02	E																				
01-02	S																				
02-03	E																				
02-03	S																				
03-04	E																				
03-04	S																				
04-05	E																				
04-05	S																				
05-06	E																				
05-06	S																				
06-07	E	1				7				2	2										
06-07	S					7				1											
07-08	E	2	5			5					1										
07-08	S		5			5															
08-09	E	2	1			5															
08-09	S					5															
09-10	E		2			6				2											
09-10	S		2			5					2										
10-11	E		1	2		7															
10-11	S	1	2			6															
11-12	E	3		1		4				3											
11-12	S	3				5					3										
12-13	E					7															
12-13	S					4															
13-14	E	4	1			3				2											
13-14	S					4					2										
14-15	E	1				2					2										
14-15	S		2			5					2										
15-16	E	1		2		3				2											
15-16	S					7															
16-17	E	2				3					3	2									
16-17	S					4						2									
17-18	E					3															
17-18	S	2	2			2				2											
18-19	E	3		3		1															
18-19	S	3		3		2															
19-20	E		2			4				3											
19-20	S	2				4															
20-21	E	2		2		4					2										
20-21	S			2		3				3											
21-22	E	1				4															
21-22	S					4															
22-23	E																				
22-23	S																				
23-24	E																				
23-24	S																				
PARCIAL:		35	21	15	8	143	0	0	0	23	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DISEÑO DE PAVIMENTO

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

YouTube: [Jhon Muehica Siles](#)

Facebook: [Ingeniería Civil y Emprendimiento](#)

Modificar datos:	Calculos automáticos:	Resultados:
Cargas de tráfico vehicular impuestos al pavimento		ESAL(W18) 736 568
Suelo de la subrasante		CBR = 16.1 %
Módulo de resiliencia de la subrasante	$M_r(\text{psi}) = 2555 \times \text{CBR}^{0.64}$	MR (psi) 15127.23
Tipo de tráfico	VERDADERO	Tipo TP4
Número de etapas		Etapas: 1
Nivel de confiabilidad		conf. 80.0 %
Coefficiente estadístico de desviación estándar normal		ZR -0.842
Desviación estándar combinado		S _o 0.45
Índice de serviciabilidad Inicial según rango de tráfico		P _i 3.8
Índice de serviciabilidad final según rango de tráfico		P _f 2
Diferencial de serviciabilidad según rango de tráfico		Δ PSI 1.8

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R S_o + 9.30 \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.8}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{4.19}}} + 2.32 \log_{10}(M_R) - 8.07$$

Número estructural requerido SNR= 2.354

Coefficientes estructurales de las capas

CAPA SUPERFICIAL	BASE	SUBBASE
a1	a2	a3
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2.965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS
Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico ≤ 15'000,000 EE
0.170	0.054	0.047

Coefficientes de drenaje para Bases y SubBases granulares no tratadas en pavimentos flexibles

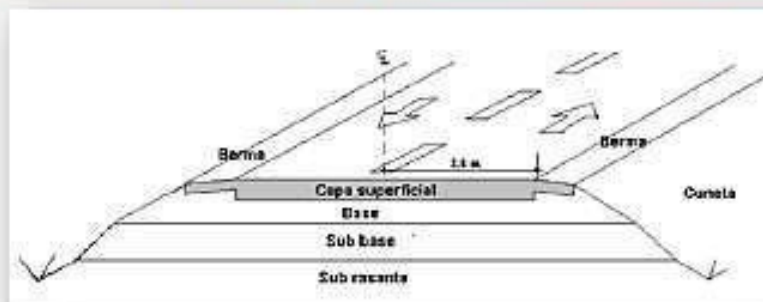
m2	m3
1	1

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

Cálculo de espesores de las capas

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

SNR (Requerido)	2.354	Debe cumplir SNR (Resultado) > SNR (Requerido)
SNR (Resultado)	2.6	SI CUMPLE



ANEXO N°10

PANEL FOTOGRAFICO

IMAGEN N°1: Calicata N°1



Fuente: fuente propia

IMAGEN N°2: Calicata N°2



Fuente:

Fuente propia

IMAGEN N°3: Calicata N°3



Fuente: Fuente propia

IMAGEN N°4: GRANULOMETRIA



Fuente:
Fuente propia

IMAGEN N°5: Peso de muestras



Fuente: Fuente propia

IMAGEN N°6: Secado de Muestras



Fuente: Fuente Propia

IMAGEN N°7: Muestreo de Material



Fuente: Fuente Propia

IMAGEN N°8: Colocación de Muestras



Fuente: Fuente Propia

IMAGEN N°9: Seccionado de Muestra



Fuente: Fuente Propia

IMAGEN N°10: Ensayo de Proctor



Fuente: Fuente Propia

IMAGEN N°11: Granulometría



Fuente:

Fuente Propia

IMAGEN N°12: Pesado de Granulometría



Fuente: Fuente Propia



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1 Información del Autor			
<i>Olivero Aguilar Kevin Aaron</i>	<i>76736613</i>	<i>kdef15m@unsp.edu.pe</i>	
Apellidos y Nombres	DNI	Correo Electrónico	
2 Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Euficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación
3 Grado Académico o Título Profesional *			
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado
4 Título del Documento de Investigación			
<i>Zonificación de Suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento Humano los Conquistadores - Nueva Chumbote 2023</i>			
5 Programa Académico			
<i>Programa de Estudios de Ingeniería Civil</i>			
6 Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * (info@repositorioinstitucional.usp.edu.pe)		<input type="checkbox"/> Acceso restringido * (info@repositorioinstitucional.usp.edu.pe)	
[*] En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente deixo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS¹

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.²

Lugar: Chimbote Día: 01 Mes: 08 Año:

Huella Digital



Firma

Importante:

1. Según Resolución de Consejo Directivo N° 028-2014-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, en el ítem 8.2.
2. Ley N° 30220 que crea el Repositorio Institucional Digital de Datos, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y DSI (DRI-DAI-DCI).
3. Si el autor otorga el uso de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, que le permite hacer análisis de forma en la web y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de Autor y el artículo 17 de la Ley 30220.
4. En caso de que el autor no le autorice la publicación de sus datos de autor, y/o el uso de datos de autor, se aplicará la Ley N° 30220-DAI-DCI-TCO-CCP (Ley N° 30220) y el Título de la Ley N° 30220.
5. Las licencias Creative Commons (CC) de una organización internacional en áreas de salud que promueven la difusión de los datos en un conjunto de licencias flexibles y de hermano las tecnologías que facilitan la difusión de información científica, datos científicos y científicos entre otros. Estas licencias permiten garantizar que el autor otorga el máximo uso de los datos.
6. Según el artículo 22 de la Ley N° 30220-DAI-DCI-TCO-CCP (Ley N° 30220) y el artículo 17 de la Ley N° 30220, los datos de autor otorga a la Universidad San Pedro, sus unidades, facultades y facultades de investigación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, productos de la investigación en sus respectivas instituciones académicas al tener el acceso abierto o restringido, los cuales se encuentran en el Repositorio Digital (RDI) de la Universidad San Pedro.

Nota: - En caso de cualquier duda de la presente se puede acudir al artículo 17 de la Ley N° 30220.

Zonificación de suelos con fines de pavimentación en el Asentamiento Humano los Conquistadores – Nuevo Chimbote 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	4%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
5	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
11	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
13	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
19	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	<1 %

20	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	www.bcie.org Fuente de Internet	<1 %
22	www.hemerodigital.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
27	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1 %
28	cibnor.repositorioinstitucional.mx Fuente de Internet	<1 %
29	dspace.uazuay.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
30	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
31	issuu.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo