



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estabilización de trochas carrozables mediante la aplicación de
agua de mar en localidad de Pocitas Máncora

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Acajima Ayala, Jorge Luis (orcid.org/0000-0001-9246-3173)

ASESOR:

Mg. Vinces Rentería, Manuel Alberto (orcid.org/0000-0002-0210-0852)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Este trabajo está dedicado con todo mi cariño para mi familia; quienes han puesto toda su confianza para lograr un objetivo más en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por darme sabiduría e inteligencia y mantener en buena salud y lograr estudiar la carrera de mis sueños que es la ingeniería civil.

A mi familia esposa Ruby Clara, e hijas Liz Noemi, María Alejandra y Genesis Gabriela por el apoyo incondicional, a mi madre y mi hermano que desde allá me alumbran cada día y me dan el impulso para seguir adelante, a mi Padre que se siente orgullosos de mis logros, a mis docentes, mi asesor de tesis ingeniero Manuel Vincés Rentería, amigos y compañeros de clase.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	9
3.1. Tipos y diseños de la investigación.....	9
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5. Procedimientos.....	12
3.6. Método de análisis de datos	13
3.7. Aspectos éticos.....	13
IV. RESULTADOS.....	13
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	36
REFERENCIAS	38
ANEXOS	40
ANEXO 01. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	40
ANEXO 02. PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL AGUA DE MAR	42
ANEXO 03. CLASIFICACIÓN DEL SUELO.....	43
ANEXO 04. CARACTERÍSTICAS DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA	45
ANEXO 05. LAS CARGAS VEHICULARES DEL ESAL	49
ANEXO 06: ESPESORES DEL PAVIMENTO	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnica e instrumento de recolección de datos.....	12
Tabla 2. Resultados de las pruebas físico químicas del agua potable y agua de mar	14
Tabla 3. Análisis granulométrico por tamizado.....	16
Tabla 4. Resultados de Limites de Atterberg.....	17
Tabla 5. Resultados Humedad Optima y Densidad Máxima Seca	18
Tabla 6. Resultados de CBR.....	19
Tabla 7. Conteos Factores de corrección estacional.....	21
Tabla 8. Clasificación vehicular de Estación 01.....	23
Tabla 9. Clasificación vehicular de Estación 02.....	25
Tabla 10. Factor de corrección estacional (FCE)	27
Tabla 11. Tasas de crecimiento (%).....	30
Tabla 12. Resumen de ESAL.....	31
Tabla 13. Operacionalización de Variable Independiente.....	40
Tabla 14. Operacionalización de Variable Dependiente	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Clasificación vehicular de Estación 01	24
Gráfico 2. Medio de transporte - Tipificación vehicular de Estación 01	24
Gráfico 3. Clasificación vehicular de Estación 02	26
Gráfico 4. Medio de transporte - Tipificación vehicular de Estación 02.....	26
Gráfico 5. Variación horaria	28
Gráfico 6. Clasificación de vehículos.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados del análisis físico químicos del agua de mar	42
Figura 2. Resultados del análisis granulométrico de suelo	43
Figura 3. Resultados de límites de Atterberg	44
Figura 4. Resultados de MDS en suelo compactado con 100% de agua potable.....	45
Figura 5. Resultados de MDS en suelo compactado con 97% de agua potable y 3% de agua de mar.	46
Figura 6. Resultados de MDS en suelo compactado con 94% de agua potable y 6% de agua de mar.	47
Figura 7. Resultados de MDS en suelo compactado con 91% de agua potable y 9% de agua de mar.	48
Figura 8. Estudio de tráfico Estación N° 01 – jueves, 03 de noviembre de 2022.....	49
Figura 9. Estudio de tráfico Estación N°01 – viernes, 04 de noviembre de 2022.....	50
Figura 10. Estudio de tráfico Estación N°01 – sábado, 05 de noviembre de 2022....	51
Figura 11. Estudio de tráfico Estación N°01 – domingo, 06 de noviembre de 2022.	52
Figura 12. Estudio de tráfico Estación N°01 – lunes, 07 de noviembre de 2022.....	53
Figura 13. Estudio de tráfico Estación N°01 – martes, 08 de noviembre de 2022	54
Figura 14. Estudio de tráfico Estación N°01 – miércoles, 09 de noviembre de 2022.	55
Figura 15. Clasificación vehicular de Estación 01	56
Figura 16. Estudio de tráfico Estación N° 02 – jueves, 03 de noviembre de 2022....	57
Figura 17. Estudio de tráfico Estación N°02 – viernes, 04 de noviembre de 2022....	58
Figura 18. Estudio de tráfico Estación N°02 – sábado, 05 de noviembre de 2022....	59
Figura 19. Estudio de tráfico Estación N°01 – domingo, 06 de noviembre de 2022.	60
Figura 20. Estudio de tráfico Estación N°02 – lunes, 07 de noviembre de 2022.....	61
Figura 21. Estudio de tráfico Estación N°02 – martes, 08 de noviembre de 2022	62
Figura 22. Estudio de tráfico Estación N°02 – miércoles, 09 de noviembre de 2022.	63
Figura 23. Clasificación vehicular de Estación 02.....	64
Figura 24. Índice Medio Diario Semanal	65

Figura 25. Índice Medio Diario Anual.....	66
Figura 26. Factor de Corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje	67
Figura 27. Factor de Corrección de vehículos pesados por unidad de peaje	68
Figura 28. Tasa de Crecimiento para vehículos ligeros y pesados.....	69
Figura 29. Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño	70
Figura 30. Espesor de material de afirmado (mm).....	71
Figura 31. Catálogo de capas de afirmado (Revestimiento granular) - Periodo 10 años	72

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar la incidencia de aplicación de agua de mar en estabilización de trochas carrozables, para ello se realizó un estudio cuantitativo de tipo aplicada, diseño experimental e investigativa.

Partiendo de la necesidad de caminos que brinden condiciones óptimas para la sociedad y la falta de recursos suficientemente estables, es necesario introducir nuevos métodos y/o técnicas para el uso de caminos óptimos y duraderos.

El refuerzo de pavimentos con agua de mar es un método nuevo e innovador para carreteras compactas en mal estado. Esta tecnología utilizada permite utilizar los recursos in situ para la estabilización y permite reutilizar el agua de mar.

En el centro de este problema se encuentra la siguiente pregunta general: ¿Cómo afectará la adición de agua de mar a la estabilidad de la carretera? Nuevamente, surge nuestra segunda pregunta: ¿cuáles son las propiedades fisicoquímicas del agua de mar para la estabilidad vial? ¿Cómo se evalúa la característica de máxima densidad seca cuando se agrega agua de mar para mantener la estabilidad de la calzada? ¿Cuáles son las propiedades mecánicas de la superficie de la carretera? ¿Evaluar los atributos de valor de soporte relativo (CBR)? Finalmente, ¿cuánto cuesta agregar agua de mar para estabilizar el suelo de la carretera? Como cualquier proyecto de investigación. Nuevamente, por conveniencia, este estudio se realizará considerando la diversidad de tipos de suelo y la abundancia de agua de mar en nuestro océano. Nuevamente, por razones sociales, los beneficiarios son los centros densamente poblados, así como las personas y vehículos que transitan por el área de estudio, en busca de mejoras viales y aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles. Los debates metodológicos en este proceso están diseñados para lograr los objetivos de esta investigación y los estudiantes de las nuevas disertaciones confían en ellos para futuras investigaciones.

Palabras clave: Estabilización, trochas carrozables, agua de mar.

ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the incidence of application of sea water in stabilization of carriageable trails, for this purpose a quantitative study of an applied type, experimental and investigative design was carried out.

Based on the need for roads that provide optimal conditions for society and the lack of sufficiently stable resources, it is necessary to introduce new methods and/or techniques for the use of optimal and durable roads.

Seawater pavement reinforcement is a new and innovative method for compact roads in poor condition. This technology used allows the use of in situ resources for stabilization and allows the reuse of seawater.

At the heart of this problem is the following general question: How will the addition of seawater affect the stability of the road? Again, our second question arises: what are the physicochemical properties of seawater for road stability? How is the maximum dry density characteristic evaluated when seawater is added to maintain roadway stability? What are the mechanical properties of the road surface? Evaluate relative support value (CBR) attributes? Finally, how much does it cost to add seawater to stabilize road soil? Like any research project. Again, for convenience, this study will be done considering the diversity of soil types and the abundance of seawater in our ocean. Again, for social reasons, the beneficiaries are the densely populated centers, as well as the people and vehicles that travel through the study area, in search of road improvements and use of available water resources. The methodological discussions in this process are designed to achieve the goals of this research and are relied upon by students of new dissertations for future research.

Keywords: Stabilization, motorized trails, sea water.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, al transitar por las vías de nuestra ciudad, nos encontramos que muchas de ellas presentan diferentes fallas provocando que la transito tanto de peatones como vehículos no sea de óptimas condiciones, el cual, puede causar diferentes accidentes. Este tipo de fallas son originadas a la mala ejecución, a uso de materiales deficientes, al no contar con un sistema de drenaje adecuado para drenar el agua lluvia o, el más importante, a una deficiente estabilización en las subrasantes de la vía para mejorar la transitabilidad.

Por lo tanto, debido a la necesidad de brindar condiciones óptimas a la sociedad y la falta de recursos suficientemente estables, es necesario la implementación de nuevas metodologías y/o técnicas que se deberán aplicar para beneficiar con caminos óptimos y duraderos.

La estabilización de trochas carrózales mediante aplicación de agua de mar representa una metodología nueva e innovadora, lo cual, nos permite incorporar en la compactación de vías en mal estado. Esta técnica de aplicación consiste en la disponibilidad in situ del recurso a usar en la estabilización, así mismo, nos permite a darle un nuevo uso al agua de mar.

Por consiguiente, por el origen de esta problemática, se realizó la siguiente pregunta general: ¿Cómo influirá la adición de agua de mar en la estabilización de trochas carrozables tránsito en la localidad de Máncora,2022?; así mismo, se plantean nuestros problemas secundarios: ¿Cuáles son las propiedades físico químicas del agua de mar para la estabilización de trochas carrozables tránsito en la localidad de Máncora,2022?, ¿Cómo se evaluará las características de la máxima densidad seca adicionando el agua de mayo al 3%, 6% y 9% para la estabilidad de la subrasante de la trocha carrozable tránsito en la localidad de Máncora,2022?, ¿Cómo se evaluará las características mecánicas del valor relativo de soporte (CBR) adicionando agua de mar al 3%, 6% y 9%? ¿Cómo se evaluará las cargas vehiculares del ESAL que transitan en la trocha carrozable en la localidad de Máncora, 2022? ¿Cómo se diseñará del

paquete estructural de la de la vía de bajo tránsito en la localidad de Máncora, 2022?

Como todo proyecto de investigación. Se realiza mediante una justificación, para explicar las razones que nos conllevaron a elegir nuestro tema de estudio, por lo tanto, en la argumentación teórica debido a que nuestro estudio presenta como marco conceptual, la adición de agua de mar en la estabilización de trochas carrozables, con el objetivo de estudiar los efectos que ocasiona la mencionada estabilización por lo que, sustenta sus fundamentos teóricos en reglamentos y normativas. Posterior, la demostración practica que, los resultados obtenidos a través de la investigación se podrá plantear una alternativa de mejoramiento a la subrasante con la adición de agua de mar en la compactación; de esa manera, se tendrá una mejor transitabilidad y calidad de vida de lo que circundan en la zona de estudio. Así mismo, la explicación por conveniencia, por lo que, el presente estudio se llevará a cabo debido a la diversidad de tipos de suelo y la gran cantidad de agua de mar en nuestros océanos. De la misma manera, la justificación social, en donde los beneficiarios son las personas y vehículos que transitan por la zona de estudio, ya que se verá una manera para mejorar la vía y así mismo, aprovechar el recurso hídrico existente. En cuanto a la defensa metodológica, en el proceso se enfoca en lograr los objetivos de esta investigación y de igual manera, que los estudiantes de la nueva tesis la utilicen como base para realizar nuevas investigaciones en el futuro.

Además, nuestro proyecto de investigación cuenta con un objetivo general, el cual es: determinar la estabilización de trochas carrozables mediante la adición agua de mar. nuestro proyecto de investigación también presenta metas secundarios: Evaluar las propiedades físico químicas del agua de mar para la estabilización de las trochas carrozables en la localidad de Máncora, 2022. Determinar la clasificación del suelo mediante SUCS y AASHTO de trochas carrozables en la localidad de Máncora, 2022. Evaluar las características de la máxima densidad seca adicionando el agua de mar al 3%, 6% y 9% para la estabilidad de la subrasante de la trocha carrozable en la localidad de Máncora, 2022. Evaluar las características mecánicas del valor relativo de soporte (CBR) adicionando agua de mar al 3%, 6% y 9%. Determinar las cargas

vehiculares del ESAL que transitan en la trocha carrozable en la localidad de Máncora, 2022. Determinar el diseño del paquete estructural de la de la vía de bajo tránsito en la localidad de Máncora, 2022.

Igualmente, nuestro proyecto de investigación cuenta con una hipótesis general, el cual es: Se podrá determinar la estabilización de trochas carrozables mediante la adición agua de mar. De la misma forma, presenta posibilidades específicas: Será posible evaluar las propiedades físico químicas del agua de mar la estabilización de las trochas carrozables tránsito en la localidad de Máncora,2022. Se podrá determinar la clasificación del suelo mediante SUCS y AASHTO. Será posible evaluar las características de la máxima densidad seca adicionando el agua de mar al 3%, 6% y 9% para la estabilidad de la subrasante de la trocha carrozable tránsito en la localidad de Máncora,2022. Se podrá evaluar las características mecánicas del valor relativo de soporte (CBR) adicionando agua de mar al 3%, 6% y 9%. Sera posible determinar las cargas vehiculares del ESAL que transitan en la trocha carrozable en la localidad de Máncora, 2022. Será posible determinar el diseño del paquete estructural de la de la vía de bajo tránsito en la localidad de Máncora,2022.

II. MARCO TEÓRICO

Como contexto internacional tenemos (Moreno, et al., 2014) un contexto internacional en su artículo "Seawater in Mining". Los Fundamentos y Aplicaciones publicados en la Información Técnica concluyeron que el agua de mar se puede usar directamente porque se puede usar sin cambiar su salinidad natural; en formas tratadas de manera similar por ósmosis inversa para eliminar parte o casi toda la sal; dado que la salinidad es una variable importante en el agua de mar, requiere una investigación especializada. El proyecto también incluye el análisis y discusión de diversas propiedades físicas, fisicoquímicas, de transporte y termodinámicas del agua de mar en instalaciones de producción y programas de cálculo de procesos.

(Cisternas, et al., 2017) concluyeron en su artículo titulado "Agua de mar de Atacama: oportunidades y avances para el uso sostenible del agua de mar en la minería" publicado en el folleto "Información técnica" que la desalinización es una solución viable para reemplazar esta necesidad; sin embargo, su producción enfrenta una serie de problemas económicos, operativos y ambientales que deben tenerse en cuenta en la desalinización de agua de mar. Estos problemas incluyen los altos costos energéticos del transporte de agua, la presencia de partículas orgánicas e inorgánicas que bloquean los sistemas de transporte de agua y la acumulación de salmuera a partir del agua de mar desalinizada. Esto se suma a otros desafíos cambiantes, como la adaptación de los procesos productivos a las características del agua de mar.

(Góngora Hernández et al., 2017) En su proyecto de investigación "Estabilización y mejora de propiedades físicas y químicas de mezclas de suelos con cal y fragmentos de materiales de canales de riego", el estudio tuvo como objetivo optimizar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de las partículas obtenidas en el laboratorio. . material de prueba (validado) y en combinación con cal y escombros de zanjas de arrozales, se concluyó que el parámetro de resistencia del material mezclado con cal aumentó significativamente, dando como resultado un material con un CBR de prueba mayor que la resistencia del material original; nuevamente, la variable resistencia para el material mezclado con lodo endurecido no aumentó con respecto a

la materia prima, por el contrario, la resistencia disminuyó levemente con respecto al material utilizado en cantera.

Finalmente, un trabajo (Monsalve Tapia, 2018) titulado "Análisis de la calidad del agua de mar en la Región de Antofagasta y su relación con la infraestructura relacionada con la minería, 1990-2015" tuvo como objetivo relacionar la calidad con el impacto de 1990 en la infraestructura. con extracción de agua de mar en Algodonales, Mejillones, Antofagasta y Bahía de Taltar en la región de Antofagasta de 2015 a 2015. Se concluyó que no se podía establecer una relación clara entre el SQI y la captura. En la Región de Antofagasta, las tendencias ICSEA fluctuaron en todas las bahías, con capturas relacionadas con la producción de Mejillones o Tocopilla, proyectos termoeléctricos o eléctricos. El aumento de la producción es proporcional.

En el contexto de su país, estamos (Enriquez et al., 2019) en su trabajo titulado "Estabilidad de la dosis roja cerca de AN873 0.000 a 200 KM con NaCl de Agua de Mar, Santa, Santa, Ancash 2019". El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del cloruro de sodio en agua sobre la estabilidad del suelo. Agregar compuestos puede mejorar las propiedades del suelo existente. Este proceso tiene ventajas particulares en la mejora de las propiedades físicas y mecánicas y la capacidad portante del material, lo que ha sido verificado en diversas pruebas en laboratorios de suelos. De hecho, el cloruro de sodio es un desecante capaz de estabilizar la mayoría de los suelos, excepto aquellos con un alto contenido de materia orgánica. La necesidad de mantener la conectividad vial en el país es debido a que las carreteras juegan un papel muy significativo en la economía y el desarrollo, además de contribuir a la promoción del comercio y el turismo entre países. Desde carreteras que conectan ciudades pequeñas hasta carreteras que conectan países, los problemas de tránsito más difíciles deben abordarse y resolverse. Este tipo de estudio es cuasiexperimental debido a que se han modificado las propiedades estándar del suelo con cloruro de sodio. Los datos se recopilaron utilizando procedimientos de pruebas de laboratorio organizados por asociaciones internacionales reconocidas. Los resultados determinaron correctamente que el material del modelo era una granada de clase

AASHTO; La pureza del cloruro de sodio alcanza los 91,70 grados. Se añadió NaCl al 5% a la muestra para obtener un valor de CBR de 16,06, mientras que al 7% se obtuvo 7,55; Comparando el valor de CBR alcanzado de la muestra sin agregarla, se encontró que agregar NaCl al 5% aumenta la capacidad portante del suelo, pero obtuvimos resultados negativos con la adición. En un 7%, lo que da como resultado una menor compatibilidad, la reducción del tipo 'sub' suelo ser 'insuficiente'. De esta forma se ha concluido que la proporción recomendada para obtener buenos resultados al añadir tierra arenosa al mortero es del 5%.

Asimismo, (More Garcia et al., 2019) en su artículo "Soil Stabilization by Adding Banana Queen Cacatachi-Chirapa Section, 2019" tiene como objetivo estabilizar la base en el suelo estabilizando la subcapa en el suelo. Tramo Cacatachi-Chirapa - Chirapa-2019 Resina de plátano parcialmente añadida. Su enfoque es aplicado en el sentido de que busca usar el conocimiento para resolver problemas del mundo real, y también tiene un diseño experimental, creando procesos con variables independientes que se ven influenciados por circunstancias específicas o grupos de individuos para determinar los efectos sobre los dependientes. variable. Se concluyó que la resina de banano Bellaco de la selva peruana puede ser utilizada como sustituto parcial del agua y como cantidad representativa de agua para la estabilización de suelos si su composición no supera el 5,2%.

(Hoyle Vegaa et al., 2019) En su artículo "Estabilización de Suelos de Carreteras con fibras de raquis de Musa Paradisiaca y ceniza de hoja de eucalipto de las veredas de Canchas a Colcap, Jimbe Santa, Ancash - 2019" es un estudio encaminado a la estabilización. El propósito general es desde Kancha hasta los corregimientos de Colcap, Jimbe, Santa, Ancash, suelo vial de bajo tránsito con fibra de raquis de Musa paradisiaca y ceniza de Eucalipto. Tiene un enfoque experimental porque hay un grupo de control y un grupo experimental. Entre ellos, la ceniza de hoja de eucalipto contiene óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido de hierro, óxido de silicio, elementos de aglomeración, y la proporción total de estos elementos es 47,34%; dado que estos ligantes son los mejores inductores de la estabilidad del suelo y de la celulosa, las

plantas producen un agente formador de biopelícula, por lo que se determinó que las fibras de la semilla del eje fueron *musa paradisiaca* con un contenido de celulosa de 33.60%. (Stabilizing Cohesive Soils Using Vinazza de *Saccharum officinarum*, 2022) Artículo técnico para la Revista de Infraestructura Vial de Flor Lisbet Bustamante Salazar, Noe Humberto Marín Bardales y Julio Cesar Benites Chero, cuyo objetivo principal es determinar la estabilidad de los suelos cohesivos en Sac. Mezcla de granos de destilería *Acharum Officinarum*; ofrece un método experimental que es técnico en términos de observación y recopilación de datos, que puede derivar valores de pruebas de laboratorio de suelos normales y estables. Se concluyó que la incorporación de vinaza incrementó la capacidad portante del suelo cohesivo.

Continuamente, en las **teorías relacionadas al tema** definimos los siguientes términos: (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013) define la estabilización como la mejora de las propiedades físicas del suelo mediante procesos mecánicos y la incorporación de productos químicos naturales o artificiales. Asimismo, tales trabajos de estabilización se realizan generalmente sobre suelos inestables o de baja carga, por lo que la estabilización de suelos incluye proporcionar resistencia mecánica y durabilidad. Los métodos varían y van desde agregar otro suelo hasta incorporar uno o más estabilizadores. Para realizar la estabilización de un suelo existen algunos **critérios geotécnicos**, los cuales son: en el caso de tener suelos con un CBR mayor o igual a 6%; tiene un estrato de arcilla o humus que, cuando está mojado, puede penetrar las capas granulares del pavimento.; así mismo, que la subrasante se encuentre a 1.20m y a 1.00, los cuales son consideradas como inadecuada o pobre respectivamente tanto por el espesor como por el CBR.

Las **trochas carrozables** también son conocidos como Carreteras sin pavimentar con superficies de grano en las capas superiores, que son caminos de poco tráfico y tienen un número equivalente de iteraciones de hasta 300,000 EE en un período de 10 años; Estos métodos se pueden clasificar en: vías de tierra que consisten en suelos naturales y mejorados con una selección de grava fina y conglomerantes; caminos gravosos creada por revestimiento de material de piedra natural sin tratar, seleccionado

manualmente o por vibración, con dimensiones máximas de 75 mm; senderos afirmados que consiste en un revestimiento de material de cantera, la extracción, descrita por medios naturales o mecánicos (vibración), consiste en una mezcla adecuada de tres tamaños o tipos de materiales en dosis determinadas: piedra, arena, piedra fina o arcilla, hasta un tamaño de 25 mm. Tratamiento con materiales industriales como pavimentación y suelo natural estabilizado con diversos materiales. De la misma manera, presenta una **metodología de diseño** para elaborar estructuras de pavimentos cuya capa de rodadura estará conformada por material de afirmado en su totalidad, entendiéndose por tal una capa de material granular destinado a soportar cargas de tránsito, que además puede ser tratado para remover el polvo; Esta leyenda permitirá una determinación rápida y técnica del espesor del pavimento, teniendo en cuenta la resistencia del apoyo y el volumen de movimiento estimado para el periodo de diseño. Como toda vía, una trocha carrozable tiene su función de servicio o de serviciabilidad, el cual, es un indicador determinista y cuantificable del destino de una carretera y se utiliza a menudo como un límite aceptable al que pueden evolucionar sus condiciones de superficie, función, estructura y seguridad. Para una tocha carrozable, sus niveles de servicio son: perfilado de la superficie, que debe ser al menos una vez al año; agujeros que no se cierran porque eso significa que deben repararse con parches; el control de polvo será permanente y finalmente se aprobará el reemplazo; su espesor mínimo admisible es de 150 mm, que será recalculado para restituir la pérdida de espesor.

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPOS Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente estudio de investigación es de tipo aplicada porque tiene los conocimientos para solucionar el problema planteado anteriormente; además que se usó conocimientos del uso de agua de mar para implementarlo en una estabilización de la subrasante de una trocha carrozable.

Es de tipo experimental porque manipula la variable independiente para someter a diferentes condiciones a la variable dependiente.

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

3.2.1. Variables Independientes:

X1: Adición de agua de mar

Definición Conceptual

“El agua de mar es una mezcla de 96.5% de agua pura y 3.5% de otros componentes, tales como sales, gases disueltos, sustancias orgánicas y partículas sin disolver. Sus propiedades físicas están determinadas principalmente por las del agua pura 96.5%”
(Institut de Ciències del Mar)

Definición Operacional

Para determinar las propiedades de agua de mar, se tendrá que apersonarse a la costa piurana y proceder a recolectarla, la cantidad será de acuerdo a nuestras pruebas de laboratorio a realizarse.

Dimensiones

Propiedades Físicas y químicas

Indicadores

Prueba de contenido Cloruros Solubles

Comprobación de contenido de Carbonatos

Prueba de Contenido de Sulfatos Solubles

Escala de Medición

Nuestra escala de medida de la variable independiente será el intervalo.

3.2.2. Variables Dependientes:

Y1: Estabilización de trocha carrozable

Definición Conceptual

“Mejora de las propiedades físicas de los suelos mediante procesos mecánicos, físicos e incorporación de productos químicos, naturales o artificiales. Asimismo, tales trabajos de estabilización se realizan generalmente sobre suelos inestables o de baja carga, por lo que la estabilización de suelos incluye proporcionar resistencia mecánica y durabilidad”. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013)

Definición Operacional

Para realizar la prueba, se moldeó nuestra mezcla de suelo con la cantidad de agua se requiere un contenido de humedad óptimo que se logra en la prueba Proctor y luego se compacta a una densidad seca máxima del 95%. Luego se realiza la prueba CBR colocando un sello de metal sobre la muestra y penetrando la parte inferior de la matriz mientras se mantiene una velocidad constante.

Dimensiones

Clasificación de suelo mediante SUCS y AASHTO

Características de la máxima densidad seca al adicionar 0%, 3%, 6% y 9% de agua de mar.

Características mecánicas del CBR.

Cargas vehiculares del ESAL.

Diseño del paquete estructural de la de la vía de bajo tránsito.

Costo de la estabilización adicionando agua de mar.

Indicadores

Análisis de tamaño de partícula, Límites de Consistencia, Contenido de Humedad.

Ensayo de Proctor modificado

Ensayo de CBR

Formato de conteo vehicular.

Nomogramas de MTC.

Metrados, Análisis de precios unitarios y Presupuesto.

Escala de Medición

Intervalo.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

La población está dada por los suelos inestable de la localidad de Máncora del departamento de Piura.

Muestra

La muestra que se analizara es la subrasante de la trocha carrozable, el cual se realizará 01 calicata cada 01Km cuyas dimensiones serán de 1x1m y 1.50m de profundidad para la toma de muestra y dicha evaluación se considera como objeto de investigación ya que ésta se le adicionara agua de mar en porcentaje de 0%, 3%, 6% y 9%, teniendo como referencia la Normas Técnica peruana, Manual de carretera y Manual de Ensayo de Materiales.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1. Técnica e instrumento de recolección de datos

Indicadores	Unidad de análisis	técnicas	instrumentos
Ensayo de contenido Cloruros Solubles	Muestra de agua de mar	Ensayo de contenido Cloruros Solubles	Ficha de registro de contenido Cloruros Solubles
Ensayos de contenido de Carbonatos	Muestra de agua de mar	Ensayos de contenido de Carbonatos	Ficha de registro de contenido de Carbonatos
Ensayo de contenido de sulfatos solubles	Muestra de agua de mar	Ensayo de contenido de sulfatos solubles	Ficha de registro de contenido de sulfatos solubles
Análisis Granulométrico	Muestra de suelo	Ensayo de granulometría	Ficha de registro de granulometría
Límites de Consistencia	Muestra de suelo	Ensayo de límites de consistencia	Ficha de registro de límites de consistencia
Contenido de humedad	Muestra de suelo	Ensayo de contenido de humedad	Ficha de registro de contenido de humedad
Ensayo de Proctor modificado	Muestra de suelo	Ensayo de Proctor modificado	Ficha de registro de Proctor modificado
Ensayo de CBR	Muestra de suelo	Ensayo de CBR	Ficha de registro de CBR
Rentabilidad	1m ³ de trocha carrozable	Análisis documental	Presupuesto

Fuente: Elaboración propia, 2022

3.5. Procedimientos.

Para desarrollar nuestro primer objetivo específico es necesario recolectar agua de mar, es por ello, que se procede primero a apersonarnos al litoral costero de nuestra ciudad; una vez obtenida el agua de mar, procedemos a llevarla al laboratorio para determinar sus propiedades físicas y químicas.

Posteriormente, se procederá a la toma de suelo de la trocha carrozable de nuestra área de zona, por lo cual, se realizará 01 calicata por cada kilómetro de vía, dichas calicatas tendrán una dimensión de 1m x 1m x 1.5m de profundidad. Una vez tomada la muestra de suelo, se procederá a llevar al laboratorio para determinar su clasificación mediante ensayo de Análisis Granulométrico, Contenido de Humedad, Límites de Atterberg.

En tercer lugar, se procederá a evaluar las características de la máxima densidad seca adicionando el agua de mar al 3%, 6% y 9% a la muestra de suelo obtenida mediante las calicatas; para lograr nuestro objetivo será necesario realizar el ensayo de Proctor Modificado.

En cuarto lugar, se procederá a evaluar las características mecánicas del valor relativo de soporte (CBR) adicionando agua de mar al 3%, 6% y 9% a la muestra de suelo; mediante ensayo de CBR.

Por último, para determinar el costo relativo de la estabilización de la trocha carrozable adicionando agua de mar; se realizará un metrado, con sus respectivos análisis de precios unitarios y presupuesto; y así poder realizar la comparación entre una estabilización de suelo con agua potable y una estabilización de suelo con agua de mar.

3.6. Método de análisis de datos

Los resultados obtenidos serán analizados en fórmulas de Excel, proporcionadas por el Laboratorio de Mecánica de Suelos, donde se realizarán las pruebas y ensayos necesarios para el estudio.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio demuestra la validez de los datos y la credibilidad de las fuentes citadas. Además, a los métodos desarrollados se les aplicó la norma ISO 690 y los criterios específicos definidos en el proyecto de tesis elaborado y presentado en la Universidad César Vallejo-Piura.

IV. RESULTADOS

Para poder lograr nuestro objetivo principal **DETERMINAR LA ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA ADICIÓN DE AGUA DE MAR EN LA CIUDAD DE SECHURA, 2022.** Es necesario determinar nuestros objetivos específicos.

Por lo tanto, empezaremos por desarrollar nuestro primer objetivo secundario el cual es: **“EVALUAR LAS PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL AGUA DE MAR PARA LA ESTABILIZACIÓN DE TROCHA CARROZABLE EN LA CIUDAD DE SECHURA”**. Para lograr este objetivo, primero se tendrá que apersonar al litoral costero de la ciudad de Máncora para obtener las muestras de agua de mar superficial se recolectaron utilizando baldes de plástico para determinaciones de oxígeno disuelto, salinidad y nutrientes; los recolectados en frascos de vidrio se guardaron para su posterior análisis y proceder a llevarlas al laboratorio para realizar las pruebas físico químicas dando como resultado lo siguiente:

Tabla 2. Resultados de las pruebas físico químicas del agua potable y agua de mar

Ensayo	Agua Potable	Agua De Mar
Cloruros (Cl %)	0.502	43.90
Cloruros (Cl Ppm)	97.2	28.00
Sulfatos (SO ₄ %)	2.90	7.75
Conductividad (Msiemens/Cm)	0.52	53
Carbonatos (CO ₃) (Ppm)	No presenta	2.5
PH	6.5	8.3

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación:

Se deduce que del proceso de la interpretación del agua de mar con el agua potable; es que el agua potable ayudara en el proceso de la humedad óptima para el proceso de densificación de los suelos al igual que el agua de mar pero la diferencia sustancial

es que por su contenidos de Cloruros (CL%) 43.90%, Carbonatos (CO₃) DE 2.50 Ppm, la subrasante mantendrá su densificación por la alta concentración de cloruros y carbonatos; los cuales, se adicionan al material granular cohesionándolo a diferencia de agua potable, que, al perder humedad pierden densificación. (**Ver Anexo 02, Figura 01**)

Para lograr nuestro segundo objetivo denominado **“DETERMINAR LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO MEDIANTE AASHTO DE LA TROCHA CARROZABLE DE LA CIUDAD DE MÁNCORA”**, primero se procedió a realizar calicatas de 1m x 1m con una profundidad de 1.50m, obteniéndose muestras de suelo; los cuales, serán transportadas en bolsas herméticas para que no pierda su humedad natural y llevadas a laboratorio para realizar los diferentes ensayos.

En primer lugar, se realizará una prueba de análisis de tamaño de partículas para determinar la proporción de sus diversos componentes y clasificarlos por tamaño. También representa la distribución de tamaños de los agregados obtenidos por cribado, a partir de los cuales se pueden aproximar más o menos otras propiedades de interés.

Por lo tanto, nuestra muestra de suelo presenta las siguientes características:

Tabla 3. Análisis granulométrico por tamizado

Abertura (mm)	Tamiz ASTM	Pasa (%)
25.40	1"	100.00
19.05	¾"	98.00
12.70	½"	95.09
9.52	3/8"	92.87
6.50	¼"	91.05
4.76	4	89.78
2.38	8	89.42
2.00	10	88.51
1.19	16	86.87
0.84	20	84.69
0.59	30	81.24
0.426	40	77.42
0.297	50	72.69
0.212	70	64.51
0.150	100	42.51
0.106	140	33.24
0.089	170	26.87
0.074	200	24.64

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción:

La muestra obtenida de las calicatas, contiene un 10.22% de gravas, 65.15% de arenas y 24.64% de limos – arcillas. Concluyéndose que el suelo es de arena limo – arcillosa (**Ver Anexo 03, Figura 02**)

Una vez que se determina el tipo de suelo de la muestra resultante, procedemos con la prueba de límite de Atterberg, donde primero colocaremos una porción del dispositivo de contención de líquido del suelo preparado en la taza, colocaremos la taza en el fondo y la presionaremos dentro de la taza. La parte más profunda tiene unos 10 mm de profundidad y forma una superficie aproximadamente horizontal

Use la menor cantidad de espátulas posible para evitar que queden burbujas de aire atrapadas en la pasta. Luego, la muestra en la copa se separó por un surco, y se hizo un surco en el suelo a lo largo de la línea que conecta los puntos más alto y más bajo del borde de la copa. Al hacer una ranura, manténgala contra la superficie de la copa y dibuje el arco de modo que el chorro de agua sea perpendicular a la superficie de la copa durante todo el recorrido. Finalmente, continúe elevando y liberando la taza girando la manija a 1.9 a 2.1 golpes por segundo hasta que las mitades del piso toquen la parte inferior de la ranura de 13 mm (1/2 pulgada) de largo.

Una vez realizado el ensayo, se tiene lo siguiente:

Tabla 4. Resultados de Limites de Atterberg

Ensayo	Cantidad (%)
Limite liquido	24.10
Limite plástico	18.49
Índice plasticidad	5.61

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción:

La muestra obtenida de la calicata, presenta un 24.10% de limite líquido, 18.49% de limite plástico. Concluyéndose que el suelo presenta un Índice de Plasticidad del 5.61%. **(Ver Anexo 03, Figura 03).**

De la misma manera, para nuestro segundo objetivo denominado **“EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA ADICIONANDO EL AGUA DE MAR AL 3%, 6% Y 9% PARA LA ESTABILIDAD DE LA SUBRASANTE DE LA TROCHA CARROZABLE”**, primero se procederá a seleccionar el molde de compactación apropiado a ser usado, posteriormente, se tomará una sección de la muestra de suelo, y se pasará por el tamiz 4,75 mm (N°4); 9.5mm (3/8”) o 19.0 mm (3/4”), durante la preparación del material granular que pasa por la malla 3/4” para la compactación en el molde de 4”, disgregar o separar los agregados lo suficientemente para que pasen por el tamiz de 3/8” de manera de facilitar la distribución de agua a

través del suelo en el mezclado posterior.

Se debe de preparar cinco muestras de suelo de 2.3Kg cada uno. Posteriormente, se debe de anotar la masa del molde y el plato de base, e ir colocando la muestra en cinco capas con espesor uniformes, para compactar cada capa con 56 golpes para el molde de 4" (152.4mm).

Una vez realizado el ensayo a las muestras de suelo adicionando el porcentaje de 3%, 6% y 9%, se tiene lo siguiente:

Tabla 5. Resultados Humedad Optima y Densidad Máxima Seca

AGUA POTABLE	AGUA DE MAR	HUMEDAD OPTIMA (%)	DENSIDAD MAXIMA SECA (gr/cm ³)
100%	0%	10.250	1.750
97%	3%	10.200	1.770
94%	6%	10.000	1.790
91%	9%	10.150	1.800

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción

En la **Tabla 4**, se muestra que teniendo el 100% de agua potable para la densificación del suelo, tengo como resultado una humedad optima de 10.25% y una densidad máxima seca de 1.75 gr/cm³. Al comenzar en realizar el reemplazo de porcentaje del 3% de la mezcla global de agua de mar tenemos una humedad optima de 10.20 y una densidad máxima seca de 1.77 gr/cm³, con cual estamos determinando un ligero incremento en la compactación. Al disminuirle el porcentaje de agua potable al 94% y aplicándole 6% de agua de mar, la humedad optima es del 10% y con un ligero incremento de la densificación de los suelos de 1.79 gr/cm³. Se tiene a la consideración que, al disminuir el porcentaje de agua potable al 91% y añadiéndole el 9% de agua de mar, la humedad optima es de 10.15% y llegando a una máxima densidad seca de 1.80 gr/cm³. (**Ver Anexo 04, Imagen 04, 05, 06 y 07**).

Entonces se concluye de los resultados obtenidos en laboratorio que haciendo el reemplazo de 9% de agua de mar al agua potable se obtiene una densidad máxima seca se 1.80 gr/cm³, esto debido a la concentración de sodio al aplicarle un mayor porcentaje de agua de mar en la dosificación del agua.

Como nuestro tercer objetivo tenemos **“EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR) ADICIONANDO AGUA DE MAR AL 3%, 6% Y 9%”**

Tabla 6. Resultados de CBR

AGUA POTABLE	AGUA DE MAR	CBR AL 95%
100%	0%	12.50
97%	3%	14.00
94%	6%	15.80
91%	9%	17.00

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción

En la **Tabla 5**, para el proceso de determinación de la resistencia de la subrasante aplicando agua de mar, se ha obtenido que al 100% de agua potable da una resistencia al 95% de 12.50; así mismo, reemplazando el 3% con agua de mar, se tiene un incremento del CBR de 14.00, aplicando el 6% se tiene 15.80% de CBR y, por último, al aplicarse el 9% de agua de mar se tiene una resistencia de 17.00%. por lo cual, se evidencia el aumento de la capacidad de soporte estructural de la subrasante de 4.50, ya que su valor al 95% de CBR es de 17.00%, mientras que, aplicándole agua potable se tiene una capacidad de soporte del 12.50%, con lo cual, se comprueba que, al aplicarle el 9% de agua de mar al suelo tipo SC-SM, su capacidad de soporte estructural es de 17.00%, por lo cual, se comprueba que se da una resistencia del 17.00% comprobando la densificación de la subrasante y el aumento de su capacidad estructural.

Asi mismo, para comprobar si nuestra estabilización de subrasante adicionando agua

de mar cumple con los parámetros establecido en el Manual de Carreteras del MTC, procederemos a desarrollar el siguiente objetivo que se denomina “**DETERMINAR LAS CARGAS VEHICULARES DEL ESAL QUE TRANSITAN EN LA TROCHA CARROZABLE EN LA LOCALIDAD DE MÁNCORA, 2022**”

El inventario de vehículos se realizó de acuerdo con los parámetros especificados en el Manual de Investigación de Tránsito de la Dirección General de Presupuesto y Planificación del Ministerio de Transporte (OPP-MTC).

El método utilizado es un enfoque manual, donde cada clasificador registra el tráfico por vehículo y por hora y llena un formato especial.

El conteo de vehículos se realizó ininterrumpidamente las 24 horas, desde el 03 al 10 de noviembre del presente año.

El procesamiento de los datos recopilados en el sitio es exactamente el mismo que el trabajo de oficina, al igual que los datos procesados en Excel, utilizando hojas de cálculo para analizar y graficar los resultados para una mejor visualización.

Los volúmenes de tráfico de vehículos en el sitio se han procesado en un formato de resumen por fecha y dirección, mostrando su desglose por hora.

Se realizó un conteo de volumen para comprender el volumen de tráfico vehicular soportado por la carretera estudiada, así como su composición vehicular y cambios diarios.

Se utilizó la siguiente fórmula para convertir los caudales obtenidos de los números al índice anual medio diario (IMDA):

$$IMDA = IMD_{SET} * FCE$$

Dónde:

IMD_{Noviembre} es el promedio diario de los volúmenes de tráfico del mes de agosto

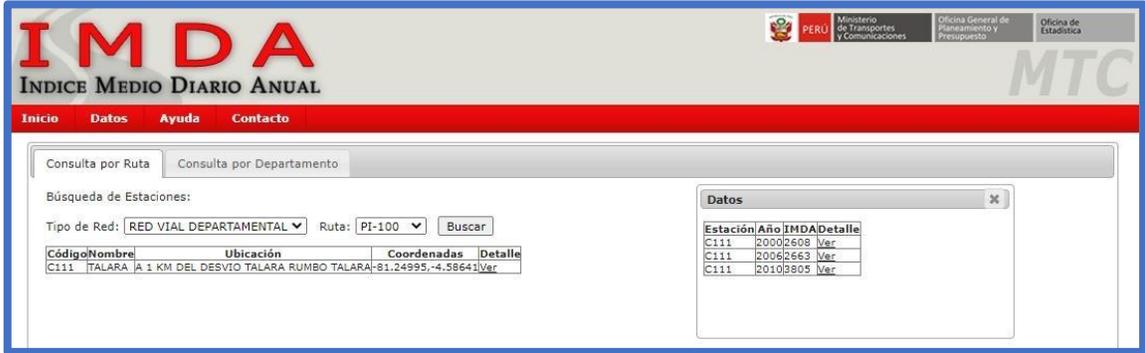
$$IMD_{\text{Noviembre}} = \frac{V_L + V_M + V_{MI} + V_J + V_V + V_S + V_D}{7}$$

Dónde:

$V_L + V_M + V_{MI} + V_J + V_V + V_S + V_D$ = Son los volúmenes de tráfico registrado de los conteos de los días lunes a domingo.

También cabe señalar que, en base a los cálculos realizados, los resultados obtenidos se pronostican para obtener el número de días laborables y festivos utilizando la fórmula anterior.

Tabla 7. Conteos Factores de corrección estacional



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones Estadísticas de Peajes MTC.

Se utilizó la relación derivada de la edición de abril de 2014 del Manual de Suelos, Geología, Ingeniería Geotécnica y Pavimentos para calcular el factor destructivo de cada vehículo:

$FE_i = (Pi/6.6)^4$ para ejes sencillos de rodado simple

$FE_i = (Pi/8.2)^4$ para ejes simples de rodado doble

$FE_i = (Pi/14.8)^4$ para ejes dobles o tándem de rodado de 6 neumáticos

$FE_i = (Pi/15.1)^4$ para ejes dobles o tándem de rodado de 8 neumáticos

$FE_i = (Pi/20.7)^{3.9}$ para ejes triples de rodado simple

$F_{Ei} = (P_i/21.8)^{3.9}$ para ejes triples de rodado doble

Dónde:

F_{Ei} = Factor eje del rango

P_i = Carga Promedio en el rango i

El cálculo del Factor Equivalente de Carga (FECV) por vehículo para cada tipo de vehículo ha procesado los datos generados por dos estaciones de conteo de carga.

El FECV por tipo de vehículo se obtiene sumando los factores de carga para cada eje o grupo de ejes que componen el vehículo, y luego promediando el factor de carga equivalente (FEC) para vehículos del mismo tipo, y representa la fuerza de frenado del vehículo por 8.2 toneladas. Una representación del número equivalente de repeticiones del mismo estándar.

Tras integrar y correlacionar la información recogida de la contabilidad, se obtuvieron los resultados de volúmenes de tráfico rodado, por día, tipo de vehículo, en cada sentido y combinados para ambos sentidos, cuyo resumen se incluye en el texto principal del informe.

En las tablas adjuntas se muestran los resultados de las estadísticas diarias de tráfico, cambios de horas de vehículos por sentido de marcha, así como distribuciones horarias y totales para cada día de la semana. Además, se planifican para la temporada promedios semanales para cada dirección y promedios compuestos para ambas direcciones.

ESTACION E-1:

El Índice Medio Diario en esta estación es de 1,934 vehículos, compuesto por 98.71% de vehículos ligeros y de 1.29% de vehículos pesados.

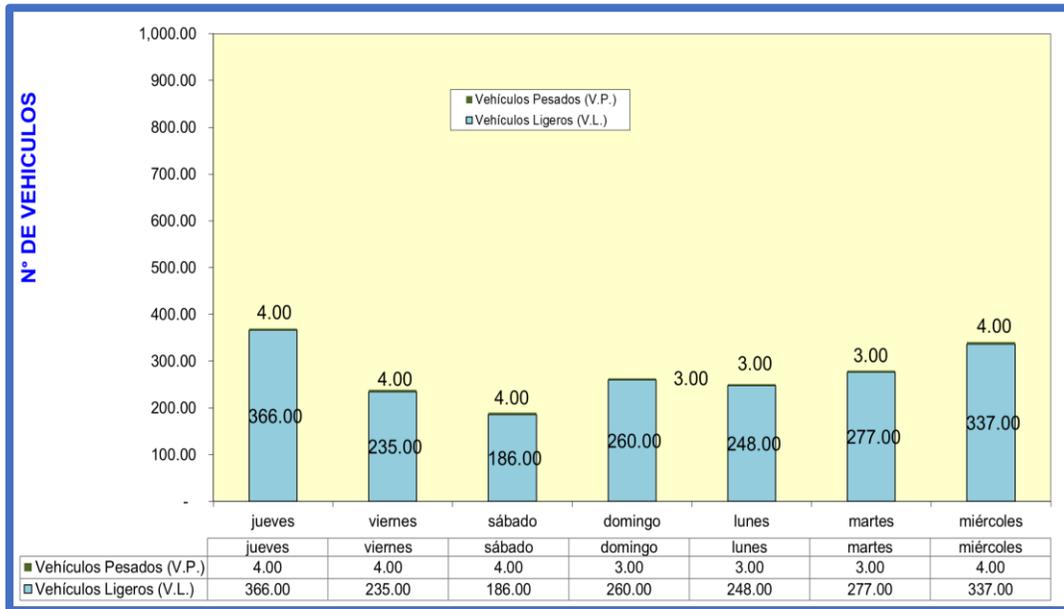
En el siguiente cuadro se presenta la composición del IMDS, y demás detalles de tráfico:

Tabla 8. Clasificación vehicular de Estación 01

V. LIGEROS Y V. PESADOS										
Medio de Transporte	jueves	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	miércoles	Total	IMDS	POR. (%)
Vehículos Ligeros (V.L.)										
Moto Taxi	205.00	72.00	82.00	83.00	62.00	99.00	103.00	706.00	100.86	36.50%
Automovil	56.00	48.00	51.00	80.00	95.00	95.00	129.00	554.00	79.14	28.65%
Station Wagon	38.00	25.00	28.00	42.00	23.00	34.00	38.00	228.00	32.57	11.79%
Pick Up	67.00	90.00	25.00	55.00	68.00	49.00	67.00	421.00	60.14	21.77%
Panel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Combi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Micro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Total de V.L.	366.00	235.00	186.00	260.00	248.00	277.00	337.00	1,909.00	272.71	98.71%
Vehículos Pesados (V.P.)										
Omnibus	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	B3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Camion	C2	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	25.00	3.57
	C3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	C4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Semi Trailers	T2S1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T2S2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T2S3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T3S1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T3S2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
>=T3S3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Trailers	C2R2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	C2R3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	C3R2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	>=C3R3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Total de V.P.	4.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	25.00	3.57	1.29%
Total de Vehiculos	370.00	239.00	190.00	263.00	251.00	280.00	341.00	1,934.00	276.29	100.00%

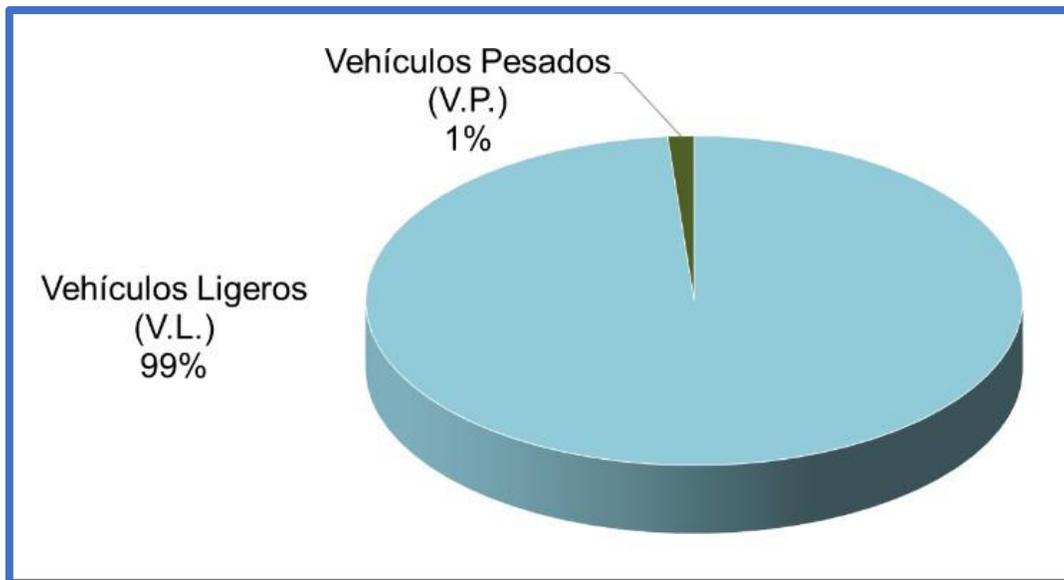
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 1. Clasificación vehicular de Estación 01



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 2. Medio de transporte - Tipificación vehicular de Estación 01



Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTACION E-2:

El Índice Medio Diario en esta estación es de 1,786 vehículos, compuesto por 98.60% de vehículos ligeros y de 1.40% de vehículos pesados.

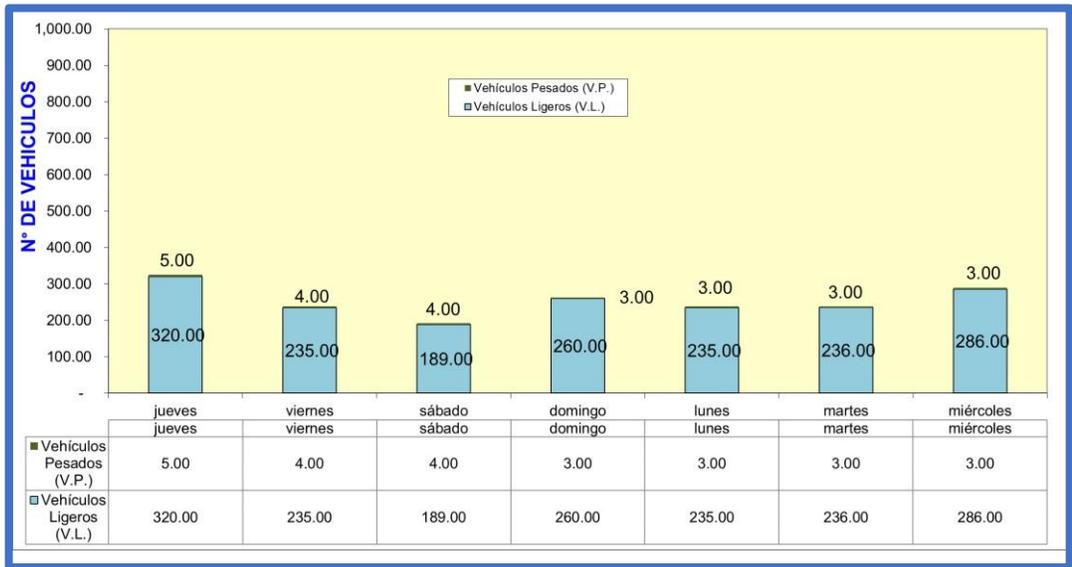
En el siguiente cuadro se presenta la composición del IMDS, y demás detalles de tráfico:

Tabla 9. Clasificación vehicular de Estación 02

V. LIGEROS Y V. PESADOS										
Medio de Transporte	jueves	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	miércoles	Total	IMDS	POR. (%)
Vehículos Ligeros (V.L.)										
Moto Taxi	166.00	72.00	87.00	88.00	62.00	76.00	105.00	656.00	93.71	36.73%
Automovil	49.00	48.00	49.00	84.00	91.00	77.00	90.00	488.00	69.71	27.32%
	42.00	25.00	28.00	42.00	23.00	34.00	38.00	232.00	33.14	12.99%
Pick Up	63.00	90.00	25.00	46.00	59.00	49.00	53.00	385.00	55.00	21.56%
Panel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Combi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Micro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Total de V.L.	320.00	235.00	189.00	260.00	235.00	236.00	286.00	1,761.00	251.57	98.60%
Vehículos Pesados (V.P.)										
Omnibus	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	B3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Camion	C2	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	25.00	3.57	1.40%
	C3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	C4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Semi Trailers	T2S1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T2S2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T2S3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T3S1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	T3S2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	>=T3S3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Trailers	C2R2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	C2R3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	C3R2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
		>=C3R3	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Total de V.P.	5.00	4.00	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	25.00	3.57	1.40%
Total de Vehiculos	325.00	239.00	193.00	263.00	238.00	239.00	289.00	1,786.00	255.14	100.00%

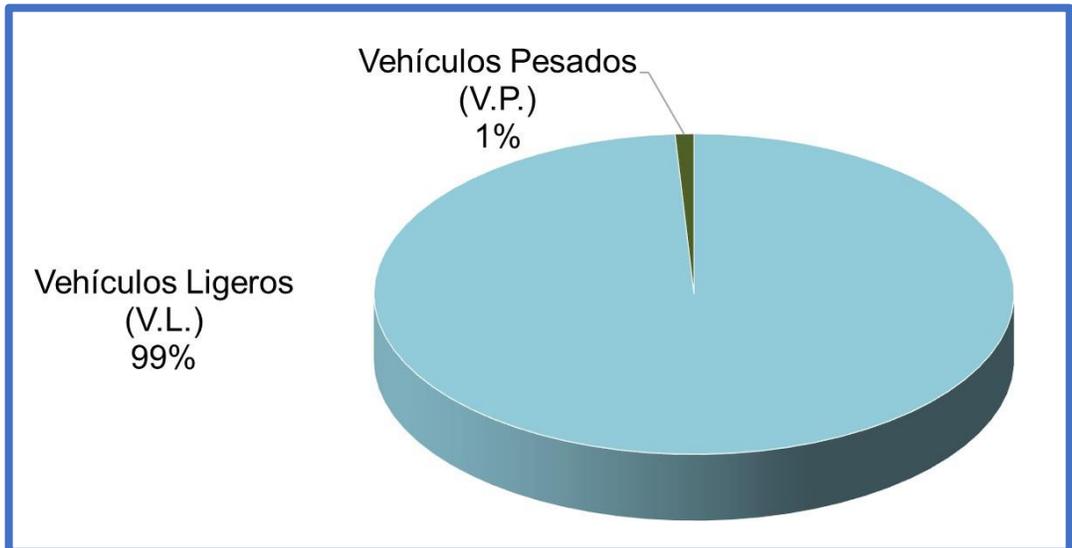
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 3. Clasificación vehicular de Estación 02



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 4. Medio de transporte - Tipificación vehicular de Estación 02



Fuente: Elaboración propia, 2022.

La clasificación de los proyectos viales suele estar relacionada con los criterios de diseño o el tipo de intervención propuesta en el proyecto (pavimentación, rehabilitación, mejora, etc.).

Aplicando las tasas de crecimiento acordes al IMDA por tipo de vehículo para el año base (2022), se obtuvo la proyección del tráfico normal, tanto de carga como de pasajeros, para el horizonte de análisis.

El flujo de tráfico en la carretera que se estudia en la situación del proyecto es comparable al tráfico normal. Para este proyecto, se encuentran disponibles los datos de tráfico del conteo de clasificación de vehículos de la estación para el mes de noviembre de 2022. Estos datos se muestran en los anexos, que también incluyen los resultados de los cómputos diarios de tráfico, las variaciones horarias del tráfico de vehículos y la clasificación horaria y global de cada jornada laboral. Lo mismo ocurre con el promedio semanal de la temporada.

Es necesario hacer una corrección para deshacerse de estas funciones porque el volumen de tráfico varía según las estaciones climáticas del año además de las variaciones horarias y diarias. Para expandir la muestra tomada se utiliza el factor estacional FCE (**Ver Anexo 05, Figura 26 y 27.**)

Tabla 10. Factor de corrección estacional (FCE)

TIPO DE VEHICULO	FCE
V. Ligeros	1.02592818
V. Pesados	0.94327121

Fuente: Elaboración propia, 2022.

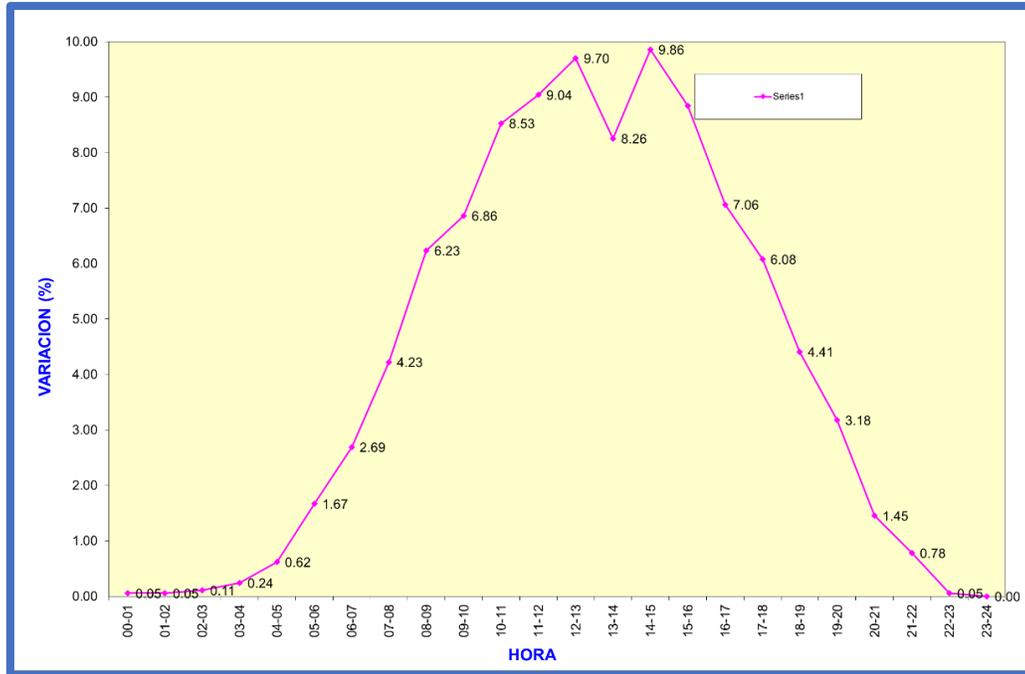
En la actualidad se cuenta con camino del tipo afirmado en mal estado de conservación y es transitado por vehículos particulares, de servicio público y de carga pesada.

En el tramo el flujo vehicular está representada principalmente por vehículos particulares, de transporte público y transporte de carga pesada.

Lugar : E-01
Duración : 07 días

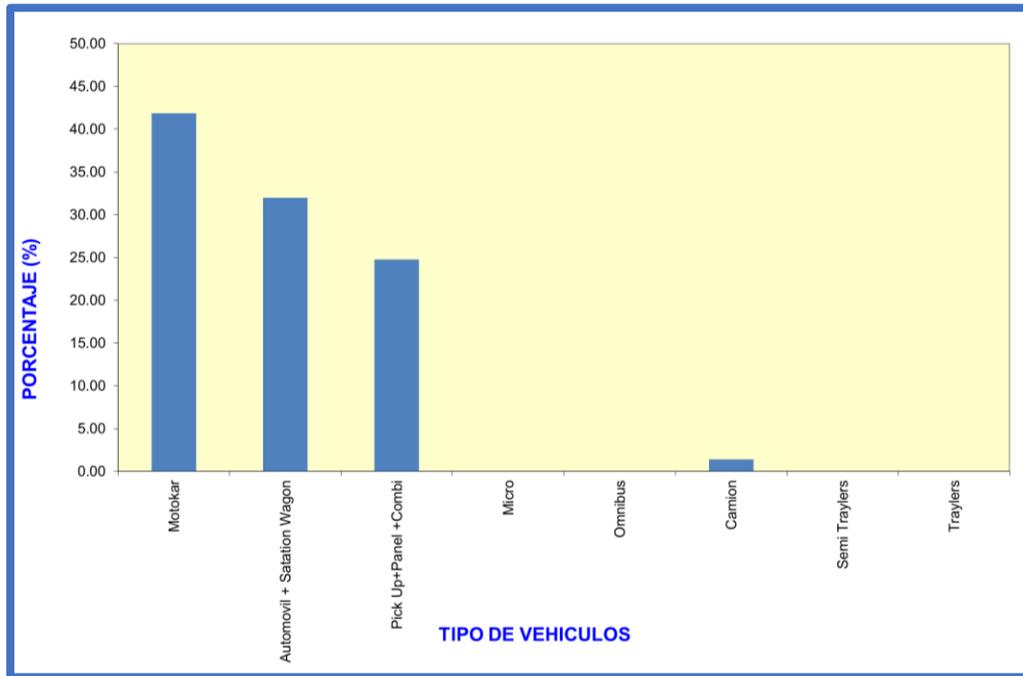
Días : 03 al 09 de noviembre del 2022

Gráfico 5. Variación horaria



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico 6. Clasificación de vehículos



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Interpretación:

En el **Gráfico 06**, se observa que en el área de estudio existe una circulación de vehículos ligeros mototaxis, automóviles, camionetas; así mismo, una menor cantidad de vehículos pesados como camiones C2.

Existen dos procedimientos generalmente utilizados para proyectar el tráfico normal en vías de características similares a las vías en estudio:

Con información histórica de los Índices Medios Diarios Anuales (IMDA) del tráfico existente en las calles en estudio.

Con indicadores macroeconómicos, expresados en tasas de crecimiento y otros parámetros relacionados, que permiten determinar las tasas de crecimiento del tráfico.

En el presente estudio se ha tomado como información base las tasas de crecimiento de las variables macroeconómicas (Población y PBI) de la Región Piura proyectados por el INEI, con las que se han proyectado el tráfico (IMD Anual) hasta 10 años (**Ver**

Anexo 05, Figura 28).

Tabla 11. Tasas de crecimiento (%)

TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR (r)	Vehículos Ligeros	1.58	%
	Vehículos Pesados	2.60	%
Periodo del Estudio hasta la Etapa de Ejecución		1	años
Periodo de Vida Útil de Proyecto		10	años

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017.

Las proyecciones de tráfico se realizaron para identificar los posibles cambios que se generarán en un futuro de 10 años, debido que es una vía a nivel de trocha carrozable, una vez ejecutado el proyecto, para lo cual se han tomado las tasas del crecimiento poblacional del distrito de Pariñas según el perfil de este presente estudio y del PBI del Departamento de Piura (para vehículos pesados).

El tráfico generado corresponde a aquél que no existe en la situación sin Proyecto, pero que aparecerá como consecuencia de una mejora de las condiciones de transitabilidad de la infraestructura vial, de acuerdo a la experiencia de otros proyectos de rehabilitación y/o mejoramiento de la vía. Asimismo, crea un desarrollo potencial de la región, haciendo que las necesidades de transporte se incrementen de manera notoria, especialmente cuando la productividad de la región se encuentra estancada.

El tráfico total es la suma del tráfico Normal y tráfico Generado. A continuación, se muestran los cuadros para la estación de conteo.

Tabla 12. Resumen de ESAL

FACTOR DE DIRECCION (FD)	0.5
FACTOR DE CARRIL (FC)	1
$\sum (f \times \text{IMDA})$	110.89
r	3.23
PERIODO DE DISEÑO	10
ESAL	234,478.89

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Para desarrollar nuestro penúltimo objetivo denominado “**DETERMINAR EL DISEÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL DE LA VÍA DE BAJO TRÁNSITO EN LA LOCALIDAD DE MÁNCORA, 2022**”, se debe tener en cuenta la resistencia de la subrasante y el tránsito estimado para un periodo de diseño. En el funcionamiento estructural de las capas de revestimiento granular influye el tipo de suelo de la subrasante, el número total de los vehículos pesados durante periodo de diseño, expresados en ejes equivalentes (EE).

Para el dimensionamiento de los espesores de la capa de afirmado se adoptó como representativa la siguiente ecuación del método NAASRA (National Association of Australian State Road Authorities, actualmente como AUSTROADS) que relaciona el valor de soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en número de repeticiones de EE:

$$e = [219 - 211x(\log_{10} CBR) + 58 x (\log_{10} CBR)^2] X \log_{10} \left(\frac{N_{rep}}{120} \right)$$

Dónde:

E = Espesor de la capa de afirmado en mm

CBR = Valor del CBR de la subrasante

N_{rep} = Numero de repeticiones de EE para el carril de diseño

En el **Anexo 06, Figura 30** presenta los espesores de afirmado propuestos

considerando subrasantes con CBR > 6% hasta un CBR > 30% y tráfico con numero de repeticiones de hasta 300,000 ejes equivalentes.

Reemplazando los valores de las variables tenemos que:

$$\begin{aligned} e &= \text{Espesor de la capa de afirmado en mm} \\ \text{CBR} &= 12.5\% \\ N_{rep} &= 234,478.89 \end{aligned}$$

A continuación, se sustituye los valores de las variables de la ecuación escrita anteriormente, luego de este cálculo y teniendo además en cuenta que en **Anexo 06, Figura 30** se logró un espesor de material de 200mm y el desarrollo de la ecuación proporciono como resultado 188.70mm; por lo tanto, se tomará un espesor de **20cm** de capa de afirmado.

$$188.70 \approx 200 \quad (\text{si cumple})$$

V. DISCUSIÓN

Debido a que, la adición de agua de mar en la estabilización de subrasante es un tema nuevo; no se han encontrado antecedentes con respecto a este tema precisamente, pero si se han encontrado investigaciones con respecto al agua de mar

En objetivo referente al valor relativo de soporte (CBR), los investigadores (Enriquez, y otros, 2019) considera que al añadir el 5% de NaCl obtenemos un CBR de 16.06 gr/cm³, mientras que, al añadir 7% se obtuvo 7.55, concluyéndose que menor cantidad de NaCl mayor CBR tenemos una mayor densidad hay que considerar que en nuestro estudio se ha comprobado que a través de la aplicación del agua de mar aumenta la densificación de los suelos granulares generando un mayor tiempo de vida útil del proyecto al aumentar su capacidad de soporte estructural.

VI. CONCLUSIONES

La alta concentración de cloruros y carbonatos, se adicionan al material granular cohesionándolo a diferencia del agua potable, que, al perder humedad pierden densificación.

En el área del presente trabajo de investigación las características de la máxima densidad seca (MDS), se obtuvo que la humedad óptima y máxima densidad seca en la muestra compactada solamente con agua potable es de 10.25% y 1.75 gr/cm³ respectivamente; reemplazando el 3% con agua de mar tenemos una humedad óptima tenemos una humedad óptima de 10.20 y una densidad máxima seca de 1.77 gr/cm³, con cual estamos determinando un ligero incremento en la compactación. Al disminuirle el porcentaje de agua potable al 94% y aplicándole 6% de agua de mar, la humedad óptima es del 10% y con un ligero incremento de la densificación de los suelos de 1.79 gr/cm³. Se tiene a la consideración que, al disminuir el porcentaje de agua potable al 91% y añadiéndole el 9% de agua de mar, la humedad óptima es de 10.15% y llegando a una máxima densidad seca de 1.80 gr/cm³. Entonces se concluye de los resultados obtenidos en laboratorio que haciendo el reemplazo de 9% de agua de mar al agua potable se obtiene una densidad máxima seca se 1.80 gr/cm³, esto debido a la concentración de sodio al aplicarle un mayor porcentaje de agua de mar en la dosificación del agua.

De acuerdo a las características mecánicas del valor relativo de soporte (CBR) se ha obtenido que al 100% de agua potable da una resistencia al 95% de 12.50; así mismo, reemplazando el 3% con agua de mar, se tiene un incremento del CBR de 14.00, aplicando el 6% se tiene 15.80% de CBR y, por último, al aplicarse el 9% de agua de mar se tiene una resistencia de 17.00%. por lo cual, se evidencia el aumento de la capacidad de soporte estructural de la subrasante de 4.50, ya que su valor al 95% de CBR es de 17.00%, mientras que, aplicándole agua potable se tiene una capacidad de soporte del 12.50%, con lo cual, se comprueba que, al aplicarle el 9% de agua de mar al suelo tipo SC-SM, su capacidad de soporte estructural es de 17.00%, por lo cual, se comprueba que se da una resistencia del 17.00% comprobando la densificación de la

subrasante y el aumento de su capacidad estructural.

Con respecto a las cargas vehiculares del ESAL o número de repeticiones de Ejes Equivalentes, se obtuvo 234,478.89 EE con una proyección de vida útil de la trocha carrozable a 10 años.

De acuerdo al cálculo del diseño del paquete estructural de la vía, teniendo una subrasante del 12.5% y un tipo de suelo de SC – SM, y, a la vez, realizando los cálculos necesarios, se logró un espesor de material de 20cm de capa de afirmado.

VII. RECOMENDACIONES

Con respecto a las propiedades físico químicas del agua de mar, tenemos que el agua de mar presenta 43.90% de Contenidos de Cloruros, 2.5 Ppm de contenido de Carbonatos, por lo que, la subrasante mantendrá su densificación por la alta concentración de cloruros y carbonatos; los cuales, se adicionan al material granular cohesionándolo a diferencia del agua potable, que, al perder humedad pierden densificación.

De acuerdo a la clasificación del suelo, nuestra área de suelo contiene un 10.22% de gravas, 65.15% de arenas y 24.64% de limos – arcillas, por lo que, se considera que es un suelo Arena Limo – arcillosa (SC – SM). De la misma manera, la muestra presenta un 24.10% de límite líquido, 18.49% de límite plástico, en lo cual, presenta un Índice de Plasticidad del 5.61%.

Con respecto a las características de la máxima densidad seca (MDS), se obtuvo que la humedad óptima y máxima densidad seca en la muestra compactada solamente con agua potable es de 10.25% y 1.75 gr/cm³ respectivamente; reemplazando el 3% con agua de mar tenemos una humedad óptima tenemos una humedad óptima de 10.20 y una densidad máxima seca de 1.77 gr/cm³, con cual estamos determinando un ligero incremento en la compactación. Al disminuirle el porcentaje de agua potable al 94% y aplicándole 6% de agua de mar, la humedad óptima es del 10% y con un ligero incremento de la densificación de los suelos de 1.79 gr/cm³. Se tiene a la consideración que, al disminuir el porcentaje de agua potable al 91% y añadiéndole el 9% de agua de mar, la humedad óptima es de 10.15% y llegando a una máxima densidad seca de 1.80 gr/cm³. Entonces se concluye de los resultados obtenidos en laboratorio que haciendo el reemplazo de 9% de agua de mar al agua potable se obtiene una densidad máxima seca se 1.80 gr/cm³, esto debido a la concentración de sodio al aplicarle un mayor porcentaje de agua de mar en la dosificación del agua.

De acuerdo a las características mecánicas del valor relativo de soporte (CBR) se ha obtenido que al 100% de agua potable da una resistencia al 95% de 12.50; así mismo,

reemplazando el 3% con agua de mar, se tiene un incremento del CBR de 14.00, aplicando el 6% se tiene 15.80% de CBR y, por último, al aplicarse el 9% de agua de mar se tiene una resistencia de 17.00%. por lo cual, se evidencia el aumento de la capacidad de soporte estructural de la subrasante de 4.50, ya que su valor al 95% de CBR es de 17.00%, mientras que, aplicándole agua potable se tiene una capacidad de soporte del 12.50%, con lo cual, se comprueba que, al aplicarle el 9% de agua de mar al suelo tipo SC-SM, su capacidad de soporte estructural es de 17.00%, por lo cual, se comprueba que se da una resistencia del 17.00% comprobando la densificación de la subrasante y el aumento de su capacidad estructural.

Con respecto a las cargas vehiculares del ESAL o número de repeticiones de Ejes Equivalentes, se obtuvo 234,478.89 EE con una proyección de vida útil de la trocha carrozable a 10 años.

De acuerdo al calculo del diseño del paquete estructural de la vía, teniendo una subrasante del 12.5% y un tipo de suelo de SC – SM, y, a la vez, realizando los cálculos necesarios, se logró un espesor de material de 20cm de capa de afirmado.

REFERENCIAS

Cisternas, Luis, y otros. 2017. Agua de mar Atacama: Oportunidades y avances para el uso sostenible de agua de mar en la minería. *Informacion tecnologica*. Santiago : RIL Editores, 2017, Vol. 28.

Enriquez, Luna y Aldar Yzaguirre, Lorena. 2019. *Estabilidad de la red vial vecinal AN873 0.000 a 200 Km con NaCl de agua de mar*. Sancas : s.n., 2019.

Gongora Hernandez, Oscar Hernan, Iriarte Suarez, Andres Mauricio y Mendoza Ardila, Jose Julian. 2017. *Estabilizacion y mejoramiento* . Ibagué : s.n., 2017.

Hoyle Vegaa, Priscila Maria y Rodriguez Lopez, Carlos Alberto. 2019. *Estabilizacion del suelo de la trocha carrozable con fibras de raquis de Musa Paradisiaca y cenizas de hojas Eucaliptus de los caserios Canchas a Colcap, Jimbe Santa, Ancash*. Chimbote : s.n., 2019. pág. 167.

Institut de Ciéncies del Mar. Una introduccion a la Oceania Fisica. [En línea] <http://www.physocean.icm.csic.es/IntroOc/lecture03-es.html>.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. 2013. *Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. 2013.

Monsalve Tapia, Rafaella Maria. 2018. *Analisis de la calidad de agua de mar y u relacion con la infraestructura asociada a la actividad minera en la region de Antofagasta, entre los años 1990-2015*. Universidad de Chile. Santiago : s.n., 2018. Tesis de Pregrado.

More Garcia, Sandra Melisa y Ydrogo Gonzales, Estela del Carmen. 2019. *Estabilizacion de la subrasante en suelos adicionando la reina de platano en el tramo Cacatachi-Chirapa, 2019*. Universidad Cesar Vallejo. Tarapoto : s.n., 2019. pág. 152, Tesis de Pregrado.

Moreno, Luis y Cisternas, Luis. 2014. Agua de mar extraída: Principios básicos y aplicaciones. *Informacion Tecnológica*. 2014, Vol. 25.

Uso de Vinazza de Saccharum officinarum para estabilizacion de suelos cohesivos.

Bustamante Salazar, Flor Lisbet, Marín Bardales, Noé Humberto y Benites Chero, Julio César. 2022. 43, 2022, Revista Infraestructur Vial, Vol. 24. ISSN 2215-3705.

ANEXOS

ANEXO 01. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 13. Operacionalización de Variable Independiente

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Independiente: Adición de agua de mar	“El agua de mar es una mezcla de 96.5% de agua pura y 3.5% de otros materiales, tales como sales, gases disueltos, sustancias orgánicas y partículas sin disolver. Sus propiedades físicas están determinadas principalmente por las del agua pura 96.5%” (Institut de Ciéncies del Mar)	Para determinar las propiedades de agua de mar, se tendrá que apersonarse a la costa piurana y proceder a recolectarla, la cantidad será de acuerdo a nuestras pruebas de laboratorio a realizarse.	Propiedades Físicas y químicas	Ensayo de contenido Cloruros Solubles	intervalo.
				Ensayo de contenido de Carbonatos	
				Ensayo de Contenido de Sulfatos Solubles	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 14. Operacionalización de Variable Dependiente

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Variable Dependiente: Estabilización de trocha carrozable	“Mejora de las propiedades físicas del suelo mediante procesos mecánicos e incorporación de productos químicos, naturales o artificiales. Asimismo, tales trabajos de estabilización se realizan generalmente sobre suelos inestables o de baja carga, por lo que la estabilización de suelos incluye proporcionar resistencia mecánica y durabilidad”. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013)	Para realizar la prueba, se moldeó nuestra mezcla de suelo con la cantidad de agua requerida para obtener el contenido de humedad óptimo, el cual se obtuvo en la prueba Proctor, y luego se compactó al 95% de densidad seca. Luego se realiza una prueba CBR,	Clasificación de suelo mediante SUCS y AASHTO	Análisis Granulométrico	intervalo.
				Límites de Consistencia	
				Contenido de Humedad.	
			Características de la máxima densidad seca	Ensayo de Proctor modificado	
			Características del CBR.	Ensayo de CBR	
Costo de la estabilización adicionando agua de mar.	Rentabilidad				

Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

ANEXO 02. PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS DEL AGUA DE MAR



Figura 1. Resultados del análisis físico químicos del agua de mar

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANEXO 03. CLASIFICACIÓN DEL SUELO.

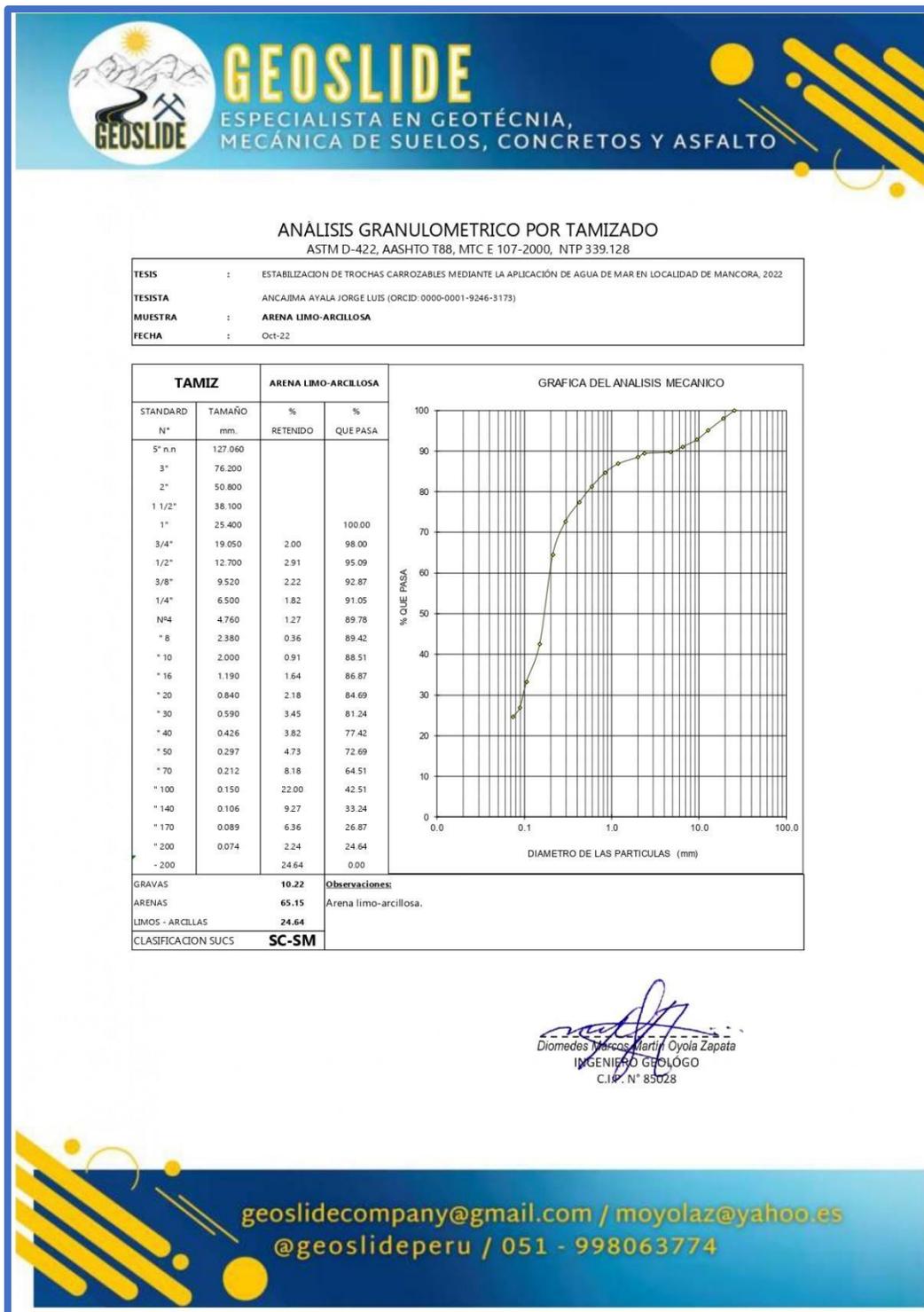


Figura 2. Resultados del análisis granulométrico de suelo

Fuente: Elaboración propia, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LIMITES DE ATTERBERG

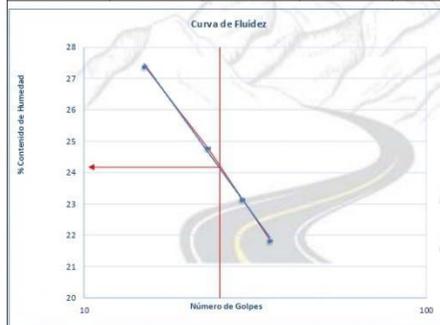
TESIS	:	ESTABILIZACION DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022
TESISTA	:	ANCAJIMA AYALA JORGE LUIS (ORCID: 0000-0001-9246-3173)
MUESTRA	:	ARENA LIMO-ARCILLOSA
FECHA	:	Oct-22

1.- LIMITE LIQUIDO - NORMA ASTM 423-66

NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	1B	32.20	28.50	3.70	15.00	13.50	27.41
23	2B	28.98	26.50	2.48	16.50	10.00	24.80
29	3A	31.52	28.60	2.92	16.00	12.60	23.17
35	1A	28.05	25.80	2.25	15.50	10.30	21.84

2.- LIMITE PLASTICO - NORMA ASTM D424-59

CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
210	32.30	30.50	1.80	20.50	10.00	18.00	18.49
295	33.15	31.10	2.05	20.30	10.80	18.98	



Limite Liquido L.L. % 24.10

Limite Plastico L.P. % 18.49

Indice Plastico I.P. % 5.61

Diomedes Marcos Martín Oyola Zapata
INGENIERO GEÓLOGO
C.I.R. N° 85028

geoslidecompany@gmail.com / moyolaz@yahoo.es
@geoslideperu / 051 - 998063774

Figura 3. Resultados de límites de Atterberg.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANEXO 04. CARACTERÍSTICAS DE LA MÁXIMA DENSIDAD SECA

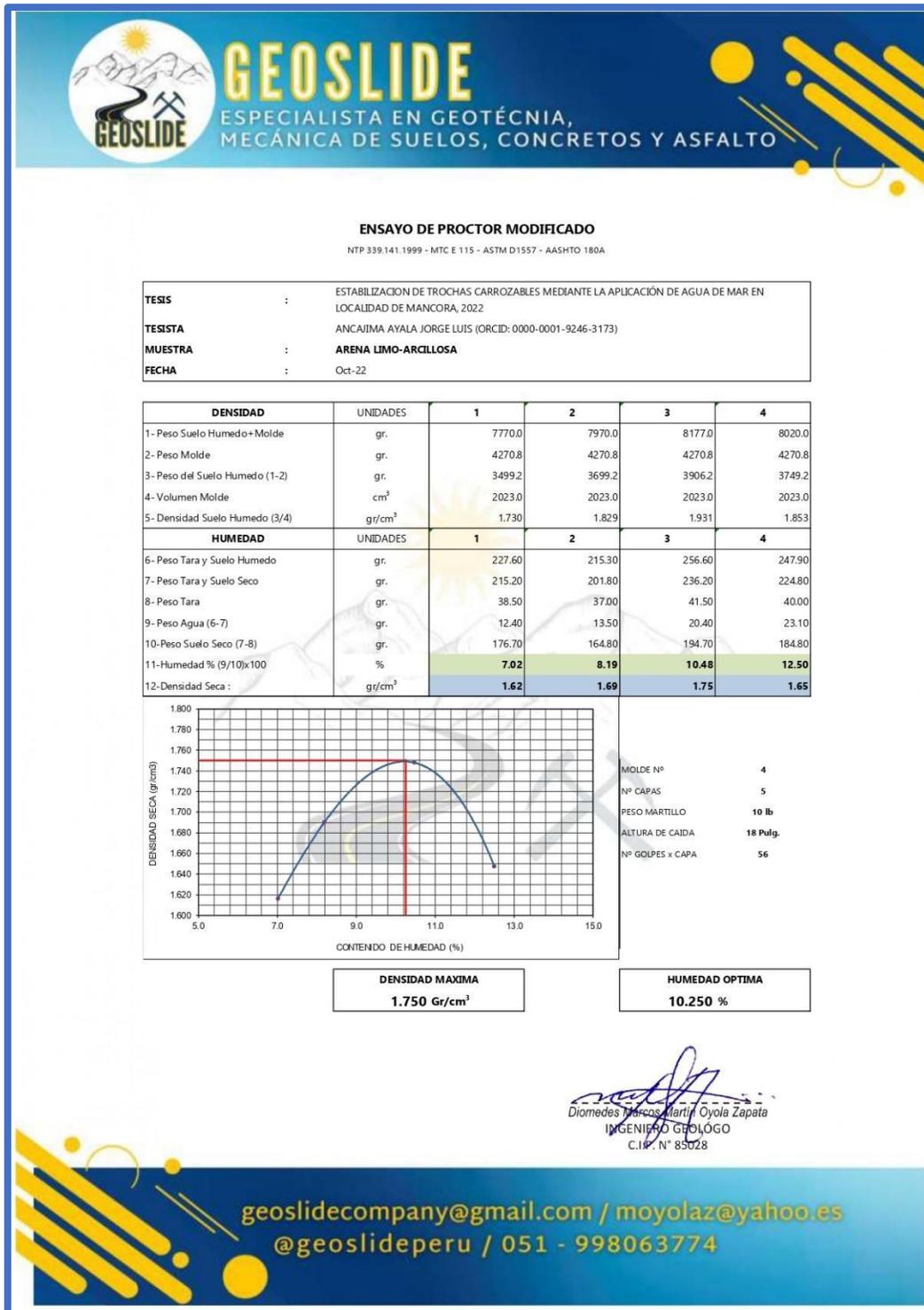


Figura 4. Resultados de MDS en suelo compactado con 100% de agua potable

Fuente: Elaboración propia, 2022.

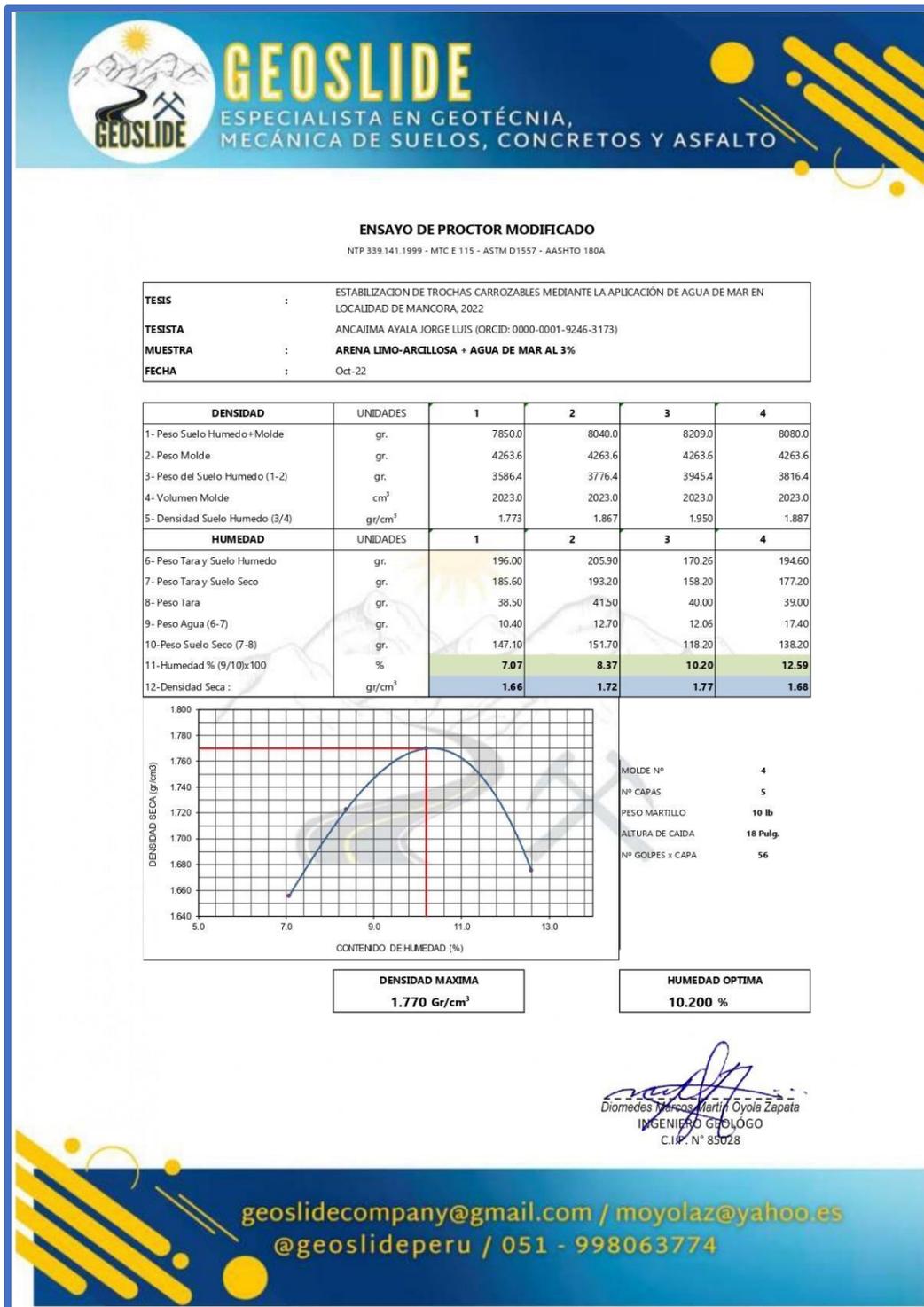


Figura 5. Resultados de MDS en suelo compactado con 97% de agua potable y 3% de agua de mar.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

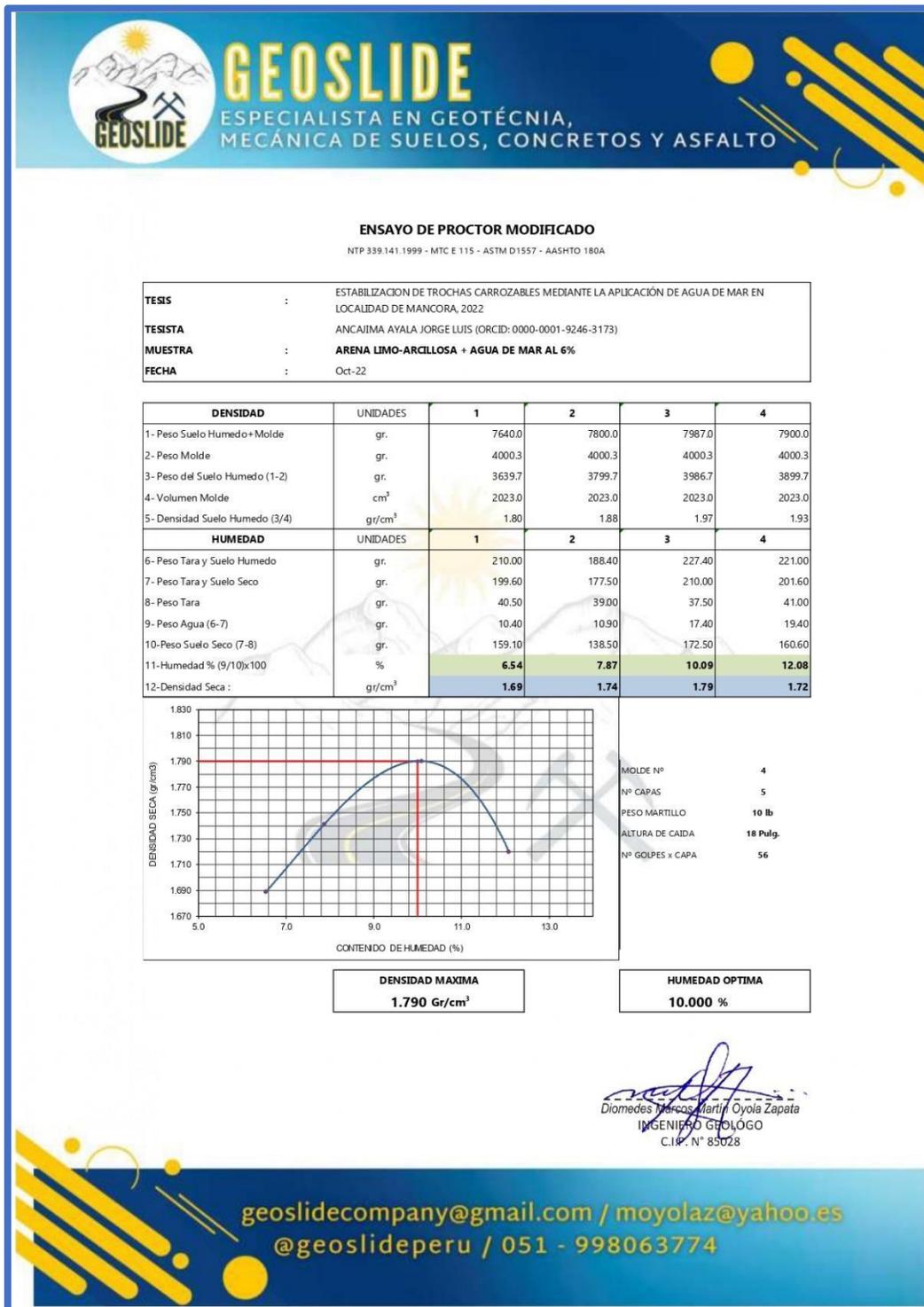


Figura 6. Resultados de MDS en suelo compactado con 94% de agua potable y 6% de agua de mar.

Fuente: Elaboración propia, 2022.



GEOSLIDE

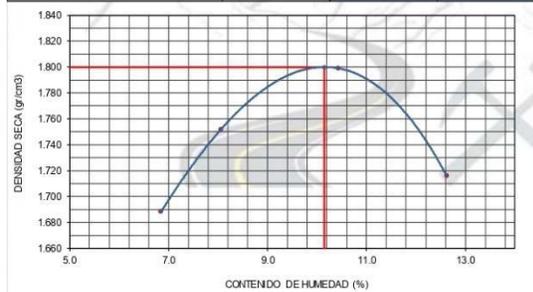
ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

NTP 339.141.1999 - MTC E 115 - ASTM D1557 - AASHTO 180A

TESIS	:	ESTABILIZACION DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022
TESISTA	:	ANCAJIMA AYALA JORGE LUIS (ORCID: 0000-0001-9246-3173)
MUESTRA	:	ARENA LIMO-ARCILLOSA + AGUA DE MAR AL 9%
FECHA	:	Oct-22

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7920.0	8100.0	8290.0	8180.0
2- Peso Molde	gr.	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3649.2	3829.2	4019.2	3909.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.804	1.893	1.987	1.932
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	245.60	223.30	236.00	245.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	232.20	209.60	217.20	221.80
8- Peso Tara	gr.	36.50	39.50	37.00	38.00
9- Peso Agua (6-7)	gr.	13.40	13.70	18.80	23.20
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	195.70	170.10	180.20	183.80
11- Humedad % (9/10)x100	%	6.85	8.05	10.43	12.62
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.69	1.75	1.80	1.72



MOLDE N° 4
 N° CAPAS 5
 PESO MARTILLO 10 lb
 ALTURA DE CAIDA 18 Pulg.
 N° GOLPES x CAPA 56

DENSIDAD MAXIMA
1.800 Gr/cm³

HUMEDAD OPTIMA
10.150 %

Diomedes Marcos Marti Oyola Zapata
 INGENIERO GEOLOGO
 C.I.P. N° 85028

geoslidecompany@gmail.com / moyolaz@yahoo.es
 @geoslideperu / 051 - 998063774

Figura 7. Resultados de MDS en suelo compactado con 94% de agua potable y 6% de agua de mar.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANEXO 05. LAS CARGAS VEHICULARES DEL ESAL

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																								
CLIENTE:		Ancajima Ayala Jorge Luis										PROYECTO:										Ubicación : DISTRITO DE MANCORA		
Lugar:		MANCORA										"ESTABILIZACIÓN DE TROC HAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"										Referencia: CARRETERA PANAMERICANA		
Sentido		Ambos																				Día : Jueves, 3 de Noviembre de 2022		
Número de Estación y Código		Estación Uro - E 01																						
Hora	Moto	Auto	Station	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion		Semi Trailers						Trailers				TOTAL	PORC.	
Según VEH.	Taxi	movil	Wagon	Pick Up	Panel	Combi		B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3		%
00-01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
01-02	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
02-03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
03-04	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
04-05	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
05-06	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
06-07	9	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4
07-08	11	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5
08-09	20	2	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	9
09-10	27	7	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	13
10-11	17	4	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	9
11-12	24	10	3	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	12
12-13	11	7	3	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	8
13-14	7	4	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	5
14-15	4	9	2	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
15-16	11	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
16-17	17	2	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6
17-18	13	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5
18-19	9	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
19-20	7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
20-21	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
21-22	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	205	56	38	67	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	370	100
%	55.41	15.14	10.27	18.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Figura 8. Estudio de tráfico Estación N° 01 – jueves, 03 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO

CLIENTE:	Ancajima Ayala Jorge Luis
Lugar:	MANCORA
Sentido	Ambos
Número de Estación y Código	Estacion Uno - E 01

PROYECTO:

"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDADES DE MANCORA, 2022"

Ubicación :	DISTRITO DE MANCORA
Referencia:	CARRETERA PANAMERICANA
Día :	viernes, 4 de Noviembre de 2022

Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion			Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %			
				Pick Up	Panel	Combi		B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2			>=C3R3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
04-05	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
05-06	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
06-07	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
07-08	7	2	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5
08-09	7	2	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5
09-10	2	2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
10-11	5	5	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6
11-12	5	5	3	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6
12-13	3	7	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	6
13-14	3	7	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
14-15	6	4	3	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
15-16	6	4	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5
16-17	7	4	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5
17-18	4	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
18-19	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
19-20	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
20-21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21-22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	72	48	25	90	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	239	65
%	19.46	12.97	6.76	24.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.59	

Figura 9. Estudio de tráfico Estación N°01 – viernes, 04 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																								
CLIENTE:		Ancajima Ayala Jorge Luis										PROYECTO:										Ubicacion : DISTRITO DE MANCORA		
Lugar:		MANCORA										"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"										Referencia: CARRETERA PANAMERICANA		
Sentido		Ambos																				Día : sábado, 5 de Noviembre de 2022		
Número de Estación y Código		Estacion Uno - E 01																						
Hora	Moto Taxi	Auto movi	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus B2 B3		Camion C2 C3		Semi Trailers T2S1 T2S2 T2S3 T3S1 T3S2 >=T3S3					Trailers C2R2 C2R3 C3R2 >=C3R3				TOTAL	PORC. %		
REGISTRO VEH																								
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
04-05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
05-06	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
06-07	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
07-08	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
08-09	3	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
09-10	6	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
10-11	6	7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5
11-12	5	7	3	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5
12-13	15	9	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	8
13-14	9	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4
14-15	10	5	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5
15-16	11	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5
16-17	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
17-18	4	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
18-19	1	3	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
19-20	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
20-21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
21-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	82	51	28	25	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	51
%	22.16	13.78	7.57	6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.35	

Figura 10. Estudio de tráfico Estación N°01 – sábado, 05 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		Acajima Ayala Jorge Luis													PROYECTO:										
Lugar:		MANCORA													"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"										
Sentido		Ambos													Ubicación : DISTRITO DE MANCORA										
Número de Estación y Código		Estacion Uno - E 01													Referencia: CARRETERA PANAMERICANA										
															Día : domingo, 6 de Noviembre de 2022										
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camion			Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %		
DESCRIPCION								B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
04-05	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
05-06	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
06-07	2	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2
07-08	7	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
08-09	6	4	4	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
09-10	6	4	4	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
10-11	4	7	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
11-12	4	7	1	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
12-13	2	10	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
13-14	7	11	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
14-15	9	9	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	7
15-16	9	5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5
16-17	6	6	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5
17-18	6	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
18-19	4	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3
19-20	3	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
20-21	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
21-22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22-23	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	83	80	42	55	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	71
%	22.43	21.62	11.35	14.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71.08	

Figura 11. Estudio de tráfico Estación N°01 – domingo, 06 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO

CLIENTE:	Ancajima Ayala Jorge Luis
Lugar:	MANCORA
Sentido	Ambos
Número de Estación y Código	Estacion Uno - E 01

PROYECTO:

"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"

Ubicación :	DISTRITO DE MANCORA
Referencia:	CARRETERA PANAMERICANA
Día :	lunes, 7 de Noviembre de 2022

Hora DÍA-VEH	Moto	Auto	Station	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion		Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %		
	Taxi	movil	Wagon	Pick Up	Panel	Combi	B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2			>=C3R3	
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
05-06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
06-07	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
07-08	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
08-09	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
09-10	2	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
10-11	4	7	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
11-12	4	6	3	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6
12-13	7	7	3	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	8
13-14	7	4	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
14-15	9	11	2	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	8
15-16	5	10	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	7
16-17	5	15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
17-18	5	11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5
18-19	3	9	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	4
19-20	3	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
20-21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
21-22	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	62	95	23	68	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	251	68
%	16.76	25.68	6.22	18.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67.84	

Figura 12. Estudio de tráfico Estación N°01 – lunes, 07 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		Ancajima Ayala Jorge Luis													PROYECTO:										
Lugar:		MANCORA													"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"										
Sentido:		Ambos													Ubicación : DISTRITO DE MANCORA										
Número de Estación y Código:		Estacion Uno - E 01													Referencia: CARRETERA PANAMERICANA										
															Día : martes, 8 de Noviembre de 2022										
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus B2 B3		Camion C2 C3 C4			Semi Trailers T2S1 T2S2 T2S3 T3S1 T3S2 >=T3S3					Trailers C2R2 C2R3 C3R2 >=C3R3				TOTAL	PORC. %		
HORAS VER																									
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
04-05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
05-06	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
06-07	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
07-08	4	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
08-09	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
09-10	5	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
10-11	6	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
11-12	6	10	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
12-13	9	7	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	6
13-14	9	7	1	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	7
14-15	16	11	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	10
15-16	11	9	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	8
16-17	7	9	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5
17-18	7	11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6
18-19	4	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4
19-20	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
20-21	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
21-22	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	99	95	34	49	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280	76
%	26.76	25.68	9.19	13.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.68	

Figura 13. Estudio de tráfico Estación N°01 – martes, 08 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																																		
CLIENTE:		Ancajima Ayala Jorge Luis										PROYECTO:										Ubicación :			DISTRITO DE MANCORA									
Lugar:		MANCORA										"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"										Referencia:			CARRETERA PANAMERICANA									
Sentido		Ambos										Día :			miércoles, 9 de Noviembre de 2022																			
Número de Estación y Código		Estacion Uno - E 01																																
Hora	Moto	Auto	Station	Pick Up	Camioneta	Combi	Micro	Omnibus		Camion		Semi Trailers					Trailers					TOTAL	PORC. %											
	Taxi	movil	Wagon		Panel			B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2			>=C3R3										
BASEL VER																																		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-									
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-									
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-									
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-									
04-05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0									
05-06	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1									
06-07	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2									
07-08	9	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4									
08-09	11	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5									
09-10	9	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	5									
10-11	9	6	5	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	6									
11-12	7	10	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	7									
12-13	9	11	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	8									
13-14	9	10	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	7									
14-15	8	15	2	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	10									
15-16	8	16	3	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	10									
16-17	6	18	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	9									
17-18	6	11	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	7									
18-19	3	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5									
19-20	3	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	4									
20-21	1	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2									
21-22	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1									
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-									
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-									
TOTAL	103	129	38	67	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	341	92									
%	27.84	34.86	10.27	18.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92.16										

Figura 14. Estudio de tráfico Estación N°01 – miércoles, 09 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

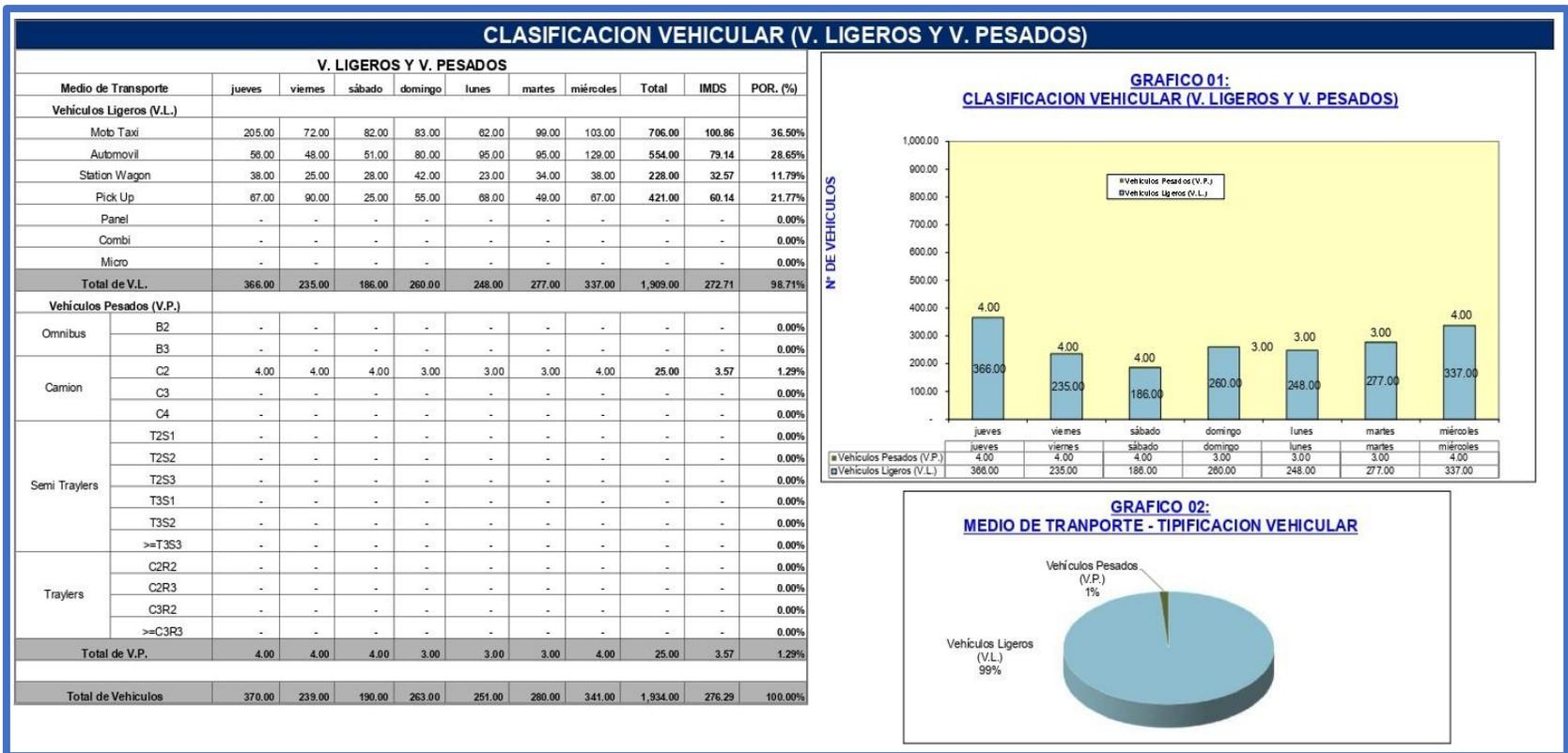


Figura 15. Clasificación vehicular de Estación 01

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO

CLIENTE:	Ancajima Ayala Jorge Luis
Lugar:	MANCORA
Sentido	Ambos
Número de Estación y Código	Estacion Dos - E 02

PROYECTO:

"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"

Ubicación :	DISTRITO DE MANCORA
Referencia:	CARRETERA PANAMERICANA
Día :	jueves, 3 de Noviembre de 2022

Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion				Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %			
					Panel	Combi			B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3					
00-01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
01-02	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
02-03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
03-04	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
04-05	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
05-06	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
06-07	7	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
07-08	11	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	5
08-09	22	1	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	10
09-10	20	6	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	11
10-11	17	4	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	10
11-12	12	7	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	10
12-13	11	7	3	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	9
13-14	7	4	3	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
14-15	6	7	3	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	7
15-16	11	4	3	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	7
16-17	9	2	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5
17-18	9	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5
18-19	7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
19-20	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
20-21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21-22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	166	49	42	63	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	325	100
%	51.08	15.08	12.92	19.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Figura 16. Estudio de tráfico Estación N° 02 – jueves, 03 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO

CLIENTE:	Ancajima Ayala Jorge Luis
Lugar:	MANCORA
Sentido:	Ambos
Número de Estación y Código	Estacion Dos - E 02

PROYECTO:

"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"

Ubicación :	DISTRITO DE MANCORA
Referencia:	CARRETERA PANAMERICANA
Día :	viernes, 4 de Noviembre de 2022

Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion		Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %			
				Pick Up	Panel	Combi		B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3			C3R2	>=C3R3	
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
04-05	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
05-06	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
06-07	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
07-08	7	2	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5
08-09	7	2	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6
09-10	2	2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4
10-11	5	5	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	7
11-12	5	5	3	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	7
12-13	3	7	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	7
13-14	3	7	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	7
14-15	6	4	3	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	7
15-16	6	4	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
16-17	7	4	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6
17-18	4	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
18-19	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
19-20	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
20-21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
21-22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	72	48	25	90	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	239	74
%	22.15	14.77	7.69	27.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.54	

Figura 17. Estudio de tráfico Estación N°02 – viernes, 04 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		Ancajima Ayala Jorge Luis												PROYECTO:											
Lugar:		MANCORA												"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"											
Sentido		Ambos												Ubicación : DISTRITO DE MANCORA											
Número de Estación y Código		Estacion Dos - E 02												Referencia: CARRETERA PANAMERICANA											
														Día : domingo, 6 de Noviembre de 2022											
hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta	Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camion			Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %	
DESCR. VEH.									B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3		
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
03-04	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
04-05	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
05-06	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
06-07	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
07-08	7	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5
08-09	6	4	4	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6
09-10	6	4	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
10-11	4	7	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
11-12	4	7	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5
12-13	5	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	8
13-14	9	11	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	8
14-15	9	9	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	8
15-16	9	5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
16-17	6	6	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6
17-18	6	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4
18-19	4	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4
19-20	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
20-21	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
21-22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22-23	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	88	84	42	46	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	81
%	27.08	25.85	12.92	14.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.92	

Figura 19. Estudio de tráfico Estación N°01 – domingo, 06 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO

CLIENTE:	Ancajima Ayala Jorge Luis
Lugar:	MANCORA
Sentido	Ambos
Número de Estación y Código	Estacion Dos - E 02

PROYECTO:

"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"

Ubicación :	DISTRITO DE MANCORA
Referencia:	CARRETERA PANAMERICANA
Día :	lunes, 7 de Noviembre de 2022

Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion				Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %			
				Pick Up	Panel	Combi		B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3					
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
04-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
05-06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
06-07	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
07-08	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2
08-09	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2
09-10	2	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
10-11	4	7	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
11-12	4	6	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
12-13	7	7	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	7
13-14	7	4	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
14-15	9	11	2	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	10
15-16	5	10	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	8
16-17	5	11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6
17-18	5	11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
18-19	3	9	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5
19-20	3	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	3
20-21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
21-22	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	62	91	23	59	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238	73	
%	19.08	28.00	7.08	18.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.23	

Figura 20. Estudio de tráfico Estación N°02 – lunes, 07 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																								
CLIENTE:		Ancajima Ayala Jorge Luis										PROYECTO:										Ubicacion : DISTRITO DE MANCORA		
Lugar:		MANCORA										"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"										Referencia: CARRETERA PANAMERICANA		
Sentido:		Ambos																				Día : martes, 8 de Noviembre de 2022		
Número de Estación y Código		Estación Dos - E 02																						
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus B2 B3		Camion C2 C3 C4			Semi Trailers T2S1 T2S2 T2S3 T3S1 T3S2 >=T3S3					Trailers C2R2 C2R3 C3R2 >=C3R3				TOTAL	PORC. %	
BASE DE VER																								
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
04-05	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
05-06	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
06-07	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2
07-08	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
08-09	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2
09-10	4	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	4
10-11	4	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5
11-12	6	6	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6
12-13	5	7	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6
13-14	5	7	1	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6
14-15	10	11	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	10
15-16	11	9	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	9
16-17	7	9	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
17-18	7	7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6
18-19	4	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3
19-20	4	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	3
20-21	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
21-22	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
TOTAL	76	77	34	49	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	239	74
%	23.38	23.69	10.46	15.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	73.54	

Figura 21. Estudio de tráfico Estación N°02 – martes, 08 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		Ancojima Ayala Jorge Luis										PROYECTO:										Ubicación :			
Lugar:		MANCORA										"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"										DISTRITO DE MANCORA			
Sentido		Ambos																				Referencia:			
Número de Estación y Código		Estacion Dos - E 02																				CARRETERA PANAMERICANA			
																						Día :			
																						miércoles, 9 de Noviembre de 2022			
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camion				Semi Trailers					Trailers					TOTAL	PORC. %
GRABA VER								B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3			
00-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
01-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
02-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
03-04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
04-05	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	
05-06	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	
06-07	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	
07-08	9	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	4	
08-09	11	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5	
09-10	9	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	6	
10-11	9	6	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	7	
11-12	7	6	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	7	
12-13	9	9	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	8	
13-14	9	10	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	8	
14-15	8	3	2	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	6	
15-16	8	3	3	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	6	
16-17	6	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	8	
17-18	6	3	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5	
18-19	3	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	5	
19-20	3	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	5	
20-21	1	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	
21-22	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
22-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
23-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
TOTAL	105	90	38	53	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289	89	
%	32.31	27.69	11.69	16.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.92		

Figura 22. Estudio de tráfico Estación N°02 – miércoles, 09 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

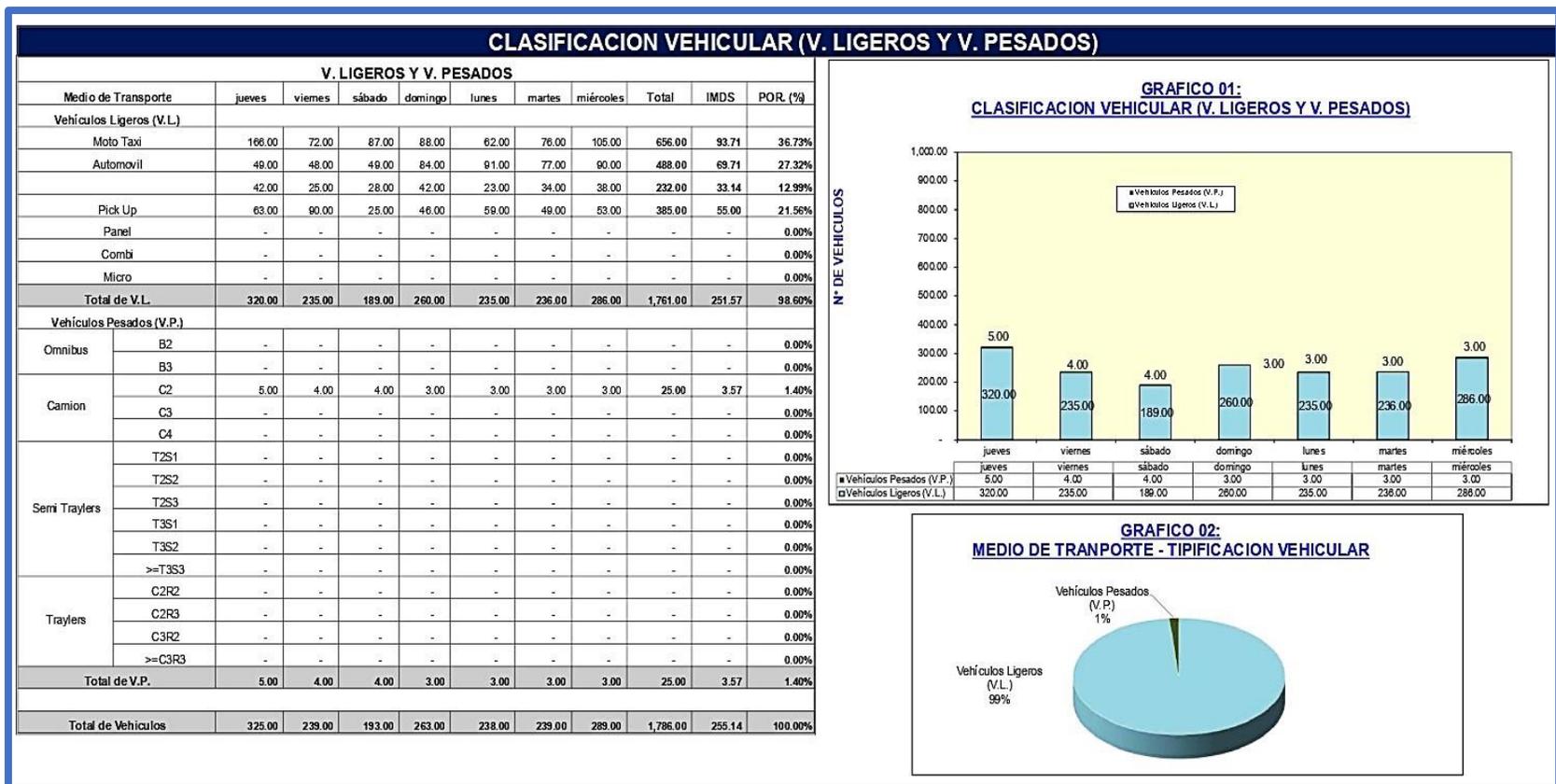


Figura 23. Clasificación vehicular de Estación 02

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - INDICE MEDIO DIARIO SEMANAL

CLIENTE:	Ancajima Ayala Jorge Luis
Lugar:	MANCORA
Sentido	Ambos
Número de Estación y Código	Estación E01 y E02

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR A RAMADILLA - CONCON DESDE LA CARRETERA LUNAHUANA HASTA RAMADILLA Y CONCON DEL DISTRITO DE LUNAHUANA - PROVINCIA DE CAÑETE - DEPARTAMENTO DE LIMA" - CUI N° 2527176

$$IMD = \frac{\sum Vi}{7}$$

Ubicación :	DISTRITO DE MANCORA
Referencia:	CARRETERA PANAMERICANA
Fecha:	jueves, 10 de Noviembre de 2022

Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion			Semi Trailers					Trailers				TOTAL IMD	PORC. %				
					Panel	Combi			B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2	>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2			>=C3R3			
00-01	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.05
01-02	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.05
02-03	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.11
03-04	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.64	0.24
04-05	1.21	0.14	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	0.62
05-06	2.21	1.00	0.57	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.43	1.67
06-07	2.86	1.29	1.57	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.14	2.69
07-08	6.00	1.29	1.43	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.21	4.22
08-09	7.57	2.79	2.43	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.57	6.24
09-10	7.57	3.50	2.43	4.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.21	6.85
10-11	7.14	6.36	3.50	5.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.64	8.52
11-12	7.00	7.07	2.79	6.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.07	9.06
12-13	7.93	8.14	3.43	5.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.79	9.70
13-14	7.29	6.86	2.00	5.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.93	8.25
14-15	8.57	8.14	2.50	6.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.21	9.87
15-16	8.71	6.07	2.86	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.50	8.84
16-17	6.86	7.57	1.36	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.79	7.07
17-18	6.14	5.14	2.14	2.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.14	6.08
18-19	3.93	4.36	1.71	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.71	4.41
19-20	2.93	2.57	1.43	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.43	3.17
20-21	1.36	1.29	0.43	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.86	1.45
21-22	0.79	0.71	0.29	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.07	0.78
22-23	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.05
23-24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	--	-
IMD	97.29	74.43	32.86	57.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	265.71	100
IMDS	681.00	521.00	230.00	403.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,860.00	
%	36.61	28.01	12.37	21.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

Figura 24. Índice Medio Diario Semanal

Fuente: Elaboración propia, 2022.

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

PROYECTO:

"ESTABILIZACIÓN DE TROCHAS CARROZABLES MEDIANTE LA APLICACIÓN DE AGUA DE MAR EN LOCALIDAD DE MANCORA, 2022"

CLIENTE:	Ancajima Ayala Jorge Luis
Lugar:	MANCORA
Sentido	Ambos
Número de Estación y Código	Estacion E01 y E02

FACTOR DE CORRECCION ESTACIONAL (FC) :	
VEHICULOS LIGEROS	= 1.02592818
VEHICULOS PESADOS	= 0.94327121

Ubicación:	DISTRITO DE MANCORA
Referencia:	CARRETERA PANAMERICANA
Fecha:	Jueves, 10 de Noviembre de 2022

Hora	Moto Taxi	Automovil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camion		Semi Trailers		Trailers				TOTAL	PORC. %							
								B2	B3	C2	C3	C4	T2S1	T2S2	T2S3	T3S1	T3S2			>=T3S3	C2R2	C2R3	C3R2	>=C3R3		
00-01	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	0.05		
01-02	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	0.05	
02-03	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05	0.11	
03-04	4.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.62	0.24	
04-05	8.72	1.03	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.80	0.62	
05-06	15.90	7.18	4.10	4.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.80	1.67	
06-07	20.52	9.23	11.29	10.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.30	2.69	
07-08	43.09	9.23	10.26	17.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.54	4.23	
08-09	54.37	20.01	17.44	25.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	118.84	6.23	
09-10	54.37	25.14	17.44	33.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	130.81	6.86	
10-11	51.30	45.65	25.14	40.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	162.57	8.53	
11-12	50.27	50.78	20.01	45.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	172.33	9.04	
12-13	56.94	58.48	24.62	42.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	184.93	9.70	
13-14	52.32	49.24	14.36	40.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157.36	8.26	
14-15	61.56	58.48	17.95	46.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	187.93	9.86	
15-16	62.58	43.60	20.52	39.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	168.56	8.84	
16-17	49.24	54.37	9.75	18.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	134.66	7.06	
17-18	44.11	36.93	15.39	18.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	115.85	6.08	
18-19	28.21	31.29	12.31	11.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.04	4.41	
19-20	21.03	18.47	10.26	10.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.53	3.18	
20-21	9.75	9.23	3.08	5.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.70	1.45	
21-22	5.64	5.13	2.05	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.88	0.78	
22-23	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.03	0.05	
23-24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IMDA	698.66	534.51	235.96	413.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,906.16	100.00	
%	36.65	28.04	12.38	21.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		

Nota : Corregido con Factor de Correccion tomado de la Estación de Peaje: Desvío de Talara (Código 23)
 Considerando el promedio de FC del año 2010 - 2016
 Fuente: Ficha Técnica Estandar para Carreteras Interurbanas - Sector Transporte

Figura 25. Índice Medio Diario Anual
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Nº	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
		Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros	Ligeros								
		FC	FC	FC	FC	FC	FC								
1	AGUAS CALIENTES	0.9394	0.8663	1.1161	1.0973	1.1684	1.1945	0.9458	0.8773	0.9386	1.0294	1.0292	0.9845	1.0000	
2	AGUAS CLARAS	1.0204	1.0668	1.1013	1.0449	0.9979	0.9863	0.8917	0.9168	1.0069	1.0158	1.0712	0.8127	1.0000	
3	AMBO	0.7822	0.8431	0.8697	0.7549	0.7755	0.7823	0.7479	0.9820	1.0329	0.9842	0.9966	0.8835	1.0000	
4	ATICO	0.8849	0.7376	1.0576	1.0168	1.1538	1.1764	0.9711	0.9893	1.0821	1.0845	1.1559	0.9021	1.0000	
5	AYAVIRI	0.9913	0.9287	1.0870	1.0730	1.1003	1.0878	0.9449	0.9108	0.9242	1.0455	1.0348	0.9733	1.0000	
6	CAJAMA	0.9935	0.4934	1.0909	1.2953	1.3886	1.3961	1.2549	1.2278	1.3076	1.2658	1.2303	0.8494	1.0000	
7	CANCAS	0.8722	0.8703	1.0694	1.1121	1.1631	1.2130	0.9722	0.9150	1.0516	1.0161	1.0259	0.8914	1.0000	
8	CARACOTO	1.0576	0.9886	1.0999	1.0580	1.0578	1.0471	0.9900	0.8677	0.9953	0.9895	1.0077	0.7648	1.0000	
9	CASARACRA	1.1441	1.1924	1.2529	0.9991	0.9240	1.0245	0.8401	0.8801	1.0808	0.9739	1.1465	0.8686	1.0000	
10	CATAC	1.0992	1.0889	1.3534	1.0405	1.0772	1.0762	0.8316	0.8717	0.9632	0.9514	1.1169	0.9747	1.0000	
11	CCASACANCHA	1.0321	1.0692	1.1050	1.0611	1.0719	1.0565	0.9517	0.9133	0.8930	0.9959	0.9734	0.7789	1.0000	
12	CHACAPAMPA	1.0442	0.9781	0.9986	1.0653	1.0693	1.2488	1.0419	0.9217	0.9818	0.9211	1.0968	0.9676	1.0000	
13	CHALHUAPUQUIO	1.1804	1.2304	1.2157	1.0487	1.0103	1.0467	0.7867	0.8314	1.0145	0.9547	1.0196	0.9379	1.0000	
14	CHICAMA	0.9891	0.9536	1.0369	1.0347	1.0520	1.0477	0.9368	0.9915	1.0553	1.0166	1.0421	0.7493	1.0000	
15	CHILCA	0.8041	0.5736	0.7824	1.0624	1.5470	1.6110	1.3032	1.4238	1.5046	1.2451	1.1887	0.6261	1.0000	
16	CHULLQUI	1.0428	1.0728	1.0909	1.0163	1.0500	0.9407	0.9832	0.9316	0.9915	0.9207	1.2832	0.8829	1.0000	
17	CHULLUCANAS	1.0210	1.0629	1.1565	1.1355	1.0650	1.0374	0.9771	0.9150	0.9843	0.9479	0.9145	0.7502	1.0000	
18	CIUDAD DE DIOS	0.9338	0.9146	1.1930	1.0736	1.0024	1.0271	0.9071	0.9185	1.0902	0.8660	1.0664	0.6549	1.0000	
19	CORCONA	1.1416	1.1681	1.2623	1.0206	0.9748	1.0336	0.7786	0.8795	1.0065	0.9892	1.1933	0.8888	1.0000	
20	CRUCE BAYBVAR	0.9033	0.8846	1.0933	1.0974	1.1592	1.1950	0.8640	0.9864	1.1644	0.9986	1.0861	0.6673	1.0000	
21	CUCULI	0.9988	1.0380	1.1242	1.1174	1.1070	0.9545	0.9574	0.9186	0.9449	0.9671	0.9672	1.0218	1.0000	
22	DESVIÓ OLMOS	0.9736	1.0105	1.1312	1.1600	1.1451	1.0896	0.9427	0.8716	0.9919	0.9562	1.0093	0.7176	1.0000	
23	DESVIÓ TALARA	0.8889	0.8761	1.0496	1.0840	1.1438	1.1754	0.9465	0.9905	1.1153	1.0280	1.0362	0.8201	1.0000	
24	EL FISCAL	0.8940	0.8401	1.0559	1.0613	1.0717	1.1269	1.0109	0.9938	1.0838	1.0772	1.0791	0.8290	1.0000	
25	EL PARAISO	0.9205	0.9105	1.0517	0.9887	1.1149	1.1469	0.9012	0.9733	1.1060	1.0310	1.0929	0.7531	1.0000	
26	FORTALEZA	0.9181	0.8373	1.0180	1.0162	1.1492	1.1835	0.8765	1.0108	1.1687	1.0754	1.1540	0.6525	1.0000	
27	HUACRA PUQUIO	0.8954	0.9256	0.8519	0.7865	1.1504	0.9951	0.8705	0.9487	0.9945	0.9710	1.1529	0.8270	1.0000	
28	HUARMEY	0.9035	0.9244	1.1291	1.1310	1.2668	1.1960	0.8634	0.9668	1.1330	1.0542	1.1438	0.6719	1.0000	
29	ICA	0.8952	0.8816	1.0171	1.0174	1.1066	1.1329	0.9323	0.9830	1.0531	0.9755	1.1795	0.8886	1.0000	
30	ILAVE	1.0094	0.9590	0.9766	1.0121	1.1366	1.1846	0.9693	0.7789	1.0459	1.0628	1.1372	0.9867	1.0000	
31	ILO	0.8298	0.8229	1.0127	1.0787	1.0722	1.1206	1.1008	1.0550	0.9804	1.0440	1.0342	0.8332	1.0000	
32	JAHUAY - CHINCHA	0.8933	0.8732	1.0316	0.9075	1.1200	1.1826	0.9369	0.9922	1.1421	1.0329	1.0528	0.4477	1.0000	
33	LOMA LARGA BAJA	1.0542	1.2728	1.3705	1.2397	1.1376	1.0325	0.8263	0.9065	0.9251	0.8919	0.8810	0.7535	1.0000	
34	LUNAHUANA	1.0078	1.0300	1.0448	0.9515	1.0102	1.1445	0.8265	0.9416	1.1121	0.9751	1.0782	1.0732	1.0000	
35	MACUSANI	1.0451	1.0018	1.0480	1.0851	1.1085	1.1300	0.9928	0.9432	1.0228	0.9617	1.0240	0.7588	1.0000	
36	MARCONA	0.9662	0.8961	0.9882	1.0883	1.0983	1.0530	1.0341	1.0196	1.0333	1.0271	1.0027	0.7889	1.0000	
37	MATARAM	0.4710	0.3895	0.9813	1.5079	1.7155	1.6697	1.6168	1.5740	1.9309	1.4242	1.3091	0.7821	1.0000	
38	MIENOCUCHO	0.9317	1.0027	1.0511	1.0791	1.0349	1.0573	0.9502	0.9064	1.0854	0.8523	0.7838	0.5208	1.0000	
39	MOQUE	1.0278	0.9771	1.0470	1.0680	1.0408	0.9962	0.8998	0.9054	1.0213	1.0118	1.0013	0.6605	1.0000	
40	MONTALVO	0.9048	0.8791	1.0475	1.0354	1.0354	1.1099	1.0488	1.0071	1.0540	1.0687	1.0353	0.8310	1.0000	

Figura 26. Factor de Corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017.

Código	Peaje	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
		Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados	Pesados								
		FC	FC	FC	FC	FC	FC								
1	AGUAS CALIENTES	1.0234	0.9771	1.0540	1.0631	1.0703	1.1254	0.9831	0.9574	0.9685	0.9434	0.9429	0.9922	1.0000	
2	AGUAS CLARAS	1.0497	1.0164	0.9941	1.0038	0.9878	0.9823	0.9940	0.9997	0.9819	1.0086	1.0042	0.8920	1.0000	
3	AMBO	0.7967	0.7869	0.8193	0.7762	0.7945	0.7905	0.7890	1.0495	1.0086	0.9572	0.9482	0.9447	1.0000	
4	ATICO	1.0402	0.9961	1.0326	1.0478	1.0392	1.0365	1.0288	0.9862	0.9828	0.9573	0.9313	0.9458	1.0000	
5	AYAVIRI	1.0377	1.0057	1.0835	1.0633	1.0511	1.0319	0.9884	0.9605	0.9335	0.9486	0.9485	0.9933	1.0000	
6	CAMANA	0.9370	0.8802	1.0410	1.0753	1.0804	1.0953	1.0782	1.0099	1.0099	0.9947	0.9786	0.8325	1.0000	
7	CANCA	1.0490	0.9888	1.0151	1.0452	1.0584	1.0381	1.0041	0.9824	1.0019	0.9551	0.9433	0.9563	1.0000	
8	CARACOTO	1.0489	1.0165	1.0879	1.0415	1.0745	1.0541	0.9982	0.9041	0.9575	0.9453	0.9765	0.8133	1.0000	
9	CASARACRA	1.1123	1.0819	1.1121	0.9769	0.9865	0.9782	0.9872	0.9697	0.9731	0.9521	1.0674	0.9416	1.0000	
10	CATAC	1.0538	1.0807	1.1606	1.0756	1.0119	0.9642	0.9591	0.9372	0.9719	0.9644	0.9958	0.9684	1.0000	
11	CCASACANCHA	1.0985	1.0820	1.0974	1.0774	1.0216	0.9848	0.9688	0.9568	0.9582	0.9509	0.9198	0.7875	1.0000	
12	CHACA PAMPA	1.1253	0.9872	0.9856	1.0061	1.0477	1.0441	1.0496	0.9939	0.9340	0.9269	0.9523	1.0257	1.0000	
13	CHALHUA PUQUIO	1.0741	1.0868	1.0814	1.0640	1.0533	0.9822	0.9411	0.9321	0.9569	0.9456	0.9498	0.9948	1.0000	
14	CHICAMA	0.9742	0.9585	1.0327	1.0799	1.0586	1.0428	1.0427	0.9889	0.9895	0.9614	0.9459	0.7964	1.0000	
15	CHILCA	0.9471	0.9731	1.0202	1.0429	1.0652	1.0551	1.0341	0.9979	0.9991	0.9830	0.9674	0.8073	1.0000	
16	CHULLQ LI	0.9571	0.9658	1.0634	1.0776	1.0809	1.0402	1.0171	0.9865	0.9731	0.9169	1.2400	0.9257	1.0000	
17	CHULLUCANAS	1.0042	0.9705	1.1344	1.1580	1.0309	1.0464	1.0225	0.9536	0.9603	0.9195	0.8980	0.7996	1.0000	
18	CIUDA D DE DIOS	0.9412	0.9568	1.1245	1.0109	0.9763	1.0522	1.0638	1.0609	1.0687	0.8375	0.8101	0.6639	1.0000	
19	CORCONA	1.1221	1.0894	1.1031	0.9536	0.9648	0.9756	0.9759	0.9653	0.9769	0.9739	1.0900	0.9561	1.0000	
20	CRUCE BAYOVAR	0.9925	0.9617	1.0163	1.0654	1.0473	1.0635	1.0368	0.9979	1.0155	0.9779	0.9314	0.7892	1.0000	
21	CUCUIU	0.9544	1.0489	1.1882	1.1610	1.0781	0.9789	0.9835	0.9222	0.9034	0.9413	0.9400	1.0895	1.0000	
22	DES VIO OLMOS	1.0670	1.0954	1.0607	1.0567	1.0520	1.0192	0.9857	0.9187	0.9394	0.9597	0.9510	0.8440	1.0000	
23	DES VIO TALARÁ	1.0234	0.9763	1.0148	1.0405	1.0343	1.0196	1.0096	0.9862	1.0060	0.9840	0.9643	0.9566	1.0000	
24	EL FISCAL	0.9793	0.9154	1.0173	1.0391	1.0246	1.1024	1.0633	1.0320	1.0256	0.9910	0.9728	0.8304	1.0000	
25	EL PARAISO	1.0139	0.9909	1.0354	1.0501	1.0370	1.0203	1.0117	0.9785	0.9988	0.9754	0.9692	0.8049	1.0000	
26	FORTALEZA	1.0095	0.9546	1.0035	1.0378	1.0432	1.0527	1.0371	0.9852	0.9989	0.9807	0.9510	0.7830	1.0000	
27	HUACRAPUQUIO	0.8680	0.9011	0.8423	0.7848	1.1603	1.0254	0.9226	0.9778	0.9218	0.9085	1.1194	0.9334	1.0000	
28	HUARMAY	1.0626	1.0429	1.1171	1.1586	1.1478	1.0300	0.9937	0.9497	0.9638	0.9479	0.9288	0.7750	1.0000	
29	ICA	0.9662	0.9844	1.0316	1.0471	1.0536	1.0587	1.0384	0.9804	0.9489	0.9352	1.0246	0.8853	1.0000	
30	ILAVE	1.0287	0.9435	0.9580	1.0108	1.0332	1.0505	1.0763	0.8865	1.0774	1.0686	1.1077	1.0765	1.0000	
31	ILO	1.0669	1.0457	1.0755	0.9887	1.0028	1.0483	1.0198	1.0030	0.9598	0.9680	0.9476	0.8449	1.0000	
32	JAHUAY - CHINCHA	1.0249	0.9973	1.0339	1.0479	1.0542	1.0382	1.0310	0.9626	0.9677	0.9563	0.9390	0.4681	1.0000	
33	LOMA LARGA BAJA	0.9984	1.0881	1.2082	1.2064	1.1264	1.0819	0.9625	0.9904	0.9475	0.9315	0.9058	0.7844	1.0000	
34	LUNAHUANA	1.1157	1.0802	1.0493	1.0496	0.9891	1.0416	0.9823	0.9305	0.9768	0.9344	0.9505	1.0360	1.0000	
35	MACUSA Ñ	1.0472	1.0957	1.0808	1.0272	1.1020	1.0260	1.2521	0.9430	0.9199	0.9216	0.9320	0.8424	1.0000	
36	MARCONA	1.0211	0.9817	0.9389	1.0037	1.1061	1.0323	1.0444	1.0595	1.0602	0.9693	0.9652	0.8165	1.0000	
37	MATARANI	0.9769	0.8851	1.0520	1.0660	1.0756	1.0200	1.0076	1.0345	0.9879	0.9887	0.9761	0.8394	1.0000	
38	MIENOCUCHO	1.0902	1.0710	1.1233	1.0356	0.9978	0.9628	0.9467	0.9518	1.0001	0.8032	0.7510	0.6242	1.0000	
39	MOCCO	0.9589	0.9880	1.0860	1.1377	1.0767	0.9655	1.0381	0.9880	0.9980	0.9641	0.9495	0.6739	1.0000	
40	MONTEALVO	0.9749	0.9489	1.0168	1.0360	1.0138	1.0964	1.0793	1.0412	1.0186	0.9900	0.9696	0.8286	1.0000	

Figura 27. Factor de Corrección de vehículos pesados por unidad de peaje

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017.

Tasa de Crecimiento de Vehículos Ligeros		Tasa de Crecimiento de Vehículos Pesados	
	TC		PBI
Amazonas	0.62%	Amazonas	3.42%
Ancash	0.59%	Ancash	1.05%
Apurímac	0.59%	Apurímac	6.65%
Arequipa.	1.07%	Arequipa.	3.37%
Ayacucho	1.18%	Ayacucho	3.60%
Cajamarca.	0.57%	Cajamarca.	1.29%
Callao	1.56%	Cusco.	4.43%
Cusco.	0.75%	Huancavelica.	2.33%
Huancavelica.	0.83%	Huánuco.	3.85%
Huánuco.	0.91%	Ica.	3.54%
Ica.	1.15%	Junin.	3.90%
Junin.	0.77%	La Libertad	2.83%
La Libertad	1.26%	Lambayeque.	3.45%
Lambayeque.	0.97%	Callao	3.41%
Lima Provincia	1.45%	Lima Provincia	3.07%
Lima.	1.45%	Lima.	3.69%
Loreto.	1.30%	Loreto.	1.29%
Madre de Dios	2.58%	Madre de Dios	1.98%
Moquegua	1.08%	Moquegua	0.27%
Pasco.	0.84%	Pasco.	0.36%
Piura.	0.87%	Piura.	3.23%
Puno.	0.92%	Puno.	3.21%
San Martín.	1.49%	San Martín.	3.84%
Tacna.	1.50%	Tacna.	2.88%
Tumbes.	1.58%	Tumbes.	2.60%
Ucayali	1.51%	Ucayali	2.77%

Figura 28. Tasa de Crecimiento para vehículos ligeros y pesados

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

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

Figura 29. Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño

Ministerio de Carreteras – Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2022.

ANEXO 06: ESPESORES DEL PAVIMENTO

CBR % Diseño	EJES EQUIVALENTES																		
	10,000	20,000	25,000	30,000	40,000	50,000	60,000	70,000	75,000	80,000	90,000	100,000	110,000	120,000	130,000	140,000	150,000	200,000	300,000
	ESPESOR DE MATERIAL DE AFIRMADO (mm)																		
6	200	200	250	250	250	250	250	250	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350
7	200	200	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300	300	300
8	150	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	300
9	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	250	250	250	250
10	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250
11	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	250	250
12	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
13	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
14	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
15	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200	200	200	200
16	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200	200	200
17	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200	200
18	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	200
19	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
20	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
21	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
22	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
23	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
24	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
25	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
26	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
27	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
28	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
29	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
30	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
> 30 *	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

(*) Subrasante con CBR <6%, serán materia de estabilización o mejoramiento de subrasante, según los criterios expuestos en el Capítulo 9
Estabilización de Suelos

Figura 30. Espesor de material de afirmado (mm).

Fuente: Manual de Carreteras: "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014"

CBR %	EE	Tnp1	Tnp2	Tnp3	Tnp4
		< 25,000	25,001-75,000	75,001-150,000	150,001-300,000
CBR < 6%		25cm 	30cm 	30cm 	35cm
	(*)				
6% < CBR < 10%	CBR 6%-8%	25cm 	30cm 	30cm 	35cm
	CBR 8%-10%	20cm 	25cm 	25cm 	30cm
10% < CBR < 20%	CBR 10%-12%	20cm 	20cm 	25cm 	25cm
	CBR 12%-20%	15cm 	20cm 	20cm 	20cm
20% < CBR < 30%	CBR 20%-30%	15cm 	15cm 	15cm 	15cm
	CBR >= 30%	15cm 	15cm 	15cm 	15cm

Afirmado

Fuente: Elaboración propia en base a ecuación NAASRA.

Nota:

- (*) Espesor y tipo de estabilización de suelos serán definidos en estudios específicos.
- EE: Rango de Tráfico en Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes en el carril y periodo de diseño.
- Evaluaciones superficiales del pavimento: Inventario de Condición, se efectúa al menos una vez cada año.
- En la etapa de Operación y Conservación vial, efectuar Perfilado periódicamente por lo menos una vez cada año y control de polvo mediante riego de agua, asfalto, cloruro, aditivos químicos u otros.

Figura 31. Catálogo de capas de afirmado (Revestimiento granular) - Periodo 10 años

Fuente: Manual de Carreteras: "Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2014"



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO, 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 titulada: "Estabilización de Trochas Carrozables Mediante la Aplicación de Agua de Mar en la localidad de Pocitas Máncora", cuyo autor es ANCAJIMA AYALA JORGE LUIS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 14 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VINCES RENTERIA MANUEL ALBERTO DNI: 08583126 ORCID: 0000-0002-0210-0852	Firmado electrónicamente por: MAVINCESV el 03- 02-2023 09:04:25

Código documento Trilce: TRI - 0487063