



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022”

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR

Bach. IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN

CÓDIGO ORCID 0000-0002-6349-0209

ASESOR

ING. DIOMEDES MARCOS MARTIN OYOLA ZAPATA

CÓDIGO ORCID 0000-0002-3106-4870

PIURA - PERÚ
2023

PÁGINA DEL JURADO

GENERALIDADES

TÍTULO

“DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022”

AUTOR:

Ivone Aracely del Milagro Colán Suyón

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Alas Peruanas - Filial Piura

ASESOR

Dr. Diómedes Marco Martin Oyola Zapata

Docente Tiempo Parcial

Universidad Alas Peruanas - Filial Piura

TIPO DE INVESTIGACION:

Según el Tipo: Experimental

Según el Nivel: Descriptivo

Según la Temporalidad: Transversal

LINEA DE INVESTIGACION:

Nuevas Tendencias en Pavimentos y Geotecnia.

LOCALIDAD.

“Zona industrial (Talara baja) – Distrito Pariñas – Provincia Talara – Departamento Piura”.

DURACION DE LA INVESTIGACION:

Fecha de Inicio: 22 de agosto del 2022.

Fecha de Término: 15 de diciembre del 2022.

DEDICATORIA

Dedico el resultado de este trabajo a mi amada madre Alice por su fortaleza, sacrificio y amor incondicional; porque siempre me ha motivado a seguir mis metas, a ser constante y nunca desistir.

A mis hermanos Alexander y Mathías que son mi fuente de motivación y perseverancia para poder superarme cada día más y así luchar por un futuro mejor.

A mi compañera de vida Noelia quien estuvo apoyándome en cada paso que doy, por su amor, paciencia y entrega para conmigo.

AGRADECIMIENTO

“En primer lugar, agradecerle a dios por darme vida, salud y fuerza para ser constante en cada uno de mis sueños, sin su mano no hubiera podido lograr nada”.

“En segundo lugar, a mis tíos Jhom y Paty quienes han sido mi guía y mi modelo de superación, les agradezco por haberme dado la oportunidad de tener una carrera profesional y espero hacerlos sentir orgullosos”.

RECONOCIMIENTO

De manera especial a mi asesor Dr. Diómedes Macro
Martín Oyola Zapata por su buena actitud, constante
orientación para culminar este proyecto.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
GENERALIDADES	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RECONOCIMIENTO.....	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	16
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1. Descripción de la realidad problemática	17
1.2. Formulación del problema de investigación	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Objetivos	18
1.3.1. Objetivo general.....	18
1.3.2. Objetivos específicos	18
1.4. Justificación e importancia de la investigación.....	19
1.4.1. Justificación e importancia	19
1.4.2. Viabilidad de la investigación	19
1.5. Limitaciones de la investigación.....	19
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Nivel internacional.....	20
2.1.2. Nivel Nacional	21
2.1.3. Nivel Local	22
2.2. Bases teóricas	23
2.2.1. Tipo de suelos	23
2.2.2. Pavimentos:.....	26
2.2.3. Clasificación de pavimentos:	26

2.2.4. Pavimento rígido y sus componentes estructurales:	27
2.2.5. Metodología de diseño AASHTO 93:	30
2.2.6. Variables del diseño de pavimentos:	31
2.3. Definición de términos básicos	34
CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	36
3.1. Hipótesis.....	36
3.1.1. Hipótesis general	36
3.1.2. Hipótesis específicas.....	36
3.2. Variables y definición operacional.....	37
3.2.1. Variable Independiente	37
3.2.2. Variable Dependiente	37
3.3. Cuadro de operacional de las variables	38
CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO	39
4.1. Diseño de investigación	39
4.1.1. Tipo de investigación.....	39
4.1.2. Nivel de investigación	39
4.2. Método de investigación	39
4.3. Población y muestra	39
4.4. Lugar de estudio.....	39
4.5. Técnicas de recolección de la información	40
4.5.1. Técnicas	40
4.5.2. Instrumentos	41
4.6. Análisis y procesamiento de datos	41
CAPITULO V: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	42
5.1. Descripción y diseño del proceso de desarrollo.....	42
5.2. Conclusiones	81
5.3. Recomendaciones.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS.....	84
ANEXO 01: Matriz de consistencia.....	84
ANEXO 02: Matriz de elaboración de instrumentos	86
ANEXO 03: Formato de validación de los instrumentos.....	87
ANEXO 04: Declaratoria de autenticidad de plan de tesis	91
ANEXO 05: Tabla de presupuesto de la investigación.....	92
ANEXO 06: Resultados de los ensayos	93

ANEXO 07: Consentimiento Informado	142
ANEXO 08: Informe de Turnitin	144
ANEXO 09: Artículo Científico	145
ANEXO 10: Registro y publicación de tesis.....	147
ANEXO 11: Informe de Asesor Metodológico - Técnico	148
ANEXO 12: Fotografías	149

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Signos para perfil de calicatas – Clasificación AASHTO	24
Cuadro N° 2: Signos convencionales para perfil de calicatas – Clasificación SUCS	25
Cuadro N° 3: Correlación de tipos de suelos AASHTO - SUCS	25
Cuadro N° 4: Número de calicatas para exploración de suelos	28
Cuadro N° 5: Valores de coeficiente de transmisión de carga (J).....	34
Cuadro N° 6: Operacionalización de variables	38
Cuadro N° 7: Detalle de calicatas	43
Cuadro N° 8: Descripción de los tipos de suelos y materiales	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Análisis físicos y químicos de los agregados proveniente de cantera	49
Tabla N° 2: Resistencia F'c.....	49
Tabla N° 3: Cálculo de relación entre agua y cemento	50
Tabla N° 4: Porcentaje de aire atrapado.....	51
Tabla N° 5: Valores de asentamiento según el tipo de estructura	51
Tabla N° 6: Volumen unitario de agua.....	52
Tabla N° 7: Pesos de los componentes kg/m ³ de la mezcla	53
Tabla N° 8: Resultados de la resistencia del concreto a los 07 días.....	54
Tabla N° 9: Resultados de la resistencia del concreto a los 14 días.....	54
Tabla N° 10: Resultados de la resistencia del concreto a los 28 días.....	55
Tabla N° 11: Conteos Factores de corrección estacional	57
Tabla N° 12: Clasificación de vehículos Ligeros y pesados – Estación 1.....	59
Tabla N° 13: Clasificación de vehículos Ligeros y pesados – Estación 2.....	61
Tabla N° 14: Factor de corrección estacional (FCE)	63
Tabla N° 15: Tasas de crecimiento (%)	65
Tabla N° 16: Resumen de ESAL.....	65

Tabla N° 17: Número de repeticiones acumuladas de Ejes Equivalentes en caminos de bajo volumen de tránsito	68
Tabla N° 18: Número de repeticiones acumuladas de Ejes Equivalentes en caminos de tránsito medio.....	68
Tabla N° 19: Número de Repeticiones Acumuladas De Ejes Equivalentes en caminos de alto volumen de tránsito	69
Tabla N° 20: Diferencial de Serviciabilidad Según Rango de Tráfico (Pi vs Pt).....	70
Tabla N° 21: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de 20 años según rango de Tráfico.....	71
Tabla N° 22: CBR mínimos recomendados para la Subbase Granular de Pavimentos Rígidos según Intensidad de Tráfico expresado en EE.....	73
Tabla N° 23: Datos recomendados de resistencia del concreto.....	74
Tabla N° 24: Condiciones de Drenaje.....	76
Tabla N° 25: Coeficiente de Drenaje de las Capas Granulares Cd	76
Tabla N° 26: Valores de Coeficiente de Transmisión de Carga J	77
Tabla N° 27: Resumen de estudio de tráfico.....	78
Tabla N° 28: Cálculo de ESAL	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Resultados de ensayos químicos	44
Gráfico N° 2: Resultados de contenido de humedad.....	44
Gráfico N° 3: Contenido de arenas	45
Gráfico N° 4: Contenido de limos – arcillas	45
Gráfico N° 5: Densidad máxima seca	46
Gráfico N° 6: Humedad óptima	46
Gráfico N° 7: California bearing ratio (CBR).....	47
Gráfico N° 8: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) de la Estación 1	60
Gráfico N° 9: Tipificación vehicular de la Estación 1	60
Gráfico N° 10: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) de la Estación 2	62
Gráfico N° 11: Tipificación vehicular de la Estación 2	62
Gráfico N° 12: Variación horaria	63
Gráfico N° 13: Clasificación vehicular	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Estructura y distribución de cargas en pavimento flexible.....	26
Figura N° 2: Estructura y distribución de cargas en pavimento semirrígido o adoquinado.....	27
Figura N° 3: Estructura y distribución de cargas en pavimento rígido	27
Figura N° 4: Componente estructural del pavimento rígido	29
Figura N° 5: Ubicación del proyecto.....	40
Figura N° 6: Ubicación de calicatas	43
Figura N° 7: Módulo de reacción de sub rasante	73
Figura N° 8: Transferencia de cargas.....	77
Figura N° 9: Resultados de análisis químicos por agresividad	93
Figura N° 10: Resultados de contenido de humedad	94
Figura N° 11: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-1	95
Figura N° 12: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-2	96
Figura N° 13: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-3	97
Figura N° 14: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-4	98
Figura N° 15: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-5	99
Figura N° 16: Prueba de compactación de la muestra C-1.....	100
Figura N° 17: Prueba de compactación de la muestra C-2.....	101
Figura N° 18: Prueba de compactación de la muestra C-3.....	102
Figura N° 19: Prueba de compactación de la muestra C-4.....	103
Figura N° 20: Prueba de compactación de la muestra C-5.....	104
Figura N° 21: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-1	105
Figura N° 22: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-2	106
Figura N° 23: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-3	107
Figura N° 24: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-4	108
Figura N° 25: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-5	109
Figura N° 26: Resultados del peso unitario del agregado fino.....	110
Figura N° 27: Resultados del peso unitario del agregado grueso.....	111
Figura N° 28: Resultados de gravedad específica y absorción del agregado fino.....	112
Figura N° 29: Resultados de peso específico y absorción del agregado grueso	113
Figura N° 30: Contenido de humedad de agregado fino.....	114
Figura N° 31: Contenido de humedad de agregado grueso.....	115
Figura N° 32: Diseño de mezcla para concreto con resistencia $F'c = 280 \text{ Kg/m}^3$	116
Figura N° 33: Resultados de la resistencia de concreto del pavimento rígido	117
Figura N° 34: Conteo vehicular de estación 01 – jueves 03 de noviembre de 2022.....	118
Figura N° 35: Conteo vehicular de estación 01 – viernes 04 de noviembre de 2022.....	119

Figura N° 36: Conteo vehicular de estación 01 – sábado 05 de noviembre de 2022.....	120
Figura N° 37: Conteo vehicular de estación 01 – domingo 06 de noviembre de 2022.....	121
Figura N° 38: Conteo vehicular de estación 01 – lunes 07 de noviembre de 2022.....	122
Figura N° 39: Conteo vehicular de estación 01 – martes 08 de noviembre de 2022.....	123
Figura N° 40: Conteo vehicular de estación 01 – miércoles 09 de noviembre de 2022.....	124
Figura N° 41: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) – Estación 01.....	125
Figura N° 42: Conteo vehicular de estación 02 – jueves 03 de noviembre de 2022.....	126
Figura N° 43: Conteo vehicular de estación 02 – viernes 04 de noviembre de 2022.....	127
Figura N° 44: Conteo vehicular de estación 02 – sábado 05 de noviembre de 2022.....	128
Figura N° 45: Conteo vehicular de estación 02 – domingo 06 de noviembre de 2022.....	129
Figura N° 46: Conteo vehicular de estación 02 – lunes 07 de noviembre de 2022.....	130
Figura N° 47: Conteo vehicular de estación 02 – martes 08 de noviembre de 2022.....	131
Figura N° 48: Conteo vehicular de estación 02 – miércoles 09 de noviembre de 2022.....	132
Figura N° 49: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) – Estación 02.....	133
Figura N° 50: Índice Medio Diario Semanal.....	134
Figura N° 51: Índice Medio Diario Anual.....	135
Figura N° 52: Índice medio diario anual - año 2022.....	136
Figura N° 53: Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - promedio (2010 - 2016).....	137
Figura N° 54: Factores de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje - Promedio (2010 - 2016).....	138
Figura N° 55: Tasa de crecimiento.....	139
Figura N° 56: Vida del pavimento (miles de ejes equivalentes o años).....	139
Figura N° 57: Nomograma de AASHTO para cálculo de espesor de losa.....	140
Figura N° 58: Nomograma de AASHTO para cálculo de espesor de losa.....	141
Figura N° 59: Inicio de Tramo de proyecto – Puente Yale.....	149
Figura N° 60: Conteo vehicular en estación 1 (03/11/22).....	149
Figura N° 61: Intersección de la Av. Zona industrial & Av. Víctor Raúl.....	149
Figura N° 62: Conteo vehicular en estación 2 (07/11/22).....	150
Figura N° 63: Tramo final que conecta con carretera Panamericana.....	150
Figura N° 64: Pavimento rígido de zonas aledañas.....	150

RESUMEN

Este trabajo de investigación se basa en el diseño de pavimento rígido de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

En la primera parte se evalúa el estado de los agregados provenientes de cantera que se usarán en la dosificación del diseño de mezcla, posteriormente se realizarán los cálculos con los resultados de las muestras llevadas al laboratorio.

Así también, para el determinar los espesores del pavimento, se evaluó el suelo presente en la vía de estudio y las cargas vehiculares que transitan por ella, donde se determinó un CBR de 12.90% y un ESAL de 1'070,869.23 EE, es por ello que el espesor de la losa de concreto será de 7”.

PALABRAS CLAVES: *agregados de cantera, ensayos de laboratorio, espesores del pavimento, conteo vehicular.*

ABSTRACT

This research work is based on the design of rigid pavement of Av. de la zona industrial from the bridge over Quebrada Yale to Av. Víctor Raúl Haya de la Torre and Av. Industrial from Av. Víctor Raúl Haya de la the Tower to the Pan-American highway of the Pariñas - Piura district, 2022.

In the first part, the state of the aggregates from the quarry that will be used in the dosage of the mix design is evaluated, later the calculations will be made with the results of the samples taken to the laboratory.

Likewise, to determine the thickness of the pavement, the soil present on the study road and the vehicular loads that pass through it were evaluated, where a CBR of 12.90% and an ESAL of 1'070,869.23 EE were determined, which is why that the thickness of the concrete slab will be 7”.

KEY WORDS: *quarry aggregates, laboratory tests, pavement thicknesses, vehicle count.*

INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años los pavimentos se van desgastando debido a las cargas vehiculares que circundan por ellos; presentando daños superficiales y ocasionando una mala transitabilidad de personas y vehículos. El buen estado de las vías ayuda, no solamente, para los procesos de comunicación entre pueblos, comunidades y/o ciudades; sino para el intercambio de bienes y servicios.

El desarrollo de la presente tesis, enfoca todos los parámetros y las exigencias para el diseño de pavimento según las normativas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, por lo cual, esta investigación está basada tanto en los factores geotécnicos como estudios de tráfico para poder determinar el índice medio diario y el factor de crecimiento para garantizar la utilidad de la vía.

Dentro de los procesos de exploración de la zona de estudio, se encontraron suelos arenosos cuya clasificación en la norma SUCS es de tipo SP, los cuales indican que son suelos estables para el proceso de conformación de una vía. Teniendo en cuenta que es una vía con tránsito medio por ser una zona industrial, se puede diseñar un pavimento con un buen terreno de fundación, óptimo espesor de losa de concreto y que así garantice su tiempo de vida útil.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el distrito de Talara, las vías se encuentran en una situación de deterioro, lo cual es preocupante en temporada de lluvias debido a que se forman montículos de tierra convirtiéndose en lodo dificultando transitar por éstas tanto a los vehículos como a las personas.

La zona para el desarrollo del proyecto es transitable debido a su afluencia vehicular generando la necesidad de construir una vía que garantice la transitabilidad y el confort de los usuarios en la utilización del pavimento.

1.2. Formulación del problema de investigación

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las propiedades físico – químicas del suelo en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?
- ¿Cuál es el diseño de mezcla del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?

- ¿Cuál es la resistencia de concreto del pavimento rígido en la Av. de la zona Industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?
- ¿Cuáles son los espesores del pavimento rígido en la Av. de la Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las propiedades físico – químicas del suelo en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.
- Definir el diseño de mezcla del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.
- Determinar la resistencia de concreto del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor

Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

- Determinar los espesores del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación e importancia

Con esta investigación se propone un diseño de pavimento rígido, optimizando la durabilidad y resistencia a las cargas de tránsito, evitando así, fisuras en el pavimento en la Av. Industrial del distrito de Talara.

1.4.2. Viabilidad de la investigación

Este trabajo se presenta como una propuesta de solución donde se recopilarán y analizarán datos que ayuden a determinar un buen diseño con el fin de evitar problemas futuros en el pavimento rígido, además de ello servirá de guía para otros proyectos de la zona.

1.5. Limitaciones de la investigación

El desarrollo de la investigación puede presentar limitaciones:

- Económicas ya que todos los estudios realizados son costeados por el investigador.
- Tiempo para realizar y analizar la recopilación de datos obtenidos.
- Fuentes de información de diversos autores de acuerdo al tema en desarrollo.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Nivel internacional

Según (Pérez Garcia, 2010) en su tesis titulada “Diseño del Pavimento rígido del camino que conduce a La Aldea El Guayabal, Municipio de Estanzuela del Departamento de Zacapa” nos indica que el propósito de este proyecto es apoyar a los municipios y autoridades dando a conocer las condiciones precarias e identificando las zonas con mayor prioridad.

Con el levantamiento topográfico realizado se estimó que el proyecto abarcó una longitud de 5,755 metros, y un ancho de 6 metros. Según los resultados de los ensayos realizados y con el cálculo de diseño PCA se propuso que el espesor de la losa sea de 15 cm, la sub base de 15 cm y el bombeo del 2%.

Según (Mora Cano & Argüelles Saenz, 2015) en su investigación titulada “Diseño y Construcción de Pavimento rígido para la Urbanización Caballero y Góngora, Municipio de Honda – Tolima” nos propone una estructura de pavimento rígido que garantice su vida útil ante la acción de cargas impuestas por el tránsito.

Los resultados de la investigación nos indica que el terreno no presenta problemas para la construcción; por lo tanto, el diseño de pavimento propone un espesor de losa menor de 20 cm, cuya mezcla de concreto tenga un asentamiento entre 7 y 10cm debiendo considerar el uso de barras pasa – juntas biseladas y engrasadas. Asimismo, construir sumideros para la evacuación de aguas pluviales.

2.1.2. Nivel Nacional

Según (Diaz Asencios & Espinoza Matinez, 2020) en su tesis titulada “Propuesta de diseño de pavimentos rígidos para subrasantes arenas limosas susceptibles a erosión en el proyecto vía de evitamiento del Bajo Piura” nos brinda una propuesta de diseño de pavimentos rígidos en la subrasante cuya característica principal es la arena limosa de baja plasticidad ($LL < 50$), densidad natural y un CBR al 95% de la MDS.

Teniendo en cuenta los cambios en el terreno a causa del fenómeno del niño y considerando que por esta vía transitan 19 millones de EE ha considerado que el espesor de la losa sea de 25 cm en el tramo I, II y III y de 26 cm en el tramo IV.

Los autores (Ayquipa Espinoza & Vilca Benavente, 2020) en su investigación “Propuesta de diseño de un pavimento rígido conformado de agregados marginales con presencia de cenizas volcánicas para el proyecto: Mejoramamiento de carretera Moquegua – Omate – Arequipa, Tramo II, Sector I” tienen como objetivo es determinar si se pueden utilizar los agregados con cenizas volcánicas en el diseño de pavimento.

Obteniendo como resultado que los agregados finos al contener cenizas volcánicas, no cumplen con todos los requerimientos propuestos en la norma peruana del manual de Carreteras EG-2013. Además, se propuso realizar el diseño de una mezcla de concreto para una resistencia teórica de $F'c = 280$ kg/cm². Sin embargo, al ensayar las probetas a los 28 días de curado se obtuvo una resistencia de $f'c = 380$ kg/cm², esto se debe a la estrecha relación positiva que presenta la ceniza volcánica con el cemento puzolánico empleado para la mezcla.

2.1.3. Nivel Local

(Espinoza Gonzales & Vargas Guevara, 2020) en su investigación denominada “Propuesta de diseño estructural del pavimento rígido convencional y fibro reforzado de la Av. Sánchez Cerro en Piura usando la tecnología del reciclado mecánico” realizara el diseño del pavimento rigido en el Tramo II del proyecto de rehabilitación de la Av. Sánchez Cerro. Para el diseño del pavimento se ha considerado los métodos AASHTO 1993, PCA 1984, para losas reforzadas con fibras, las cuales cumplen con los requerimientos de la normativa nacional vigente. Llegando a realizar un diseño de pavimento que permita rehabilitar y reforzar el sistema antes las nuevas solicitaciones de carga producidas por el incremento del tránsito vehicular, realizando una base reciclada que permita reducir los tiempo de ejecución dl proyecto, reduciendo el impacto ambiental generado por la explotación y disposición de material pétreo y evitando las interferencias ocasionadas por los servicios públicos, teniendo un espesor optimo del RAP de 20 cm,; así mismo, se destaca que el material de la subbase existente presenta un mayor porcentaje de arena fina, con lo cual es posible una disminución en el valor de la resistencia del CBR.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Tipo de suelos

El suelo es la parte superficial de la corteza y está conformado por la desintegración de rocas y materiales orgánicos e inorgánicos. Pueden clasificarse de acuerdo a su estructura y textura en: (*Díaz & Espinoza, 2020, pág. 29*)

- **Suelos arenosos:** Compuesto por partículas de diámetros pequeños de 0.05 – 2mm, es un tipo de suelo de textura ligera, altamente poroso (36-46%). Se caracteriza por la poca retención de humedad y nutrientes por lo que lo hace un suelo infértil. Se puede encontrar este tipo de suelos en lugares.
- **Suelos arcillosos:** Contienen partículas muy finas de diámetros menores a 0.002 mm. A comparación con los suelos arenosos, estos tienen mayor retención de humedad. Una de las propiedades de este tipo de suelos es que pueden expandirse o contraerse según el porcentaje de humedad que contenga.
- **Suelos limosos:** Están conformados por partículas de tamaño intermedio de 0.002 – 0.05 mm.

Los suelos limosos tienen mayor capacidad de retención de agua por lo que puede expandirse, forman terrones fáciles de desagregar cuando están secos, son de color marrón oscuro y fáciles de moldear. También, posee suavidad e inestabilidad cuando está húmedo y presenta una textura como la del polvo al estar seco que se deshace fácilmente.

- **Suelos mixtos:** De acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y biológicas presentan características intermedias entre los suelos arenosos, arcillosos y limosos, es decir de acuerdo a la cantidad en términos proporcionales de contenido que tenga. Este suelo se puede encontrar de textura fina o gruesa, de estructura floculada, agregada o dispersa, con porosidades que permitan mayor o menor circulación de agua. En este tipo de suelo está, por ejemplo, el suelo Limo-Arcilloso.

(MTC, 2014, pág. 31-32) Los suelos encontrados serán descritos y clasificados de acuerdo a la metodología para construcción de vías, la clasificación se efectuará obligatoriamente por AASHTO y SUCS, se utilizarán los signos convencionales de los cuadros descritos posteriormente.








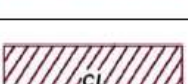




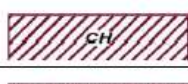

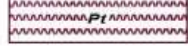
Cuadro N° 1: Signos para perfil de calicatas – Clasificación AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A - 1 - a		A - 5
	A - 1 - b		A - 6
	A - 3		A - 7 - 5
	A - 2 - 4		A - 7 - 6
	A - 2 - 5		Materia Orgánica
	A - 2 - 6		Roca Sana
	A - 2 - 7		Roca Desintegrada
	A - 4		

Fuente: Simbología AASHTO

Fuente: MTC, 2014

Cuadro N° 2: Signos convencionales para perfil de calicatas – Clasificación SUCS

	Grava bien graduada, mezcla de grava con poco o nada de materia fina, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediano, arcilla grava, arcilla arenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatometacea, limo elástico
	Arcilla inorgánica de elevada plasticidad, arcilla gravosa		
	Arcilla orgánica de mediana o elevada plasticidad, limo orgánico		
	Turba, suelo considerablemente orgánico		

Fuente: MTC, 2014

Cuadro N° 3: Correlación de tipos de suelos AASHTO - SUCS

Clasificación de Suelos AASHTO AASHTO M-145	Clasificación de Suelos SUCS ASTM -D-2487
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1-b	GM, GP, SM, SP
A-2	GM, GC, SM, SC
A-3	SP
A-4	CL, ML
A-5	ML, MH, CH
A-6	CL, CH
A-7	OH, MH, CH

Fuente: US Army Corps of Engineers

Fuente: MTC, 2014

2.2.2. Pavimentos:

Los pavimentos tienen como función proporcionar una superficie de rodamiento que permita el tránsito de los vehículos con comodidad, seguridad, con el costo óptimo de operación, con una superficie uniforme e impermeable de color y textura apropiada, resistente a la acción del tránsito y al medio ambiente, y que transmita adecuadamente a las capas inferiores los esfuerzos producidos por la acción del tránsito. (*Rico & Castillo, 2005, pág. 99-102*).

Es decir, el pavimento tendrá como objetivo soportar las cargas del tráfico y las condiciones climáticas a las que esté expuesto; asimismo mejorar el flujo y la transitabilidad garantizando mayor seguridad.

2.2.3. Clasificación de pavimentos:

Diversos autores hacen referencia a tres tipos de pavimentos (flexibles, semi rígidos y rígidos) de acuerdo a la superficie de rodadura y la forma en la que transmiten los esfuerzos y deformaciones a las capas inferiores. (*Espinoza & Vargas, 2020*).

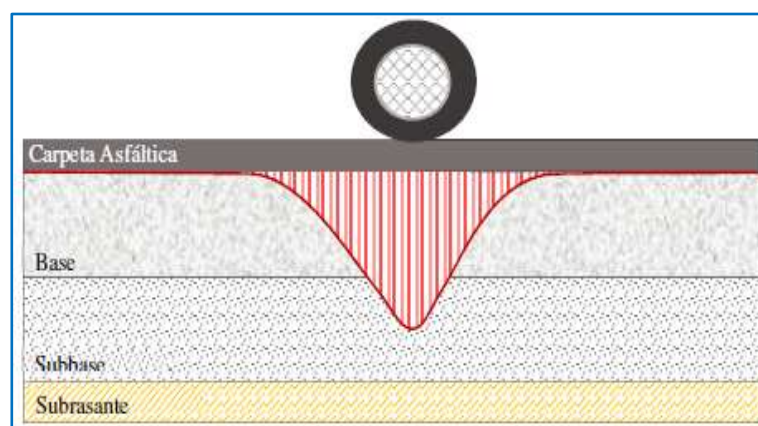


Figura N° 1: Estructura y distribución de cargas en pavimento flexible
Fuente: Espinoza & Vargas, 2020

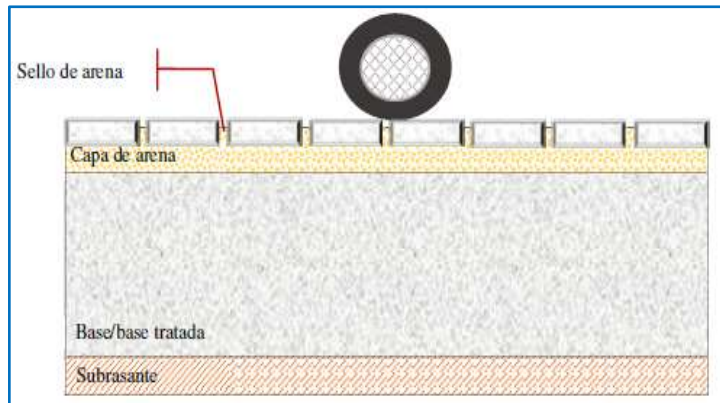


Figura N° 2: Estructura y distribución de cargas en pavimento semirrígido o adoquinado

Fuente: Espinoza & Vargas, 2020

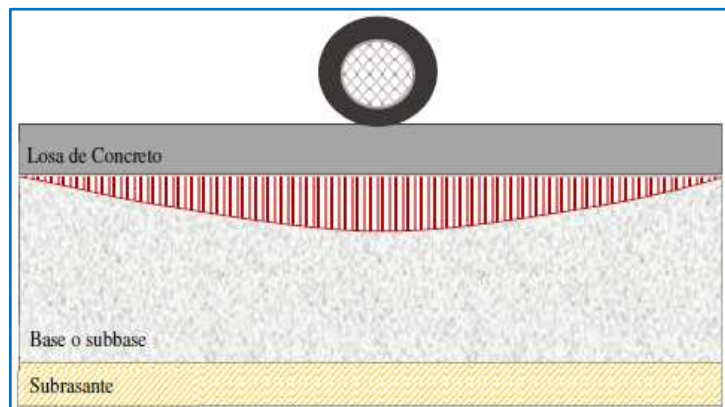


Figura N° 3: Estructura y distribución de cargas en pavimento rígido

Fuente: Espinoza & Vargas, 2020

2.2.4. Pavimento rígido y sus componentes estructurales:

(Díaz & Espinoza, 2020, pág. 30) Los pavimentos rígidos tienen como principal componente una losa de concreto sobre una base, y está directamente sobre la subrasante. Los pavimentos rígidos transmiten de manera directa los esfuerzos al suelo de forma minimizada, es auto resistente, por lo que la cantidad de concreto debe ser controlada; es por esto que su costo para su construcción es mucho más elevado que el pavimento flexible.

Los principales componentes que conforman un pavimento rígido son:

- **Terreno de fundación:** “La resistencia estructural del terreno de fundación es vital conocer porque es la encargada de soportar las cargas impuestas por el tráfico, es decir tiene que tener la capacidad de soporte de

la carga por cortante. Para determinar esta característica se recurre al ensayo de valor relativo de soporte (C.B.R)”. (Diaz & Espinoza, 2020, pág. 30).

- **Subrasante:** “Es el elemento de la infraestructura del pavimento cuya función es soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura del pavimento. Esta subrasante se encargará de controlar cambios de volumétricos y de elasticidad dañinos para el pavimento. Adicionalmente ayuda para el drenaje y controla el ascenso del agua por capilaridad. (Coronado Iturbide, 2002).

Con el objeto de determinar las características físico-mecánicas de los materiales de la sub rasante se llevarán a cabo investigaciones mediante la ejecución de pozos exploratorios o calicatas de 1.5 m de profundidad mínima; el número mínimo de calicatas por kilómetro estará de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro N° 4: Número de calicatas para exploración de suelos

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

Fuente: MTC, 2014.

La capa subrasante debe estar bien compactada y con una densificación uniforme, con un espesor mínimo de 30 cm, con un tamaño máximo de material de 3'', límite líquido menor a 40%, índice plástico máximo de 12%, expansión máxima de 2% y grado de compactación de 100% \pm 2 en prueba AASHTO estándar (Inciarte, 2012).

- **Sub – base o base:** “Es aquella capa estructural del pavimento responsable principalmente de soportar, transmitir y distribuir de manera uniforme las cargas aplicadas a la superficie de rodadura del pavimento. Además, esta capa se utiliza como drenaje y controlador del aumento de agua, de tal manera que protege la estructural del pavimento. Para que tenga un comportamiento adecuado debe tener un CBR mayor al 40 %”. (Ayquipa & Vilca, 2020, pág. 17).
- **Losa:** “Es la capa de la estructura de pavimento construida con concreto hidráulico, ya que por su rigidez y alto módulo de elasticidad distribuye mejor las cargas hacia la estructura del pavimento. (Ayquipa & Vilca, 2020, pág. 17).

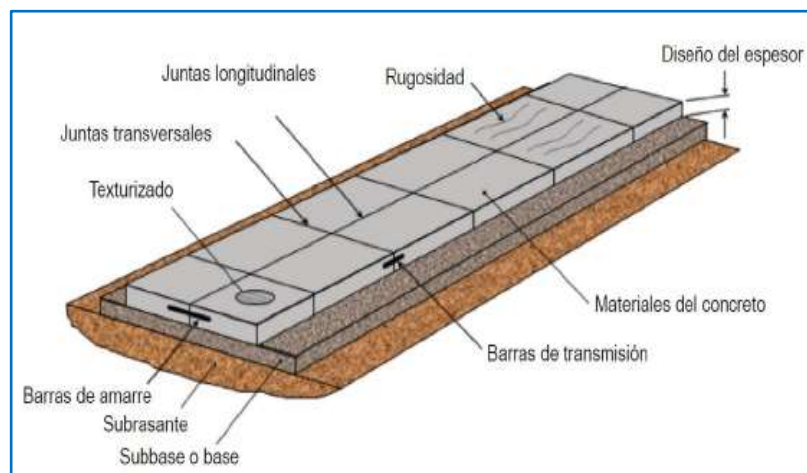


Figura N° 4: Componente estructural del pavimento rígido
Fuente: Calo, 2010

2.2.5. Metodología de diseño AASHTO 93:

(Ayquipa & Vilca, 2020, pág. 19-20) El método AASHTO 93 es una metodología de diseño basada en las relaciones empíricas, utilizando la “Guide for Design of Pavement Structures 1993” de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Esta versión del AASHTO 1993 considera el concepto de serviciabilidad en el diseño. Este método se basa en modelos desarrollados en función a las cargas de los vehículos, la resistencia de la subrasante y al índice de serviciabilidad para el cálculo de espesores.

Se puede utilizar la ecuación general de diseño empírica del AASHTO 93, como se expresa en la ecuación 1:

$$\text{Log}(W_{18}) = Z_R S_0 + 7.35 \log(D + 1) - 0.06 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{\frac{1.624 * 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \log\left[\frac{S'_c C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 J [D^{0.75} - \frac{18.42}{\left[\frac{E_c}{k}\right]^{0.25}}]}\right]$$

Donde:

W18: Número de cargas de 18 kips (80kN) previstas.

ZR: Desviación estándar (depende de la confiabilidad, R).

S0: Error estándar por efecto de la predicción del tráfico y en la variación del comportamiento esperado del pavimento.

D: Espesor de la losa del pavimento

ΔPSI: Variación del índice de serviciabilidad deseada (inicial y final).

Pt: Serviciabilidad final

S'c: Módulo de rotura del concreto

J: Coeficiente de transferencia de carga

Cd: Coeficiente de drenaje

Ec: Módulo de elasticidad del concreto

K: Módulo de reacción de la subrasante (coeficiente de balastro)

Estos son necesarios analizar para predecir un buen comportamiento de la estructura y evitar el colapso de la misma durante el periodo de su vida de servicio.

2.2.6. Variables del diseño de pavimentos:

Según Diaz & Espinoza, 2020, pág. 36-49:

- **El tráfico (ESALS):** Las cargas del tráfico en una vía se presentan de forma mixta. Esto se refleja en valores de cargas en distintos tipos de ejes (simple, tándem y tridem) y configuraciones vehiculares que son necesarios estimar y sumar sobre el periodo de diseño. Es importante la exactitud del tráfico estimado ya que influenciarán significativamente en el ciclo de vida del pavimento. El tráfico de camiones es la información más esencial que se requerirá para una estimación correcta del tráfico futuro. Para ello, se debe usar un factor de confiabilidad por la incertidumbre en las predicciones del tráfico y del rendimiento.
- **Serviciabilidad:** El pavimento en el transcurso del tiempo experimenta deterioros reflejándose en una pérdida de su serviciabilidad. Esta se define como la diferencia entre la serviciabilidad inicial y la serviciabilidad final (Δ PSI).

Aquella pérdida se presenta principalmente por la acción de 3 factores (el tráfico, medio ambiente y la edad del pavimento). El primero, es considerado debido a que su presencia puede causar deterioros hasta la falla del pavimento. El segundo, se considera en algunas situaciones críticas de trabajo debido a la presencia de suelos arcillosos expansivos y heladas de la zona que reducen el rendimiento del pavimento. El tercero, es un factor negativo y trabaja para reducir la serviciabilidad.
- **Confiabilidad “R” y desviación estándar (So):** Es en cierta manera un factor de seguridad, que equivale a incrementar en una proporción el tránsito previsto a lo largo del período de diseño, siguiendo conceptos

estadísticos que consideran una distribución normal de las variables involucradas.

Los valores de la desviación estándar (S_o) para pavimentos rígidos se encuentran entre 0.30-0.40 y para pavimentos flexibles se encuentra entre 0.40-0.50.

- **Módulo de reacción de la subrasante (k):** El módulo de reacción de la subrasante es la resistencia que ofrece el suelo por sus características inherentes. Esta se expresa a través del módulo efectivo de la reacción de la subrasante (k), el cual es utilizado en el diseño del pavimento rígido.

El valor k es directamente proporcional al módulo resiliente del suelo de la carretera, la duración de la temporada y modulo estacional. El valor será usado como una entrada para la estimación de un valor de k de diseño efectivo.

- **Resistencia a la flexión del concreto (MR):** La resistencia a la flexión del concreto es un factor considerado dentro del diseño del pavimento rígido. Este se mide a través del parámetro: módulo de rotura del concreto.

La losa de concreto del pavimento trabaja a flexión debido a la gran rigidez que posee comparado con la superficie del suelo sobre el que se apoya. Entonces, la forma en la que trabaja la losa se puede idealizar como si fuese una viga simplemente apoyada siendo el soporte, el suelo y las cargas (las cargas dinámicas que son producto del tráfico).

Es necesario determinar la resistencia del concreto a través de vigas que serán ensayadas a los 28 días aplicando cargas en los tercios y forzando la falla en el tercio central de la viga.

- **Módulo elástico del concreto (Ec):** El módulo de elasticidad del concreto es un parámetro particularmente importante para el dimensionamiento de estructuras de concreto armado. La predicción del mismo se puede efectuar a partir de la resistencia a compresión o flexotracción, a través de correlaciones establecidas.

AASHTO'93 indica que el módulo elástico puede ser estimado usando una correlación, precisando la correlación recomendada por el ACI:

$$E = 57,000x(f'c)^{0.5}; (f'c \text{ en PSI})$$

- **Drenaje (Cd):** La presencia de agua o humedad en la estructura del pavimento trae consigo los siguientes problemas:
- Erosión del suelo por migración de partículas
 - Ablandamiento de la sub rasante por saturación prolongada, especialmente en situaciones de congelamiento.
 - Degradación del material de la carpeta de rodadura por humedad
 - Deformación y fisuración creciente por pérdida de capacidad estructural.

La metodología de diseño AASHTO 93 incorpora el coeficiente de drenaje (Cd) para considerarlo en el diseño.

El coeficiente de drenaje Cd varía entre 0.70 y 1.25, según las condiciones antes mencionadas. Un Cd alto implica un buen drenaje y esto favorece a la estructura, reduciendo el espesor de concreto a calcular. Para la definición de las secciones de estructuras de pavimento del presente manual, el coeficiente de drenaje para las capas granulares asumido, fue de 1.00. (*Manual de carreteras MTC, 2014, pág. 218*)

- **Transferencia de carga (J):** Es un parámetro empleado para el diseño de pavimentos de concreto que expresa la capacidad de la estructura como transmisora de cargas entre juntas y fisuras.

Sus valores dependen del tipo de pavimento de concreto a construir, la existencia o no de berma lateral y su tipo, la existencia o no de dispositivos de transmisión de cargas. El valor de J es directamente proporcional al valor final del espesor de losa de concreto. Es decir, a menor valor de J, menor espesor de concreto.

Cuadro N° 5: Valores de coeficiente de transmisión de carga (J)

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)
		3.2	3.8 - 4.4	2.8

Fuente: MTC, 2014.

2.3. Definición de términos básicos

- **Calicatas:** Excavación que se realiza en un terreno, con la finalidad de permitir la observación de los estratos del suelo a diferentes profundidades y eventualmente obtener muestras generalmente disturbadas. (*Diaz & Espinoza, 2020*).
- **CBR:** Ensayo de relación de soporte de california es realizado con el objetivo de determinar la capacidad de soporte o resistencia al corte del suelo al 95% de la MDS (máxima densidad seca). (*Diaz & Espinoza, 2020*)
- **Periodo de diseño:** Es el tiempo, normalmente expresado en años, transcurrido entre la construcción (denominada año cero) y el momento de la rehabilitación del pavimento. (*RNE – CE.010 Pavimentos urbanos, 2010*).
- **Límite líquido (LL):** Cuando el suelo pasa del estado semilíquido a un estado plástico y puede moldearse. Se le denomina al contenido de humedad, la cual se

expresa en porcentajes (%), donde encontramos al suelo en dos estados líquido y plástico. (MTC, 2014, pág. 33).

- **Límite plástico (LP):** Cuando el suelo pasa del estado plástico a un estado semisólido y se rompe. (MTC, 2014, pág. 33).
- **Límite de contracción (retracción):** Cuando el suelo pasa de un estado semisólido a un estado sólido y deja de contraerse al perder humedad. (MTC, 2014, pág. 33).
- **Calzada:** Parte de una vía destinada al tránsito de vehículos. (RNE – CE.010 Pavimentos urbanos, 2010).
- **Capacidad de carga de terreno:** Es la resistencia admisible del suelo de cimentación considerando factores de seguridad apropiados al análisis que se efectúa. (MTC, Glosario de términos 2018).
- **Índice medio anual (IMA):** Volumen promedio del tránsito de vehículos en ambos sentidos de la carretera, durante 24 horas, de un conteo vehicular para un periodo anual. (MTC, Glosario de términos 2018).
- **Ejes equivalentes (EE):** Son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento. (MTC, 2014, pág. 64).
- **Juntas en el pavimento:** Tienen como objetivo controlar la fisuración y agrietamiento que sufre la losa del pavimento debido a la contracción propia del concreto por pérdida de humedad, así como a las variaciones de temperatura que sufre la losa por su exposición al medioambiente, y el gradiente de temperatura existente desde la superficie hasta la subbase. (MTC, 2014, pág. 231).

CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

Determinar un diseño apropiado de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

3.1.2. Hipótesis específicas

- Conocer las propiedades físico – químicas del suelo en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.
- Definir el diseño de mezcla del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.
- Determinar la resistencia de concreto del pavimento rígido en la Av. de la zona Industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.
- Indicar los espesores del pavimento rígido en la Av. de la zona Industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la

Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

3.2. Variables y definición operacional

3.2.1. Variable Independiente

X: Subrasantes arenosas

3.2.2. Variable Dependiente

Y: Diseño de pavimento rígido

3.3. Cuadro de operacional de las variables

Cuadro N° 6: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Técnica / instrumento
Subrasante arenosa	Se caracterizan por presentar diámetros comprendidos entre 0.05 – 2 mm, tienen elevada permeabilidad al agua y son más frecuentes en zonas áridas y semiáridas.	Se determinará la capacidad del suelo mediante ensayos de laboratorio	Propiedades físicas	Análisis granulométrico	Nominal	Observación / Guía de observación-Registro tecnológico.
				Contenido de humedad		
				Densidad Máxima		
				CBR		
			Propiedades químicas	Sales solubles		
				Contenido de cloruros		
				Contenido de sulfatos		
Diseño de pavimento rígido	Es una estructura compuesta de concreto, la cual se apoya sobre una capa de material granular seleccionado y compactado llamado base, para que el concreto tenga un apoyo suficientemente uniforme y estable	Se realizará el diseño de pavimento mediante estudios preliminares (ensayos de laboratorio de mecánica de suelos).	Diseño de mezcla	Dosificación	Nominal	Observación / Guía de observación-Registro tecnológico.
			Resistencia de concreto	Rotura de Probetas		
			Espesores del pavimento	Estudio de tráfico		
				Estudio de suelos Metodología AASHTO		

Fuente: Elaboración propia, 2023.

CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de investigación

4.1.1. Tipo de investigación

La presente tesis se basa en una investigación con un enfoque cuantitativo mediante la recolección de datos. Las variables en estudio se analizan usando conocimientos teóricos relacionados a suelos y pavimentos, a su vez las muestras extraídas (calicatas) servirán para el análisis numérico y comprobación de las hipótesis planteadas.

4.1.2. Nivel de investigación

El estudio realizado es de nivel descriptiva puesto que todos los datos e información serán recogidos y examinados de forma detallada sin realizar cambios.

4.2. Método de investigación

La metodología de esta investigación es de modo EXPERIMENTAL ya que contará con datos actuales mediante la realización de ensayos de laboratorio, para la comprobación y determinación de la capacidad del terreno. Con esto se podrá definir un óptimo diseño de pavimento rígido que sea viable para el proyecto.

4.3. Población y muestra

La población en estudio está formada por las avenidas de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

4.4. Lugar de estudio

La vía tiene una extensión de 1 Km y está ubicada en la zona industrial del distrito de Pariñas, Provincia de Talara, departamento de Piura.



Figura N° 5: Ubicación del proyecto

Fuente: Google Earth

4.5. Técnicas de recolección de la información

4.5.1. Técnicas

- **Estudio topográfico:** La topografía es una herramienta importante para determinar la ubicación del terreno sobre la superficie de la tierra, ya sean características naturales o artificiales. De esta forma, recopilamos los datos necesarios para representar el terreno tal cual es, utilizando los detalles de los diferentes planos del área del levantamiento como un gráfico del impacto directo en el proyecto que se está desarrollando.
- **Mecánica de Suelos:** Es una herramienta básica en la ingeniería civil, nos permite conocer las características del suelo, permite definir diferentes parámetros y criterios para el diseño de la infraestructura que se quiere lograr en su misma área.

4.5.2. Instrumentos

Estudios de mecánica de suelos, los datos serán procesado por diversos métodos de la ingeniería, para la obtención de datos para el proyecto, haciendo uso de laboratorio y los instrumentos moldes de Proctor, CBR, etc.

Estudio de tráfico, mediante un investigador en puntos claves para el conteo de vehículos determinando la cantidad y tipo de vehículos que circulan considerando también el número de sus ejes para conocer el esfuerzo que soportara.

Estudio Topográfico: Estación total, se utilizará para trasladar los datos tomados en campo, así como un prisma, GPS, estacas, libreta de campo, pintura, etc.

4.6. Análisis y procesamiento de datos

Luego de realizar la recolección de información se procederá al procesamiento y análisis de manera objetiva y cuantitativa de los datos obtenidos.

Como primer paso se deberán llevar las muestras obtenidas al laboratorio, organizar los resultados de los ensayos realizados.

Cuantificar mediante el programa Microsoft Excel el registro de vehículos y determinar el volumen de tráfico vehicular.

Los datos obtenidos serán procesados generando tablas estadísticas para una mejor visualización.

Por último, se realizarán los cálculos usando las fórmulas del método AASTHO 93 para los espesores del diseño de pavimento rígido.

CAPITULO V: PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Descripción y diseño del proceso de desarrollo

Para lograr nuestro objetivo principal, el cual se denomina **“DETERMINAR EL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022”**, es necesario desarrollar nuestros objetivos secundarios.

Para desarrollar el primer objetivo denominado **“DETERMINAR LAS PROPIEDADES FÍSICO – QUÍMICAS DEL SUELO EN LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022”**, primero procederemos a apersonarnos a la zona de estudio para realizar las calicatas, cuyas dimensiones son de 1 x 1 x 2 m; extraeremos las muestras de suelo y se trasladarán en bolsas herméticas hacia el laboratorio de mecánica de suelos.

La vía de estudio tiene una longitud de 1 Km, de las cuales, se han realizado cinco calicatas con 02 estratos en cada una de ellas; así como se muestra en la **Figura N°6 y Cuadro N°7**.



Figura N° 6: Ubicación de calicatas
Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 7: Detalle de calicatas

CALICATA	COORD. UTM	NOMBRE DE VIA	PROF. (m)	N° MUESTRA
C - 01	9494625 N 470227 E	Av. Zona Industrial	2.00	02
C - 02	9494709 N 470086 E	Av. Zona Industrial	2.00	02
C - 03	9494802 N 469883 E	Av. Zona Industrial	2.00	02
C - 04	9494805 N 469836 E	Av. Zona Industrial	2.00	02
C - 05	9494765 N 469712 E	Av. Zona Industrial	2.00	02

Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Cuadro N°7** se detalla el número de calicatas que se realizaron en la Av. Zona Industrial, donde cada calicata es de 1.0 m x 1.0 m con una profundidad de 2.0 m; encontrándose dos estratos diferentes.

Una vez, identificada las muestras de suelo extraída de las calicatas; se llevará al laboratorio la muestra 02 de cada calicata debido que la muestra 01 es material orgánico y/o de relleno, para realizar los ensayos correspondientes.

Primero se procederá a realizar los Análisis Químicos por agresividad, dando como resultado lo siguiente:

Gráfico N° 1: Resultados de ensayos químicos

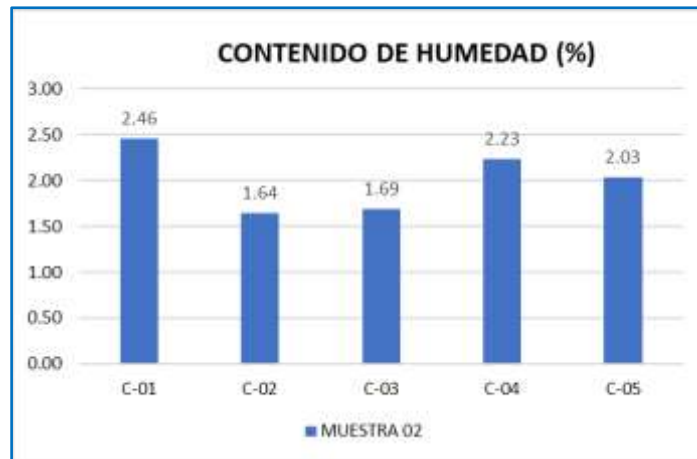


Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Gráfico N°1** nos indica que los suelos son de baja a moderada agresividad al concreto; por lo tanto, se debe utilizar para el diseño del mismo, Cemento Tipo MS. (*Ver Anexo 06, Figura 9*)

Gráfico N° 2: Resultados de contenido de humedad

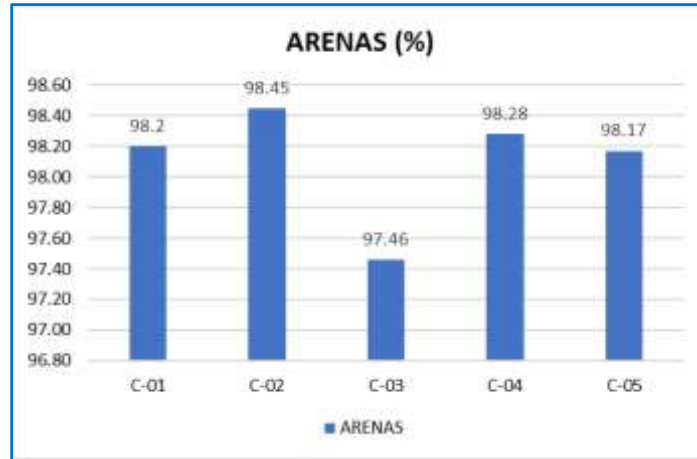


Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Gráfico N°2** se establece rangos de humedad natural de acuerdo a los tipos de suelos y hasta la profundidad de 2.00m, no se observa napa freática entre las calicatas. (*Ver Anexo 06, Figura 10*)

Gráfico N° 3: Contenido de arenas

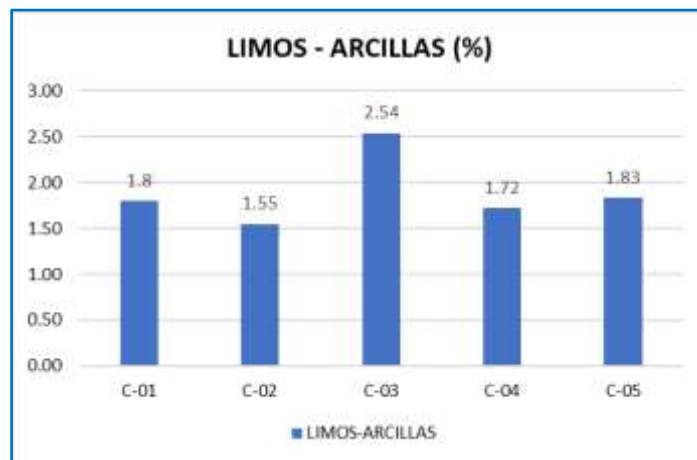


Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Gráfico N°3**, se refleja que la muestra de la C-02 presenta un mayor porcentaje de arenas con respecto a las 04 muestras restantes, que corresponde al 98.45%. (*Ver Anexo 06, Figura 11,12,13,14, 15*)

Gráfico N° 4: Contenido de limos – arcillas

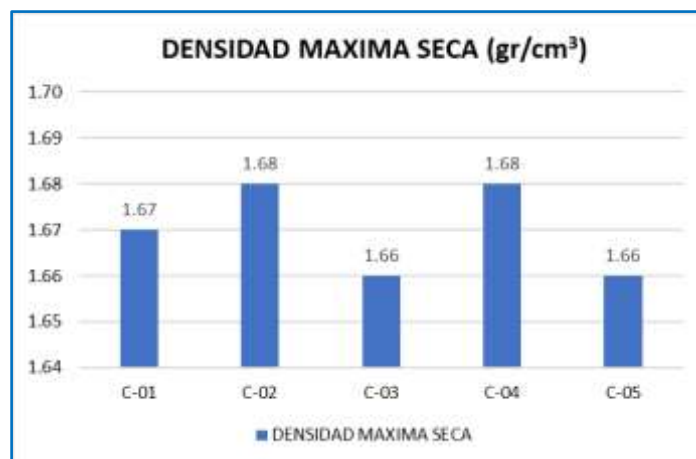


Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Gráfico N°4**, refleja que la muestra de la C-03 presenta un mayor porcentaje de limos – arcillas con respecto a las 04 muestras restantes, que corresponde al 2.54%. (*Ver Anexo 06, Figura 11,12,13,14, 15*)

Gráfico N° 5: Densidad máxima seca

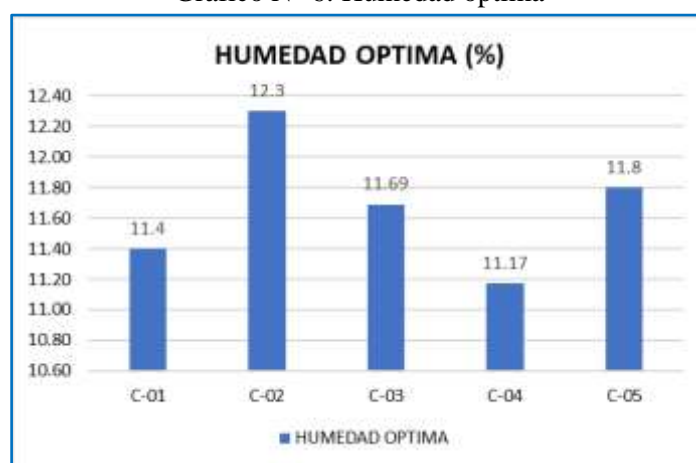


Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Gráfico N°5**, refleja que la muestra de las muestras C-02 y C-04 presenta un mayor valor de densidad seca con respecto a las 03 muestras restantes, que corresponde al 1.68 gr/cm³. (Ver Anexo 06, Figura 16,17,18, 19, 20)

Gráfico N° 6: Humedad óptima

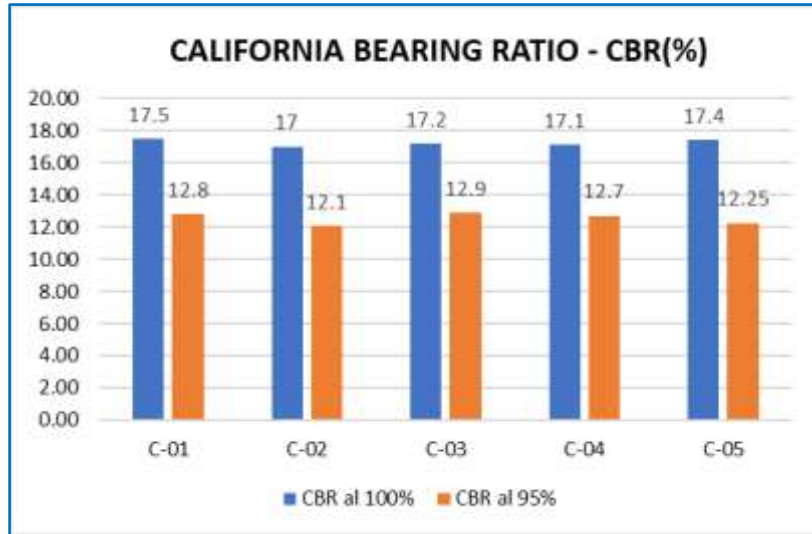


Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Gráfico N°6**, refleja que la muestra de la C-02 presenta un mayor porcentaje de humedad óptima con respecto a las 03 muestras restantes, que corresponde al 12.3%. (Ver Anexo 06, Figura 16,17,18, 19, 20)

Gráfico N° 7: California bearing ratio (CBR)



Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

En el **Gráfico N°7**, refleja que la resistencia del suelo al 95% oscila entre los porcentajes del 12.10 y 12.90; mientras que al 100% entre 17.00 y 17.50. resultando que el CBR al 100% es mayor al del 95%. (*Ver Anexo 06, Figura 21, 22, 23, 24, 25*)

De acuerdo a la descripción de calicatas, análisis granulométrico y contenido de humedad se han determinado y clasificado los siguientes tipos de suelos en la subrasante, tal como se describe en el cuadro.

Cuadro N° 8: Descripción de los tipos de suelos y materiales

CALICATA N°	UBICACIÓN (UTM)	ESPESOR (m)	DESCRIPCION
C-01	9494625 N 470227 E	0.00 – 1.00	Material de relleno en matriz arenosa, color beige, con pedazos de asfalto de 1/8"
		1.00 – 2.00	Arena fina (SP), color beige, con bajo contenido de humedad, sin plasticidad, semi consolidada.
C-02	9494709 N 470086 E	0.00 – 0.20	Material tipo afirmado, con gravas de ¼" a 2", ligeramente plástico.
		0.20 – 2.00	Arena fina (SP), color beige, con bajo contenido de humedad, sin plasticidad, semi consolidada.
C-03	9494802 N 469883 E	0.00 – 1.00	Material de relleno
		1.00 – 2.00	Arena fina (SP), color beige, con bajo contenido de humedad, sin plasticidad, semi consolidada.
C-04	9494805 N 469836 E	0.00 – 0.80	Material de relleno
		0.80 – 2.00	Arena fina (SP), color beige, con bajo contenido de humedad, sin plasticidad, semi consolidada.
C-05	9494765 N 469712 E	0.00 – 0.40	Material tipo afirmado, con gravas de ¼" a 2", ligeramente plástico.
		0.40 – 2.00	Arena fina (SP), color beige, con bajo contenido de humedad, sin plasticidad, semi consolidada.

Fuente: Elaboración propia, 2022

DETERMINAR EL DISEÑO DE MEZCLA DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022.

Para poder determinar el diseño de mezcla para usar en el pavimento rigido de la vía, primero procederemos a evaluar el estado de agregados provenientes de cantera, tanto finos como gruesos; el cual, se procederá a realizar los siguientes ensayos:

Tabla N° 1: Análisis físicos y químicos de los agregados proveniente de cantera

ENSAYOS	AGREGADOS	
	FINO	GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO	1527	1405
PESO UNITARIO VARILLADO	1640	1557
PESO ESPECIFICO (Kg/m3)	2.813	2.717
% ABSORCION	0.965	1.21
% HUMEDAD	1.96	1.8

Fuente: Elaboración propia, 2022

Descripción:

De acuerdo a la **Tabla N°1**, se tiene el peso unitario suelto en un agregado fino se tiene un valor de 1527 y en un agregado grueso de 1405; mientras que en el peso unitario varillado en finos es de 1640 y en gruesos de 1557. Así mismo, se obtuvo un peso específico en agregado grueso de 2.717 Kg/m³ y una gravedad específica de 2.813 Kg/m³. Finalmente, en un material fino se tiene 0.965% de absorción y 1.96%; mientras que en el agregado grueso 1.21% de absorción y 1.80% de humedad; por lo que, se considera que dichos agregados presentan una mayor cantidad de humedad, originando un menor uso de agua en el diseño de mezcla. (*Ver Anexo 06, Figura 26,27,28,29,30,31*)

Una vez obtenido los resultados de los ensayos requeridos, se procederá a realizar el diseño de mezcla. Para ello será necesario establecer que la fuerza a la compresión del concreto (F'c) será de 280 Kg/cm² y nos basaremos en el Método ACI 211 (Comité 211). Así mismo, procederemos a calcular la resistencia promedio detallada en la siguiente

Tabla N°2.

Tabla N° 2: Resistencia F'c

RESISTENCIA ESPECIFICADA F'c (KG/CM2)	RESISTENCIA REQUERIDA F'CR (KG/CM2)
F'c < 210	F'cr = F'c + 70
210 ≤ F'c ≤ 350	F'cr = F'c + 85
F'c ≤ 350	F'cr = 1.10 * F'c + 50

Fuente: Método ACI – Comité 211, 2019

Por lo tanto, para una resistencia de 280 kg/cm² será necesario aumentarle el factor de 85 Kg/cm², resultando una resistencia requerida de 365 Kg/cm².

Posteriormente, se procederá a calcular la relación de agua/cemento (a/c) mediante la siguiente Tabla:

Tabla N° 3: Cálculo de relación entre agua y cemento

F'C	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.40
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.60
150	0.80	0.71

Fuente: Método ACI – Comité 211, 2019

$$400 \rightarrow 0.43$$

$$365 \rightarrow X$$

$$350 \rightarrow 0.48$$

$$\frac{400-350}{400-365} = \frac{0.43-0.48}{0.43-X}$$

$$\frac{50}{35} = \frac{-0.05}{0.43-X}$$

$$X = 0.47$$

Se obtuvo para la relación agua/ cemento (a/c) un resultado de 0.47, pero como no se consideró la incorporación de aire en el diseño, se obtendrá el porcentaje de aire atrapado mediante la **Tabla N°4**.

Tabla N° 4: Porcentaje de aire atrapado

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	AIRE ATRAPADO (%)
3/8"	3.00
1/2"	2.50
3/4"	2.00
1"	1.50
1 1/2"	1.00
2"	0.50
3"	0.30
6"	0.20

Fuente: Método ACI (Comité 211), 2019

Se tomará como tamaño máximo nominal, al agregado grueso de 1/2" procedente de la cantera de Cerro Mocho de Sullana con un Peso Unitario Suelto de 14.05 kg/m³ y Peso específico de 2717 kg/m³ resultando, un 2.50% de aire atrapado en la mezcla.

Para alcanzar el volumen unitario de agua correspondiente, se ha tomado en cuenta un diseño de consistencia plástica garantizando así, un concreto trabajable, alcanzando un asentamiento entre 1" a 3", tal como se establece en la **Tabla N°5**.

Tabla N° 5: Valores de asentamiento según el tipo de estructura

TIPOS DE ESTRUCTURAS	ASENTAMIENTO (PULG.)	
	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapatas y muros de cimentación reforzados	3"	1"
Cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	1"
Muros, pavimento y losas	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Método ACI (Comité 211), 2019

Para el cálculo del volumen unitario de agua se tomó como referencia la siguiente tabla:

Tabla N° 6: Volumen unitario de agua

SLUMP	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Sin aire incorporado								
1"-2"	205	200	185	185	180	160	155	125
3"-4"	225	215	200	200	195	175	170	140
6"-7"	240	230	230	210	205	185	185	-
Con aire incorporado								
1"-2"	180	175	165	160	145	140	135	120
3"-4"	200	190	180	175	160	155	150	135
6"-7"	215	205	190	185	170	165	160	-

Fuente: Método ACI (Comité 211), 2019

El volumen unitario de agua es 200 Lt, por lo tanto, tomando en cuenta la relación de a/c, podremos calcular el peso del cemento:

$$\frac{A}{C} = 0.47$$

$$\frac{200}{C} = 0.47$$

$$C = 425.5 \text{ kg}$$

Para calcular el Factor Cemento, se expresa con la siguiente fórmula:

$$\frac{425.5 \text{ Kg}}{42.5 \text{ Kg}} = 10.01 \text{ Bolsas.}$$

Posterior al cálculo del factor cemento, resulta el volumen absoluto de los agregado obteniendo:

$$1\text{m}^3 - \sum \text{Vol. Cemento} + \text{Vol. Agua} + \text{Vol. Aire}$$

Donde:

$$Vol. Cemento = \frac{425.5 \text{ Kg}}{2940 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}} = 0.145 \text{ m}^3$$
$$Vol. Agua = \frac{200 \text{ lt}}{1000 \frac{\text{lt}}{\text{m}^3}} = 0.2 \text{ m}^3$$
$$Vol. Aire = 2.5\% = 0.025$$

Sustituyendo los valores en la fórmula, se alcanza que el volumen absoluto de los agregados es de 0.656 m³. Teniendo los porcentajes, para el agregado grueso y fino:

$$Fino = 0.656 \text{ m}^3 \times 42\% = 0.275 \text{ m}^3 \times 2813 = 774.629 \text{ kg/m}^3$$

$$Grueso = 0.656 \text{ m}^3 \times 58\% = 0.380 \text{ m}^3 \times 2717 = 1,033.219 \text{ kg/m}^3$$

Obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla N° 7: Pesos de los componentes kg/m³ de la mezcla

	SECOS	CORREGIDOS
Cemento	350.9	350.9
Agr. fino	774.6	789.8
Agr. grueso	1033.2	1051.8
Agua	200.0	186.2

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción:

De acuerdo a la **Tabla N°7**, se visualiza la dosificación de los materiales a usar en 1 m³, donde se usará 350.90 Kg de cemento, 789.80 kg de agregado fino, 1,051.80 kg de agregado grueso; y 186.20 Lts de agua. (*Ver Anexo 06, Figura 32*)

Así mismo, para nuestro siguiente objetivo “**DETERMINAR LA RESISTENCIA DE CONCRETO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022**”, se realizará nueve probetas, de las cuales, se dividirán de tres en tres para su rotura a los 07, 14, 28 días respectivamente.

Una vez, realizado el ensayo de rotura de probetas para determinar su resistencia se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla N° 8: Resultados de la resistencia del concreto a los 07 días

N° DE MOLDE	LECTURA DEL DIAL (KG)	RESISTENCIA OBTENIDA (%)
01	35268	71
02	36247	73
03	34927	71

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción:

En la **Tabla N°8**, se visualiza la resistencia del concreto a los 07 días, en donde, la probeta 01 soporta el peso de 35,268 kg correspondiente al 71% de la resistencia; en la probeta 02 soporta 36,247 kg que corresponde al 73%; finalmente en la probeta 03 de 34,927 kg correspondiente al 72%. Concluyéndose que el diseño de mezcla a los 07 días cumple con la resistencia requerida en una dosificación $F'C = 280 \text{ Kg/vm}^2$. (*Ver Anexo 06, Figura 33*).

Tabla N° 9: Resultados de la resistencia del concreto a los 14 días

N° DE MOLDE	LECTURA DEL DIAL (KG)	RESISTENCIA OBTENIDA (%)
01	42357	86
02	43624	88
03	44031	89

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción:

En la **Tabla N°9**, se visualiza la resistencia del concreto a los 14 días; en donde la probeta 01 soporta el peso de 42,357 kg correspondiente al 86% de la resistencia; la probeta 02 soporta 43,624 kg que corresponde al 88%; finalmente la probeta 03 de 44,031 kg correspondiente al 89%. Concluyéndose que el diseño de mezcla a los 14 días cumple con la resistencia requerida en una dosificación $F'C = 280 \text{ Kg/vm}^2$. (*Ver Anexo 06, Figura 33*).

Tabla N° 10: Resultados de la resistencia del concreto a los 28 días

N° DE MOLDE	LECTURA DEL DIAL (KG)	RESISTENCIA OBTENIDA (%)
01	50127	101
02	52036	105
03	51934	105

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Descripción:

En la **Tabla N°10**, se visualiza la resistencia del concreto a los 28 días, en donde, la probeta 01 soporta el peso de 50,127 kg correspondiente al 101% de la resistencia; en la probeta 02 soporta 52,036 kg que corresponde al 105%; finalmente en la probeta 03 de 51,934 kg correspondiente al 105%. Concluyéndose que el diseño de mezcla a los 28 días cumple con la resistencia requerida en una dosificación $F'C = 280 \text{ Kg/vm}^2$. (*Ver Anexo 06, Figura 33*).

Como último objetivo tenemos **“DETERMINAR LOS ESPESORES DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022”**, para determinar este primer objetivo se realizará un conteo de vehículos, guiándonos de lo establecido en el manual para estudio de tráfico (OPP-MTC).

La recolección de datos se realizó de forma manual, observando y anotando cada vehículo que pasaba por la vía en estudio. El llenado del formato de conteo se realizó durante las 24 horas, 07 días calendarios desde el 03 al 09 de noviembre del 2022.

Para el procesamiento de los datos obtenidos se utilizó el programa Excel, haciendo uso de hojas de cálculos y gráficos que ayuden a una mejor visualización y mayor entendimiento.

Los conteos volumétricos realizados tienen por objeto conocer los volúmenes de tráfico vehicular que soporta la carretera en estudio, así como su composición vehicular y la variación diaria.

Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo en Índice Medio Diario Anual (IMDA), se ha empleado la siguiente fórmula:

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

Donde:

IMD_{AGOSTO} es el promedio diario de los volúmenes de tráfico

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

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.

Cabe precisar además que, de los conteos llevados a cabo, se han proyectado los resultados obtenidos, a fin de obtener los volúmenes para los días laborables y no laborables, con la fórmula indicada anteriormente.

Tabla N° 11: Conteos Factores de corrección estacional



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Estadísticas de peajes MTC

Para el cálculo de los factores destructivos para cada tipo de vehículo se tomó en cuenta las relaciones obtenidas del Manual de Suelos, publicado en abril del 2014, las cuales son las siguientes:

- FEi = $(\text{Pi}/6.6)^4$ para ejes sencillos de rodado simple
- FEi = $(\text{Pi}/8.2)^4$ para ejes simples de rodado doble
- FEi = $(\text{Pi}/14.8)^4$ para ejes dobles o tándem de rodado de 6 neumáticos
- FEi = $(\text{Pi}/15.1)^4$ para ejes dobles o tándem de rodado de 8 neumáticos
- FEi = $(\text{Pi}/20.7)^{3.9}$ para ejes triples de rodado simple
- FEi = $(\text{Pi}/21.8)^{3.9}$ para ejes triples de rodado doble

Dónde:

- FEi = Factor eje del rango
- Pi = Carga Promedio en el rango i

El cálculo de los factores de equivalencia de carga por vehículo (FECV) para cada tipo de vehículo, se ha procesado la data generada en las dos estaciones de censo de carga.

Los FECV por tipo de vehículo obtendrá sumando los factores de carga por eje o conjunto de eje que componen el vehículo, para luego promediar el Factor Equivalente de Carga (FEC) de un mismo tipo de vehículo, y representa el efecto destructivo de ese vehículo expresado en un número equivalente de repeticiones de ejes simples estándar de 8.2 toneladas de peso.

Luego de la consolidación y consistencia de la información recogida de los conteos, se obtuvieron los resultados de los volúmenes de tráfico en la vía, por día, tipo de vehículo, por sentido y el consolidado de ambos sentidos, cuyo resumen se incluye en el texto del informe.

En los Cuadros de los anexos se muestran los resultados de los conteos de tráfico diarios, las variaciones horarias vehiculares por sentido de circulación y la clasificación horaria y total para cada día de trabajo. Así mismo el promedio semanal por sentido y el consolidado para ambos sentidos, para la estación predeterminada.

➤ **ESTACION E-1:**

El Índice Medio Diario en esta estación es de 4,861 vehículos, compuesto por 99.09% de vehículos ligeros y de 0.91% de vehículos pesados. (*Ver Anexo 6, Figura 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41*).

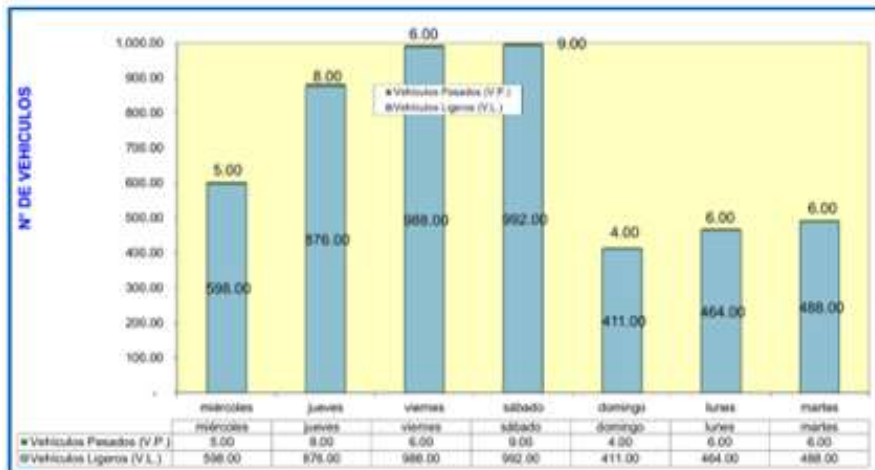
En la siguiente **Tabla N°12**, se presenta la composición del IMDS, y demás detalles de tráfico:

Tabla N° 12: Clasificación de vehículos Ligeros y pesados – Estación 1

V. LIGEROS Y V. PESADOS											
Medio de Transporte	jueves	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	miércoles	Total	IMDS	POR. (%)	
Vehículos Ligeros (V.L.)											
Moto Taxi	286.00	334.00	513.00	488.00	170.00	197.00	216.00	2,204.00	314.86	45.34%	
Automóvil	159.00	341.00	264.00	291.00	112.00	118.00	129.00	1,414.00	202.00	29.09%	
Station Wagon	38.00	37.00	28.00	42.00	23.00	34.00	38.00	240.00	34.29	4.94%	
Pick Up	115.00	164.00	183.00	171.00	106.00	115.00	105.00	959.00	137.00	19.73%	
Panel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Combi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Micro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Total, de V.L.	598.00	876.00	988.00	992.00	411.00	464.00	488.00	4,817.00	688.14	99.09%	
Vehículos Pesados (V.P.)											
Omnibus	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
	B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%
Camión	C2	5.00	8.00	6.00	9.00	4.00	6.00	6.00	44.00	6.29	0.91%
	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	8.00	6.00	9.00	4.00	6.00	6.00	44.00	6.29	0.91%	
Total, de Vehículos	603.00	884.00	994.00	1,001.00	415.00	470.00	494.00	4,861.00	694.43	100.00%	

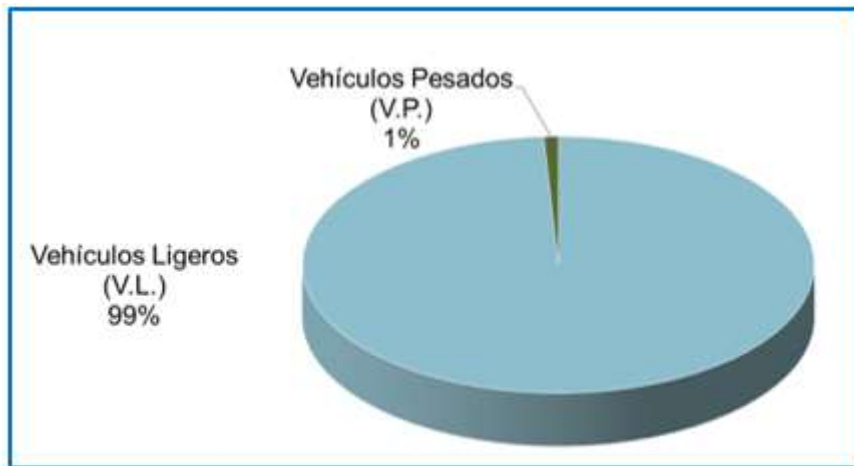
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico N° 8: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) de la Estación 1



Fuente: Elaboración propia, 2022

Gráfico N° 9: Tipificación vehicular de la Estación 1



Fuente: Elaboración propia, 2022.

➤ **ESTACION E-2:**

El Índice Medio Diario en esta estación es de 4,554 vehículos, compuesto por 99.06% de vehículos ligeros y de 0.94% de vehículos pesados. (Ver Anexo 06, Figura 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49).

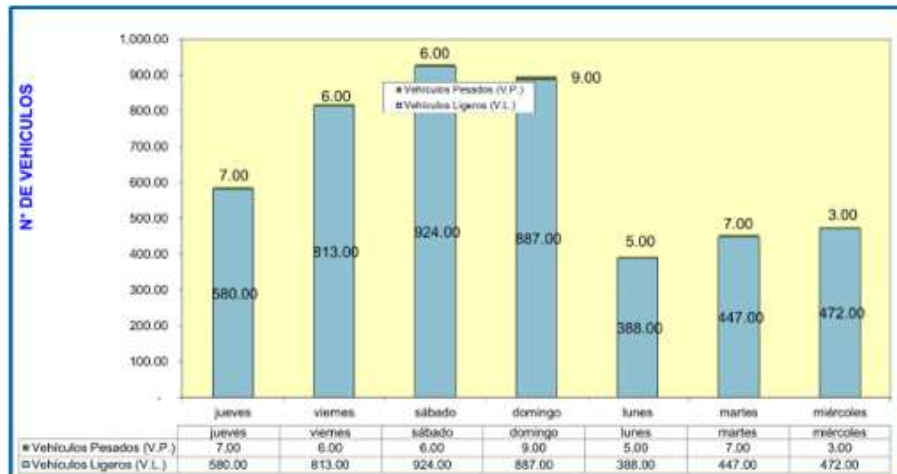
En la siguiente **Tabla N°13**, se presenta la composición del IMDS, y demás detalles de tráfico:

Tabla N° 13: Clasificación de vehículos Ligeros y pesados – Estación 2

V. LIGEROS Y V. PESADOS											
Medio de Transporte	jueves	viernes	sábado	domingo	lunes	martes	miércoles	Total	IMDS	POR. (%)	
Vehículos Ligeros (V.L.)											
Moto Taxi	281.00	331.00	497.00	455.00	165.00	201.00	205.00	2,135.00	305.00	46.88%	
Automóvil	141.00	299.00	254.00	239.00	108.00	113.00	129.00	1,283.00	183.29	28.17%	
Station Wagon	33.00	37.00	22.00	34.00	20.00	34.00	38.00	218.00	31.14	4.79%	
Pick Up	125.00	146.00	151.00	159.00	95.00	99.00	100.00	875.00	125.00	19.21%	
Panel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Combi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Micro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Total, de V.L.	580.00	813.00	924.00	887.00	388.00	447.00	472.00	4,511.00	644.43	99.06%	
Vehículos Pesados (V.P.)											
Omnibus	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	B3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Camión	C2	7.00	6.00	6.00	9.00	5.00	7.00	3.00	43.00	6.14	0.94%
	C3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	C4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Semi Traylers	T2S1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	T2S2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	T2S3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	T3S1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	T3S2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	>=T3S3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Traylers	C2R2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	C2R3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	C3R2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
	>=C3R3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	
Total, de V.P.	7.00	6.00	6.00	9.00	5.00	7.00	3.00	43.00	6.14	0.94%	
Total, de Vehículos	587.00	819.00	930.00	896.00	393.00	454.00	475.00	4,554.00	650.57	100.00%	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico N° 10: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) de la Estación 2



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico N° 11: Tipificación vehicular de la Estación 2



Fuente: Elaboración propia, 2022.

La clasificación de proyectos viales por lo general responde a criterios relacionados con el diseño o con el tipo de intervención planteada en un proyecto (pavimentación, rehabilitación, mejoramiento, etc.). La proyección del tráfico normal, tanto de carga como de pasajeros, para el horizonte de análisis, se obtuvo aplicando las tasas de crecimiento correspondientes al IMDA por tipo de vehículo del año base (2022).

El tráfico normal corresponde a aquel que circula por la vía en estudio en la situación del proyecto, para el presente proyecto se tiene el tráfico obtenido de los conteos de clasificación vehicular en la estación en el mes de noviembre del 2022; y que se indican en los anexos que se muestran los resultados de los conteos de tráfico diarios, las

variaciones horarias vehiculares y la clasificación horaria y total para cada día de trabajo.

Así mismo el promedio semanal para la estación predeterminada.

El volumen de tráfico además de las variaciones horarias y diarias varía según las estaciones climatológicas del año, por lo tanto, es necesario efectuar una corrección para eliminar estas funciones. Para expandir la muestra tomada se utiliza el factor estacional FCE. *(Ver Anexo 06, Figura 50, 51).*

Tabla N° 14: Factor de corrección estacional (FCE)

TIPO DE VEHICULO	FCE
V. Ligeros	1.08398109
V. Pesados	1.040548229

Fuente: Elaboración propia, 2022.

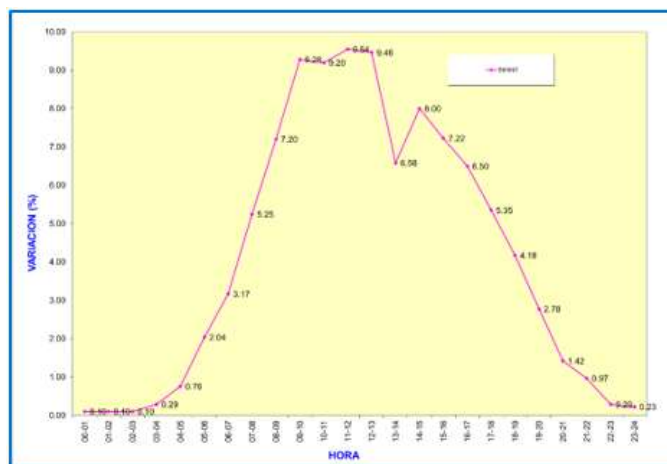
En la actualidad se cuenta con camino del tipo afirmado en mal estado de conservación y es transitado por vehículos particulares, de servicio público y de carga pesada.

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

Lugar: E-01

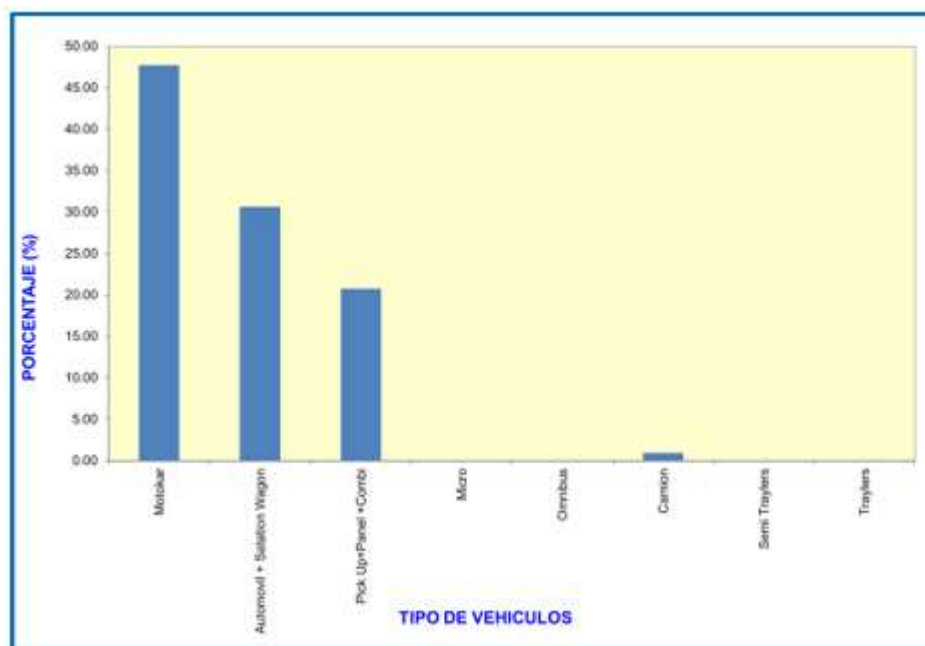
Duración: 07 días (03 al 09 de noviembre del 2022)

Gráfico N° 12: Variación horaria



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico N° 13: Clasificación vehicular



Fuente: Propia, 2022

Del gráfico, 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 20 años. *(Ver Anexo 06 Figura 52).*

Tabla N° 15: 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		20	años

Fuente: Ficha técnica estándar para carreteras interurbanas – Sector Transporte

Las proyecciones de tráfico se realizaron para identificar los posibles cambios que se generarán en un futuro (20 años), 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 N° 16: Resumen de ESAL

FACTOR DE DIRECCION (FD)	0.5
FACTOR DE CARRIL (FC)	1
$\sum (f \times \text{IMDA})$	213.31
r	3.23
PERIODO DE DISEÑO	20
ESAL	1,070,869.23

Fuente: Propia, 2022

Una vez determinado el conteo vehicular, se procederá a calcular los espesores del pavimento mediante el método AASHTO 93, el cual, estima que para una construcción nueva el pavimento comienza a dar servicio a un nivel alto. A medida que transcurre el tiempo, y con él las repeticiones de carga de tránsito, el nivel de servicio baja. El método impone un nivel de servicio final que se debe mantener al concluir el periodo de diseño. Mediante un proceso iterativo, se asumen espesores de losa de concreto hasta que la ecuación AASHTO 1993 llegue al equilibrio.

El espesor de concreto calculado finalmente debe soportar el paso de un número determinado de cargas sin que se produzca un deterioro del nivel de servicio inferior al estimado.

$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_o + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_t) \times \log_{10} \left(\frac{M_r C_d (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left(0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

Donde:

- W8.2** = Número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas, a lo largo del periodo de diseño
- ZR** = Desviación normal estándar
- So** = Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento
- D** = Espesor de pavimento de concreto, en milímetros
- ΔPSI** = Diferencia entre los índices de servicio inicial y final
- Pt** = Índice de serviciabilidad o servicio final
- Mr** = Resistencia media del concreto (en Mpa) a flexo tracción a los 28 días (método de carga en los tercios de luz).
- Cd** = Coeficiente de drenaje
- J** = Coeficiente de transmisión de carga en las juntas
- Ec** = Módulo de elasticidad del concreto, en Mpa
- K** = Módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, subbase o sub rasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

El cálculo del espesor se puede desarrollar utilizando directamente la fórmula AASHTO 93 con una hoja de cálculo, mediante el uso de nomogramas, o mediante el uso de programas de cómputo especializados.

Los parámetros que intervienen son:

1. PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño a ser empleado para el presente proyecto será mínimo de 20 años.

2. VARIABLES

➤ **El tránsito (ESAL)**

El periodo está ligado a la cantidad de tránsito asociada en ese periodo para el carril de diseño. El periodo de diseño mínimo recomendado es de 20 años.

Una característica propia del método AASHTO 93 es la simplificación del efecto del tránsito introduciendo el concepto de ejes equivalentes.

Es decir, transforma las cargas de ejes de todo tipo de vehículo en ejes simples equivalentes de 8.2 Ton de peso, comúnmente llamados ESALs. El cálculo de las EE de diseño estará de acuerdo a lo establecido en el Estudio de Tráfico Vial.

Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos rígidos, en esta memoria, se definen tres categorías:

- a) Caminos de bajo volumen de tránsito, de 150,001 hasta 1'000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

Tabla N° 17: Número de repeticiones acumuladas de Ejes Equivalentes en caminos de bajo volumen de tránsito

Tipos tráfico pesado expresado en EE	Rangos de tráfico pesado expresado en EE
T _{P1}	>150,000 EE ≤300,000 EE
T _{P2}	>300,000 EE ≤500,000 EE
T _{P3}	>500,000 EE ≤750,000 EE
T _{P4}	>750,000 EE ≤1'000,000 EE

Nota: T_{px}: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño
PX = Pavimentada, X = número de rango (1,2, 3,4)

Caminos que tienen un tránsito, de 1'000,001 EE hasta 30'000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

Tabla N° 18: Número de repeticiones acumuladas de Ejes Equivalentes en caminos de tránsito medio

Tipos tráfico pesado expresado en EE	Rangos de tráfico pesado expresado en EE
T _{P5}	>1'000,000 EE ≤1'500,000 EE
T _{P6}	>1'500,000 EE ≤3'000,000 EE
T _{P7}	>3'000,000 EE ≤5'000,000 EE
T _{P8}	>5'000,000 EE ≤7'500,000 EE
T _{P9}	>7'500,000 EE ≤10'000,000 EE
T _{P10}	>10'000,000 EE ≤12'500,000 EE
T _{P11}	>12'500,000 EE ≤15'000,000 EE
T _{P12}	>15'000,000 EE ≤20'000,000 EE
T _{P13}	>20'000,000 EE ≤25'000,000 EE
T _{P14}	>25'000,000 EE ≤30'000,000 EE

Nota: T_{px}: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño
PX = Pavimentada, X = número de rango (1,2, 3,4)

Caminos que tienen un tránsito mayor a 30'000,000 EE, en el carril y periodo de diseño. Esta categoría de caminos, no está incluida en nuestro caso de estudio, el diseño de pavimentos será materia de Estudio Especial por el Ingeniero Proyectista, analizando diversas alternativas de pavimento equivalentes y justificando la solución adoptada.

Tabla N° 19: Número de Repeticiones Acumuladas De Ejes Equivalentes en caminos de alto volumen de tránsito

Tipos tráfico pesado expresado en EE	Rangos de tráfico pesado expresado en EE
T _{P15}	>30'000,000 EE

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

Nota: T_{px}: T = Tráfico pesado expresado en EE en el carril de diseño
PX = Pavimentada, X = número de rango (15)

➤ **Serviciabilidad**

Este parámetro sintetiza el criterio de diseño AASHTO: Servicio, o serviciabilidad. AASHTO 93 caracteriza el servicio con dos parámetros: índice de servicio inicial (Pi) e índice de servicio final o Terminal (Pt). En la ecuación se ingresa la diferencia entre los valores de serviciabilidad inicial y final, determinándose una variación o diferencial entre ambos índices (Δ PSI).

La serviciabilidad se define como la capacidad del pavimento de servir al tránsito que circula por la vía, y se magnifica en una escala de 0 a 5, donde 0 significa una calificación de intransitable y 5 una calificación de excelente que es un valor ideal que en la práctica no se da. El valor de 0 es un indicador muy pesimista, pues AASHTO 93 emplea el valor de 1.5 como índice de serviciabilidad terminal del pavimento.

El valor Δ PSI depende de la calidad de la construcción. En el AASHO Road Test se alcanzó el valor de $P_i = 4.5$ para el caso de pavimentos de concreto. Los valores recomendados según el Manual del MTC son los siguientes:

Tabla N° 20: Diferencial de Serviabilidad Según Rango de Tráfico (P_i vs P_t)

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVIABILIDAD INICIAL (P_i)	ÍNDICE DE SERVIABILIDAD FINAL O TERMINAL (P_t)	DIFERENCIAL DE SERVIABILIDAD (APSI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp1	150,001	300,000	4.10	2.00	2.10
	Tp2	300,001	500,000	4.10	2.00	2.10
	Tp3	500,001	750,000	4.10	2.00	2.10
	Tp4	750,001	1,000,000	4.10	2.00	2.10
Resto de Caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	4.30	2.50	1.80
	Tp6	1,500,001	3,000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp7	3,000,001	5,000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp8	5,000,001	7,500,000	4.30	2.50	1.80
	Tp9	7,500,001	10'000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp10	10'000,001	12'500,000	4.30	2.50	1.80
	Tp11	12'500,001	15'000,000	4.30	2.50	1.80
	Tp12	15'000,001	20'000,000	4.50	3.00	1.50
	Tp13	20'000,001	25'000,000	4.50	3.00	1.50
	Tp14	25'000,001	30'000,000	4.50	3.00	1.50
	Tp15	>30'000,000		500,001	4.50	3.00

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

El índice de serviabilidad de un pavimento es un valor de apreciación con el cual se evalúan las condiciones de deterioro o confort de la superficie de rodadura de un pavimento. (Ver Anexo 06, Figura 56)

➤ **La confiabilidad "R" y la desviación estándar (S_o)**

El concepto de confiabilidad ha sido incorporado con el propósito de cuantificar la variabilidad propia de los materiales, procesos constructivos y de supervisión que hacen que pavimentos construidos de la "misma forma"

presenten comportamientos de deterioro diferentes. La confiabilidad es en cierta manera un factor de seguridad, que equivale a incrementar en una proporción el tránsito previsto a lo largo del periodo de diseño, siguiendo conceptos estadísticos que consideran una distribución normal de las variables involucradas.

El rango típico sugerido por AASHTO está comprendido entre $0.30 < S_o < 0.40$, en el presente Manual se recomienda un $S_o = 0.35$.

Los siguientes valores de confiabilidad en relación al Número de Repeticiones de EE serán los que se aplicarán para diseño y son los indicados en el Cuadro.

Tabla N° 21: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de 20 años según rango de Tráfico

TIPO DE CAMINOS	TRAFIC O	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)	DESVIACIÓN ESTANDAR NORMAL (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	Tp0	100,000	150,000	65%	-0.385
	Tp1	150,001	300,000	70%	-0.524
	Tp2	300,001	500,000	75%	-0.674
	Tp3	500,001	750,000	80%	-0.842
	Tp4	750 001	1,000,000	80%	-0.842
Resto de Caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	85%	-1.036
	Tp6	1,500,001	3,000,000	85%	-1.036
	Tp7	3,000,001	5,000,000	85%	-1,036
	Tp8	5,000,001	7,500,000	90%	-1.282
	Tp9	7,500,001	10'000,000	90%	-1.282
	Tp10	10'000,001	12'500,000	90%	-1,282
	Tp11	12'500,001	15'000,000	90%	-1.282
	Tp12	15'000,001	20'000,000	90%	-1.282
	Tp13	20'000,001	25'000,000	90%	-1.282
	Tp14	25'000,001	30'000,000	90%	-1.282
	Tp15	>30'000,000		95%	-1.645

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

➤ **El suelo y el efecto de las capas de apoyo (Kc)**

El parámetro que caracteriza al tipo de sub rasante es el módulo de reacción de la sub rasante (K). Adicionalmente se contempla una mejora en el nivel de soporte de la sub rasante con la colocación de capas intermedias granulares o tratadas, efecto que mejora las condiciones de apoyo y puede llegar a reducir el espesor calculado de concreto. Esta mejora se introduce con el módulo de reacción combinado (Kc).

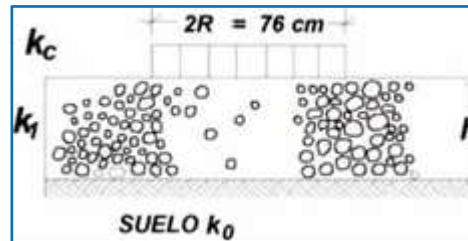
El ensayo para determinar el módulo de reacción de la sub rasante, llamado también ensayo de placa, tiene por objetivo determinar la presión que se debe ejercer para lograr una cierta deformación, que para este caso es de 13 mm. El ensayo esta normado en ASTM D - 1196 y AASHTO T - 222. Las unidades de K son Mpa / m.

No obstante, para el presente Manual se utilizará la alternativa que da AASHTO de utilizar correlaciones directas que permiten obtener el coeficiente de reacción k en función de la clasificación de suelos y el CBR; para el efecto se presenta la siguiente figura.

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la sub rasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (sub rasante pobre o sub rasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarán alternativas de solución, como la estabilización mecánica, el reemplazo del suelo de cimentación, estabilización química de suelos, estabilización con geo sintéticos u otros productos aprobados por el MTC, elevación de la rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la más conveniente técnica y económica.

La presencia de la subbase granular o base granular, de calidad superior a la sub rasante, permite aumentar el coeficiente de reacción de diseño, en tal sentido se aplicará la siguiente ecuación:

Figura N° 7: Módulo de reacción de sub rasante



$$K_c = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3}]^{0.5} \times K_0$$

Donde:

- K_1 (kg/cm³)** = Coeficiente de reacción de la subbase granular
- K_c (kg/cm³)** = Coeficiente de reacción combinado
- K_0 (kg/cm³)** = Coeficiente de reacción de la sub rasante
- H** = Espesor de la subbase granular

Tabla N° 22: CBR mínimos recomendados para la Subbase Granular de Pavimentos Rígidos según Intensidad de Tráfico expresado en EE

TRAFICO	ENSAYO NORMA	REQUERIMIENTO
Para tráfico $\leq 15 \times 10^6$ EE	MTC E132	CBR mínimo 40%(1)
Para tráfico $> 15 \times 10^6$ EE	MTC E 132	CBR mínimo 60%(1)

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de carga de 0.1" (2.5mm)

➤ **Resistencia a flexo tracción del concreto (MR)**

Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión es que se introduce este parámetro en la ecuación AASHTO 93.

El módulo de rotura (MR) esta normalizado por ASTM C - 78. En el ensayo el concreto es muestreado en vigas. A los 28 días las vigas deberán ser ensayadas aplicando cargas en los tercios, y forzando la falla en el tercio central de la viga.

Para pavimentos los valores varían según los valores de la **Tabla N°23**:

Tabla N° 23: Datos recomendados de resistencia del concreto

RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEJO TRACCIÓN DEL CONCRETO (MR)	RESISTENCIA MÍNIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (F'C)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm ²	280 kg/cm ²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm ²	300 kg/cm ²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm ²	350 kg/cm ²

El módulo de rotura (Mr) del concreto se correlaciona con el módulo de compresión (fc) del concreto mediante la siguiente regresión:

$$Mr = a \sqrt{F'c} \quad (\text{Valores en kg/cm}^2), \text{ según el ACI 363}$$

Donde los valores "a" varían entre 1.99 y 3.18

➤ **Módulo elástico del concreto**

El módulo de elasticidad del concreto es un parámetro particularmente importante para el dimensionamiento de estructuras de concreto armado. La predicción del mismo se puede efectuar a partir de la resistencia a compresión o flexo tracción, a través de correlaciones establecidas.

En el caso de concretos de alto desempeño, resistencia a compresión superior a 40 Mpa, la estimación utilizando las fórmulas propuestas por distintos códigos puede ser incierta puesto que existen variables que no han sido contempladas, lo que las hace objeto de continuo estudio y ajuste.

AASHTO'93 indica que el módulo elástico puede ser estimado usando una correlación, precisando la correlación recomendada por el ACI:

$$E = 57,000 \times (f'_c)^{0.5} \text{ (f'c en PSI)}$$

El ensayo ASTM C - 469 calcula el módulo de elasticidad del concreto

➤ **Drenaje (Cd)**

La presencia de agua o humedad en la estructura del pavimento trae consigo los siguientes problemas:

- ✓ Erosión del suelo por migración de partículas.
- ✓ Ablandamiento de la sub rasante por saturación prolongada, especialmente en situaciones de congelamiento.
- ✓ Degradación del material de la carpeta de rodadura por humedad.
- ✓ Deformación y fisuración creciente por pérdida de capacidad estructural.

La metodología de diseño AASHTO 93 incorpora el coeficiente de drenaje (Cd) para considerarlo en el diseño.

Las condiciones de drenaje representan la probabilidad de que la estructura bajo la losa de concreto mantenga agua libre o humedad por un cierto tiempo.

En general el nivel de drenaje de las capas intermedias depende de los tipos de drenaje diseñados, el tipo y permeabilidad de las capas de subbase, tipo de sub rasante, condiciones climáticas, grado de precipitaciones, entre otras.

El coeficiente de drenaje Cd varía entre 0.70 y 1.25, según las condiciones antes mencionadas. Un Cd alto implica un buen drenaje y esto favorece a la estructura, reduciendo el espesor de concreto a calcular. Para la definición de las secciones de estructuras de pavimento de presente Manual, el coeficiente de drenaje para las capas granulares asumido, fue de 1.00.

Pasos para el cálculo del Cd

- ✓ Se determina la calidad del material como drenaje en función de sus dimensiones, gran flujómetro, y características de permeabilidad.

Tabla N° 24: Condiciones de Drenaje

CALIDAD DE DRENAJE	50% DE SATURACIÓN EN:	85% DE SATURACIÓN EN:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	más de 10 horas
Muy Pobre	El agua no drena	mucho más de 10 horas

Si el material después de ser saturado con agua cumple con uno de los requisitos del Cuadro, se puede considerar como un drenaje excelente, bueno, regular, pobre o muy pobre.

- ✓ Una vez caracterizado el material y su calidad de drenaje, se calcula el Cd correlacionándolo con el grado de exposición de la estructura a niveles de humedad próximos a la saturación, utilizando para ello:

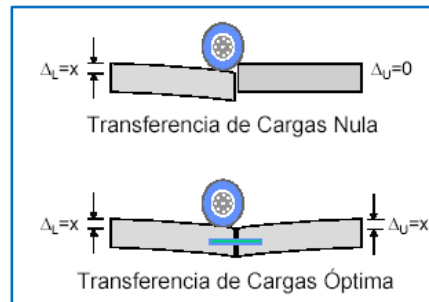
Tabla N° 25: Coeficiente de Drenaje de las Capas Granulares Cd

CALIDAD DE DRENAJE	% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD PRÓXIMOS A LA SATURACIÓN			
	<1%	1 A 5%	5 A 25%	>25%
Excelente	1.25 -1.20	1.20-1.15	1.15-1.10	1.10
Bueno	1.20-1.15	1.15 -1.10	1.10-1.00	1.00
Regular	1.15-1.10	1.10-1.00	1.00-0.90	0.90
Pobre	1.10-1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

➤ **Transferencia de cargas (J)**

Es un parámetro empleado para el diseño de pavimentos de concreto que expresa la capacidad de la estructura como transmisora de cargas entre juntas y fisuras.

Figura N° 8: Transferencia de cargas



Sus valores dependen del tipo de pavimento de concreto a construir, la existencia o no de berma lateral y su tipo, la existencia o no de dispositivos de transmisión de cargas.

El valor de J es directamente proporcional al valor final del espesor de losa de concreto. Es decir, a menor valor de J, menor espesor de concreto.

Tabla N° 26: Valores de Coeficiente de Transmisión de Carga J

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFALTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
Valores J	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)	SI (con pasadores)	NO (sin pasadores)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

Para la definición de las secciones de estructuras de pavimento del presente Manual, el coeficiente de transmisión de carga J asumido, fue de **2.8**, considerando las condiciones de la prueba AASHTO, que representa como soporte lateral una berma de material granular o una berma con carpeta asfáltica.

Los datos utilizados para el presente diseño son los siguientes:

CBR de la Subrasante: 12.10 %

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO – MÉTODO AASHTO

Se diseñará un pavimento rígido de concreto, una base granulada y capa sub base anticontaminante y por último un mejoramiento de over / hormigón de acuerdo a las recomendaciones dadas por el estudio de suelos. Las vías en estudio son calles transversales y colectoras secundarias internas, de bajo índice de tráfico. El período de diseño es de 20 años.

Para el Cálculo de W18 se tuvo en consideración el estudio de tráfico realizado, el cual arroja los siguientes resultados:

Tabla N° 27: Resumen de estudio de tráfico

TIPO DE VEHICULO	IMDA al 2022	TIPO DE EJE	NUMERO DE LLANTAS	CARGA POR EJE (tn)	f	IMDA	
Vehículos Ligeros	Automovil	1474	SIMPLE	2	1	0.00053	0.78
		1474	SIMPLE	2	1	0.00053	0.78
	Station Wagon	250	SIMPLE	2	1	0.00053	0.13
		250	SIMPLE	2	1	0.00053	0.13
	Camioneta	1003	SIMPLE	2	1	0.00053	0.53
		1003	SIMPLE	2	1	0.00053	0.53
	Panel	0	SIMPLE	2	1	0.00053	0.00
		0	SIMPLE	2	1	0.00053	0.00
	Combi	0	SIMPLE	2	1	0.00053	0.00
		0	SIMPLE	2	1	0.00053	0.00
Omnibus	B2	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
	B3	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
	0	TANDEM	6	16	1.36594	0.00	
Camion	C2	47	SIMPLE	2	7	1.26537	59.13
		47	SIMPLE	4	11	3.23829	151.31
	C3	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
	C4	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
	0	TANDEM	10	23	1.50818	0.00	
Semi Trailers	T2S1	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
	T2S2	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
	T2S3	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	SIMPLE	8	11	3.23829	0.00
		0	TRIDEM	12	25	1.70603	0.00
	T3S1	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
	T3S2	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
	>=T3S3	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
	0	TRIDEM	12	25	1.70603	0.00	
Trailers	C2R2	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
	C2R3	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
	C3R2	0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
		0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
		0	SIMPLE	2	7	1.26537	0.00
	>=C3R3	0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00
		0	SIMPLE	4	11	3.23829	0.00
	0	TANDEM	8	18	2.01921	0.00	
$\Sigma (f \times IMDA)$						213.31	

Fuente: Elaboración propia, 2022

➤ Ejes equivalentes por cada vehículo

$$EE_{\text{día-carril}} = IMD_{PI} * F_D * F_C * F_{VPI} * F_{PI}$$

- IMD_{PI}** = Índice Medio Diario Proyectado Según el Tipo de Vehículo
- F_D** = **0.50** Factor Direccional
- F_C** = **1.00** Factor Carril de Diseño
- F_{VPI}** = Factor de Vehículo según sus Ejes Equivalentes
- F_{PI}** = **1** Factor de Presión de Neumáticos

Tabla N° 28: Cálculo de ESAL

FACTOR DE DIRECCION (FD)	0.5
FACTOR DE CARRIL (FC)	1
∑ (f x IMDA)	213.31
r	3.23
PERIODO DE DISEÑO	20
ESAL	1,070,869.23

Fuente: Elaboración propia, 2022

Para la determinación de los respectivos espesores del paquete estructural se realizará mediante Metodología AASHTO 1993, empleando su ecuación fundamental. Así mismo, al diseño de un pavimento rígido se tiene que tener en cuenta diferentes aspectos; los cuales son de vital importancia para un comportamiento adecuado del pavimento tanto interior como exterior, evitando así, el daño durante su serviciabilidad.

$$\log W_{8.2} = Z_R S_0 + 7.35 \log(D + 25.4) - 0.06 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D+25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_t) \log\left(\frac{M_r C_d (0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51J \left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{\left(\frac{E_C}{k}\right)^{0.25}}\right)}\right)$$

Donde:

W_{8.2} = Numero previsto de ejes equivalentes = 1,070,869.23

Z_R = Desviación Estándar Normal = -1.037

So =	Desviación Estándar	= 0.32
D =	Espesor de la losa de concreto	= 7.70
ΔPSI =	Diferencia de serviciabilidad	= 1.80
Pt =	Serviciabilidad Final	= 2.50
PI =	Serviciabilidad Inicial	= 4.30
Mr =	Módulo de Compresión del Concreto	= 756.84
Ec =	Módulo de Elasticidad del Concreto	= 3,597,091.21
Cd =	Coefficiente de drenaje	= 1
J =	Coefficiente de transmisión de carga en juntas	= 2.80
K =	Módulo de reacción del suelo	= 68.00

Al efectuar la ecuación, nos da como resultado que:

$$6.03 = 6.67$$

Por lo tanto, tenemos que la subbase es de 7”.

Así mismo, para el cálculo de la losa de concreto, se calculará mediante el Nomograma de AASHTO, el cual, usando los valores anteriores, nos resulta un espesor de 6.5, que, al redondear, tendremos una losa de concreto de 7” (*Ver Anexo 06, Figura 57, 58*).

5.2. Conclusiones

- Según el estudio de propiedades físico – químicas del suelo, se ha realizado cinco calicatas a lo largo de la vía, en las cuales, se ha encontrado dos muestras de diferentes materiales. En la primera capa se ha encontrado material de relleno tipo afirmado y en la última capa un suelo con presencia de sales solubles, cloruros y sulfatos de 6.3%, 4.6% y 3% respectivamente. Así mismo, presenta contenido de humedad de 2.46% y humedad óptima del 12.3%; mayor contenido de arenas de 98.45% con respecto a limos – arcillas. Por último, el suelo de la vía de estudio tiene 1.68 gr/cm³ de densidad máxima seca y una capacidad portante (CBR) del 12.9%. Por lo que, se concluye que, se tiene un suelo arenoso color beige, bajo contenido de humedad, sin plasticidad y semi consolidada.
- El diseño de mezcla indica una resistencia de $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, utilizando agregados provenientes de cantera, se tiene una dosificación por m³ de 350.9 kg de cemento, 789.80 kg de agregado fino, 1,051.80 kg de agregados grueso y 186.20 kg de agua.
- Con respecto a la resistencia del concreto, se tiene que el peso promedio que soporta la probeta a los 07 días es de 36,247 kg correspondiente al 73%, a los 14 días de 44,031 kg correspondiente al 89% y finalmente, a los 28 días de 52,036 kg correspondiente al 105%. Por lo que, significa que el diseño de mezcla establecido cumple con la resistencia requerida de $F'c = 280 \text{ k/cm}^2$.
- Se realizó el conteo de vehículos en la vía de estudio dándonos como resultados un ESAL de 1'070,869.23 EE en un periodo de vida útil de 20 años; y, teniendo una subrasante de tipo SP (Arena fina), promedio de CBR del 12.90%, Haciendo uso de los ábacos establecidos por la metodología AASHTO 93, se concluye que el pavimento tendrá un espesor de concreto de 7" con $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, y con una subbase de 7".

5.3. Recomendaciones

- Se recomienda tener en cuenta el factor climático y los posibles cambios en las condiciones naturales del terreno cuando se realice el proceso constructivo del pavimento.
- Tomar en cuenta los niveles de precipitaciones en la región de Talara y tener en cuenta la evacuación de aguas pluviales que permitan asegurar el drenaje superficial en periodos de lluvia.
- Durante la ejecución del proyecto se recomienda realizar un nuevo control de calidad para asegurar el valor de CBR de diseño.
- Si bien es cierto que el mantenimiento de pavimentos no forma parte de la investigación, debemos tener en cuenta que la vida útil de un pavimento rígido es mayor al pavimento flexible, en tal sentido el costo de mantenimiento es menor por lo que la construcción de la vía resulta más económica.
- Se puede plantear nuevos temas de investigación a partir de esta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayquipa Espinoza, L. E., & Vilca Benavente, B. N. (2020). *Propuesta de diseño de un pavimento rígido conformado de agregados marginales con presencia de cenizas volcánicas para el proyecto: Mejoramiento de carretera Moquegua - Omate - Arequipa, Tramo II, Sector J*. Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Lima.
- Díaz Asencios, E., & Espinoza Matinez, G. A. (2020). *Propuesta de diseño de pavimentos rígidos para subrasantes arenas limosas susceptibles a erosión en el proyecto Vía de evitamiento*. Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Lima.
- Espinoza Gonzales, A. J., & Vargas Guevara, J. J. (2020). *Propuesta de diseño estructural del pavimento rígido convencional y fibroreforzado de la Av. Sanchez Cerro en Piura usando la tecnología del reciclado mecánico*. Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2014). *Manual de Carreteras*.
- Mora Cano, A. D., & Argüelles Saenz, C. A. (2015). *Diseño y construcción de pavimento rígido para la Urbanización Caballete y Gongora, Municipio de Honda - Tolima*. Título de Pregrado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
- Pérez García, R. A. (2010). *Diseño del pavimento rígido del Camino que conduce a La Aldea El Guayabal. Municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa*. Tesis de Pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Zacapa.

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

Problema general y específicos	Objetivos generales y específicos	Hipótesis general y específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p>General: ¿Cuál es el diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?</p> <p>Específicos: ¿Cuáles son las propiedades físico – químicas del suelo en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?</p> <p>¿Cuál es el diseño de mezcla del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera</p>	<p>General: Determinar el diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las propiedades físico – químicas del suelo en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022. • Determinar el diseño de mezcla del pavimento rígido en la Av. de la Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre 	<p>General: Determinar un diseño apropiado de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las propiedades físico – químicas del suelo en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022. • Definir el diseño de mezcla del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial 	Subrasantes arenosas	Propiedades físicas	Análisis granulométrico	Experimental
					Contenido de humedad	
					Densidad Máxima	
					CBR	
			Diseño de pavimento rígido	Diseño de mezcla	Sales solubles	
					Contenido de cloruros	
					Contenido de sulfatos	
					Contenido de carbonatos	
					Dosificación	
					Rotura de Probetas	
Espesores del pavimento	Resistencia de concreto	Estudio de tráfico				
		Estudio de suelos Metodología AASHTO				

<p>Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?</p> <p>¿Cuál es la resistencia de concreto del pavimento rígido en la Av. de la zona Industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?</p> <p>¿Cuáles son los espesores del pavimento rígido en la Av. de la Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022?</p>	<p>hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la resistencia de concreto del pavimento rígido en la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022. • Determinar los espesores del pavimento rígido en la Av. de la Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022. 	<p>desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la resistencia de concreto del pavimento rígido en la Av. de la zona Industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022. • Indicar los espesores del pavimento rígido en la Av. de la zona Industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022. 				
---	---	---	--	--	--	--

ANEXO 02: Matriz de elaboración de instrumentos



"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022"

Nº	PATOLOGIAS	SIMBOLO	AREA, m2	AREA, %
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
TOTAL				

ANEXO 03: Formato de validación de los instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, **DR. ING. DIOMEDES MARCOS MARTIN OYOLA ZAPATA** con DNI N° **03854639** con grado académico **DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES**, desempeñándome actualmente como **DOCENTE DE TIEMPO COMPLETO** en la **UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL PIURA**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos de la Bch. **IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN**

✓ Nombre del Instrumento: **ANALISIS FISICOS QUIMICOS DE LA SUBRASANTE**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

EVALUACION DE FICHAS TECNICAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad: Está formulado con un lenguaje apropiado			X		
2. Objetividad: Está expresado en conductas observables				X	
3. Actualidad: Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación				X	
4. Organización: Existe una organización lógica entre sus ítems				X	
5. Suficiencia: Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.			X		
6. Intencionalidad: Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación				X	
7. Consistencia: Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación				X	
8. Coherencia: Tiene relación entre las variables e indicadores				X	
9. Metodología: La estrategia responde a la elaboración de la investigación				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 6 días del mes de enero del año 2023

Grado : Doctor en Ciencias Ambientales
DNI : 03854639
Especialidad : Geólogo
E-mail :


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

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, **DR. ING. DIOMEDES MARCOS MARTIN OYOLA ZAPATA** con DNI N° 03854639 con grado académico **DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES**, desempeñándome actualmente como **DOCENTE DE TIEMPO COMPLETO** en la **UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL PIURA**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos de la Bch. **IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN**

✓ Nombre del Instrumento: **DISEÑO DE MEZCLA**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

EVALUACION DE FICHAS TECNICAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad: Está formulado con un lenguaje apropiado			x		
2. Objetividad: Está expresado en conductas observables				x	
3. Actualidad: Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación				x	
4. Organización: Existe una organización lógica entre sus ítems				x	
5. Suficiencia: Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.			x		
6. Intencionalidad: Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación				x	
7. Consistencia: Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación				x	
8. Coherencia: Tiene relación entre las variables e indicadores				x	
9. Metodología: La estrategia responde a la elaboración de la investigación				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 6 días del mes de enero del año 2023

Grado : Doctor en Ciencias Ambientales
 DNI : 03854639
 Especialidad : Geólogo
 E-mail :



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

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, **DR. ING. DIOMEDES MARCOS MARTIN OYOLA ZAPATA** con DNI N° 03854639 con grado académico **DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES**, desempeñándome actualmente como **DOCENTE DE TIEMPO COMPLETO** en la **UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL PIURA**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos de la Bch. **IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN**

✓ Nombre del Instrumento: **RESISTENCIA DE CONCRETO**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

EVALUACION DE FICHAS TECNICAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad: Está formulado con un lenguaje apropiado			x		
2. Objetividad: Está expresado en conductas observables				x	
3. Actualidad: Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación				x	
4. Organización: Existe una organización lógica entre sus items				x	
5. Suficiencia: Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.			x		
6. Intencionalidad: Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación				x	
7. Consistencia: Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación				x	
8. Coherencia: Tiene relación entre las variables e indicadores				x	
9. Metodología: La estrategia responde a la elaboración de la investigación				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 6 días del mes de enero del año 2023

Grado : Doctor en Ciencias Ambientales
 DNI : 03854639
 Especialidad : Geólogo
 E-mail :



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

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Yo, **DR. ING. DIOMEDES MARCOS MARTIN OYOLA ZAPATA** con DNI N° **03854639** con grado académico **DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES**, desempeñándome actualmente como **DOCENTE DE TIEMPO COMPLETO** en la **UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL PIURA**

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos de la Bch. **IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN**

✓ Nombre del Instrumento: **ESPESORES DEL PAVIMENTO**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

EVALUACION DE FICHAS TECNICAS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad: Está formulado con un lenguaje apropiado			x		
2. Objetividad: Está expresado en conductas observables				x	
3. Actualidad: Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación				x	
4. Organización: Existe una organización lógica entre sus ítems				x	
5. Suficiencia: Comprende los aspectos necesarios en cantidad y calidad.			x		
6. Intencionalidad: Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación				x	
7. Consistencia: Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación				x	
8. Coherencia: Tiene relación entre las variables e indicadores				x	
9. Metodología: La estrategia responde a la elaboración de la investigación				x	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 6 días del mes de enero del año 2023

Grado : Doctor en Ciencias Ambientales
 DNI : 03854639
 Especialidad : Geólogo
 E-mail :



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

ANEXO 04: Declaratoria de autenticidad de plan de tesis



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DECLARACION JURADA

Yo, Colán Suyón Ivone Aracely del milagro, estudiante de la carrera de Ingeniería civil de la Universidad ALAS PERUANAS, identificado con DNI N° 72968226, con la tesis titulada:

“Diseño de pavimento rígido de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022”

Declaro bajo juramento que:

- 1) El plan de tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, el plan de tesis no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
- 3) Los datos que se presentarán en los resultados serán reales, no serán falseados, ni copiados y por ende los resultados presentados en el plan de tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de veracidad (datos falsos), de plagio (información sin citar a autores), de piratería (uso ilegal de información ajena) o de falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad ALAS PERUANAS.

Piura, 13 de febrero del 2023.

COLAN SUYON, IVONE ARACELY DEL MILAGRO

DNI N° 72968226

ANEXO 05: Tabla de presupuesto de la investigación

Recursos Humanos

RECURSOS HUMANOS		
Gasto Presupuestado	Servicio de Asesoría	S/. Monto
Servicios Profesionales	Asesoría Metodología	S/.1,000.00
	Asesoría Técnica	S/.2,800.00
	TOTAL =	S/.3,800.00

Recursos Materiales

RECURSOS MATERIALES			
Bienes o Materiales	Cantidad	S/. Costo	S/. Monto
Lapiceros	03	2.50	S/.7.50
Tablillas	03	15	S/.45.00
Hojas A4 (millar)	01	30	S/.30.00
Wincha 30m	01	40	S/.40.00
Impresora	01	850	S/.850.00
Tinta para Impresora	04	70	S/.280.00
Laptop	01	2800	S/.2,800.00
Usb 16 GB	01	35	S/.35.00
Internet (mes)	03	150	S/.450.00
Pagos Universitarios	01	2700	S/.2,700.00
Gastos pasajes	07	150	S/.1,050.00
	TOTAL =		S/.8,287.50

Presupuesto

PRESUPUESTO TOTAL	
Descripción	S/. Monto
RECURSOS HUMANOS	S/.3,800.00
RECURSOS MATERIALES	S/.8,287.50
	S/.12,087.50

Financiamiento

El financiamiento de la presente investigación será por recursos propios

ANEXO 06: Resultados de los ensayos



Figura N° 9: Resultados de análisis químicos por agresividad
Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D-2216, MTC E 108)

TESIS	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	:	CALICATA C - 1, C - 2, C - 3, C - 4 Y C - 5
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022

MUESTRA	PROF. m.	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)			PESO (Gr.)		HUMEDAD %
		+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO	VACIO	AGUA	SUELO SECO	
C - 1	1.00 - 2.00	267.50	262.00	38.00	5.50	224.00	2.46
C - 2	0.20 - 2.00	240.00	236.80	41.50	3.20	195.30	1.64
C - 3	1.00 - 2.00	230.30	227.10	37.50	3.20	189.60	1.69
C - 4	0.80 - 2.00	223.60	219.60	40.00	4.00	179.60	2.23
C - 5	0.40 - 2.00	255.00	250.70	39.00	4.30	211.70	2.03

Stefany
 ANA STEFANY
 GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 262520

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

Figura N° 10: Resultados de contenido de humedad

Fuente: Geoslide, 2022.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D-4222, MTC E 107)

TESIS	: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PAREÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PAREÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	: IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	: CALCATÁ C - 1 PROF. 1.00 - 2.00m
FECHA	: PIURA, AGOSTO DEL 2022



[Firma]
 ANA STEFANY
 GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP Nº 262620

Figura N° 11: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-1
 Fuente: Geoslide, 2022.

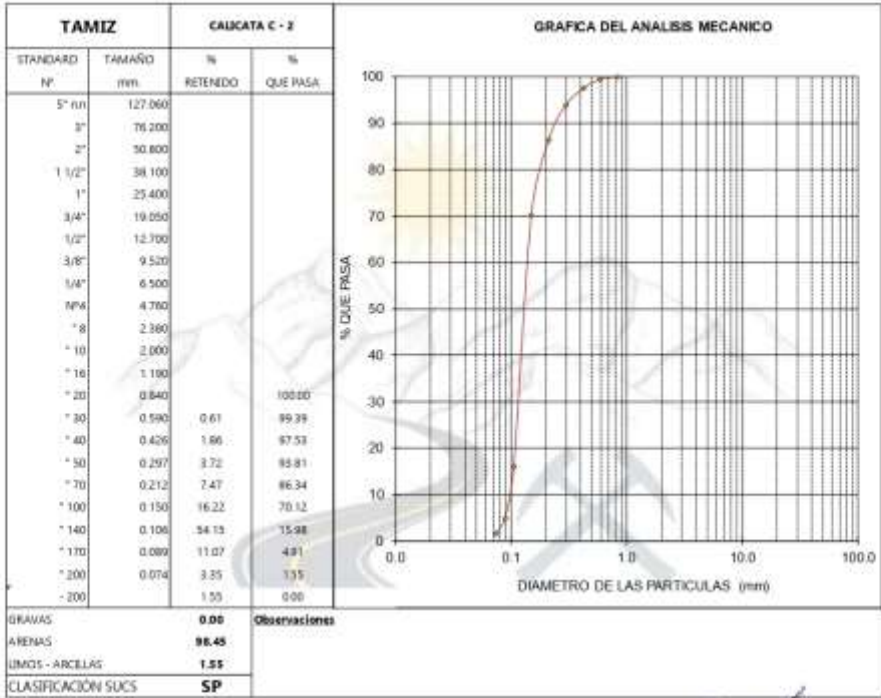


GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-4222, MTC E 107)

TESIS	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PAREÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PAREÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	:	CAUCATA C - 2 PROF. 0.20 - 2.00m
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022



Ana Stefany
ANA STEFANY GARCÍA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 262620

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

Figura N° 12: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-2
 Fuente: Geoslide, 2022.

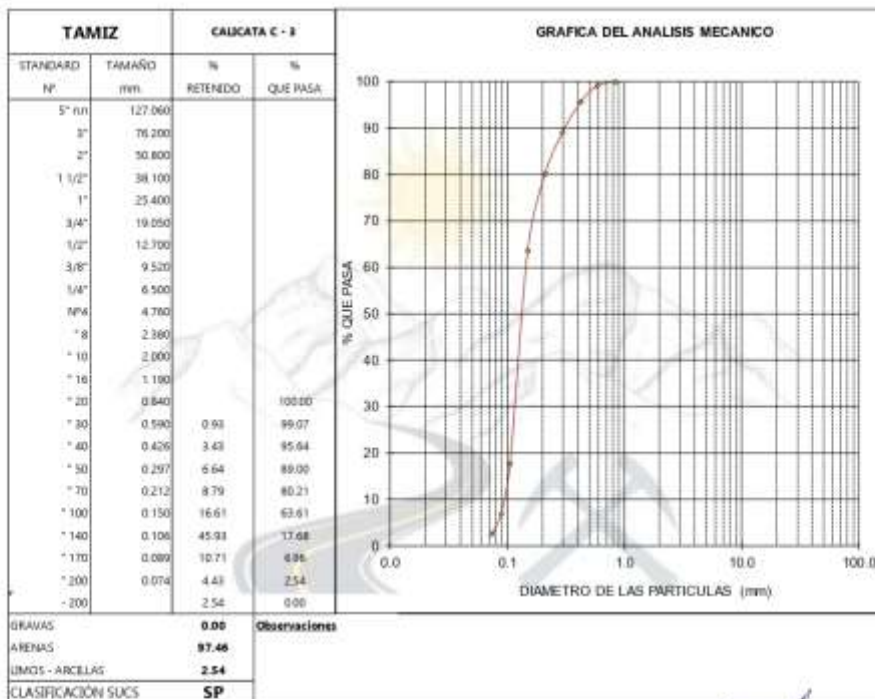


GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-4222, MTC E 107)

TESIS	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PAREÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PAREÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	:	CAUCATA C - 3 PROF. 1.00 - 2.00m
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022



Stefany
ANA STEFANY GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 262620

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

Figura N° 13: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-3
 Fuente: Geoslide, 2022.

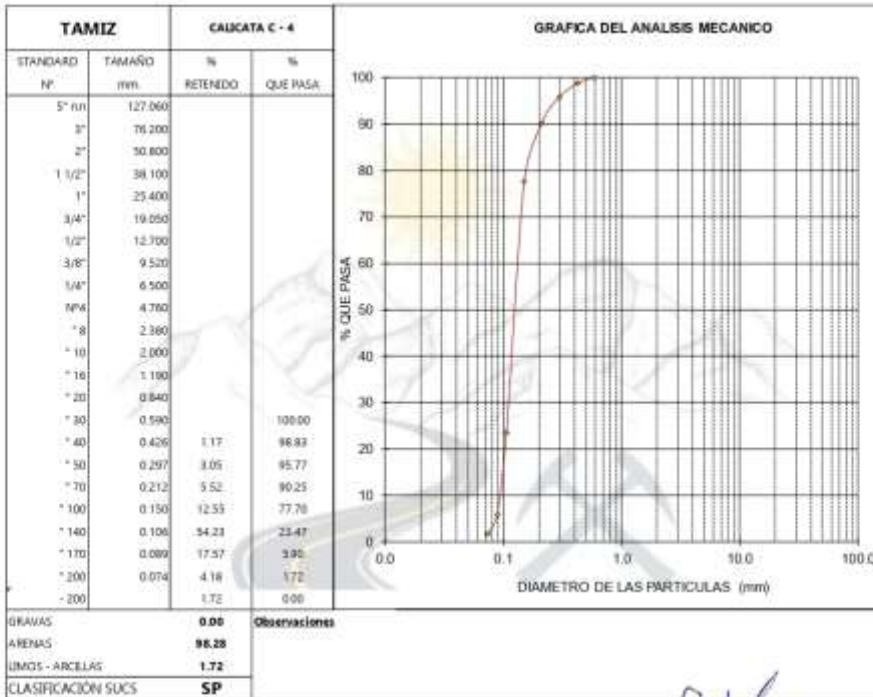


GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-4222, MTC E 107)

TESIS	: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PAREÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PAREÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	: IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	: CALICATA C - 4 PROF. 0.80 - 2.00m
FECHA	: PIURA, AGOSTO DEL 2022



Stefany
ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 262620

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

Figura N° 14: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-4
Fuente: Geoslide, 2022.

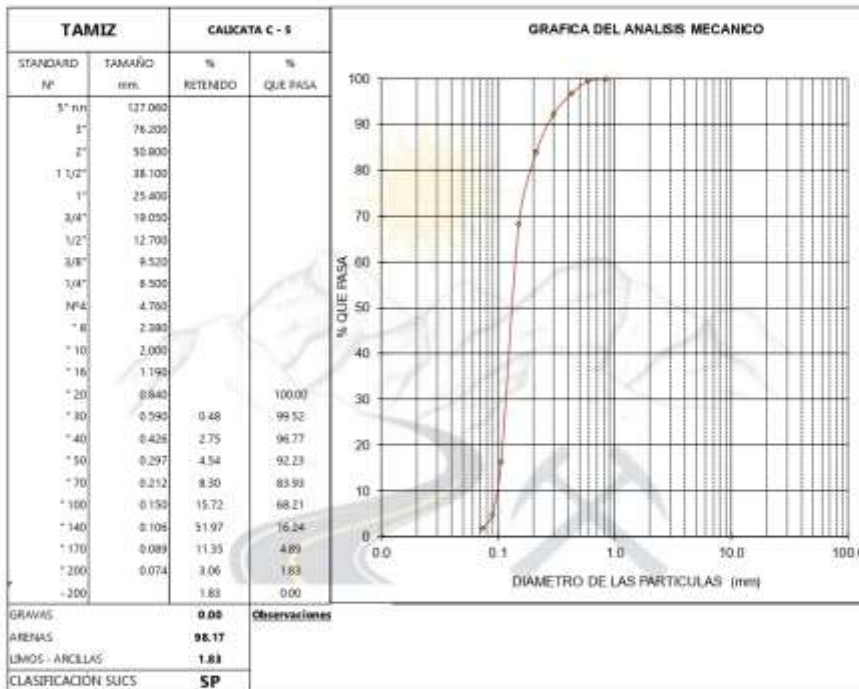


GEOSLIDES

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D-4222, MTC E 107)

TESIS	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PAROÑAS - PIURA, 2022"		
UBICACIÓN	DISTRITO DE PAROÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA.		
SOLICITA	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN		
MUESTRA	CAUCATA C - 5	PROF. 0.40 - 2.00m.	
FECHA	PIURA, AGOSTO DEL 2022.		



Stefany
ANA STEFANY
GARCIA ORDOZCO
Ingeniera Civil
CIP Nº 262520

geoslidescompany@gmail.com / moyolaz@yahoo.es
@geoslidesperu / 051 - 998063774

Figura N° 15: Análisis granulométrico por tamizado de la muestra C-5
Fuente: Geoslides, 2022.



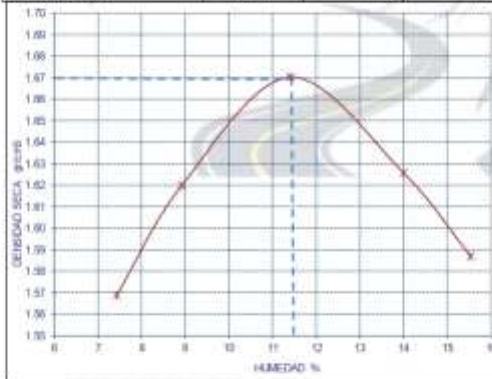
GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115)

TESIS	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PERÚ, 2022"	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PERÚ	
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN	
MUESTRA	:	CAUCATA C - 1	PROF. 1.00 - 2.00m.
FECHA	:	PERÚ, AGOSTO DEL 2022	

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
1- Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	7680.0	7640.0	8095.0	8020.0	7980.0
2- Peso Molde	gr.	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3409.2	3369.2	3764.2	3749.2	3709.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.685	1.764	1.861	1.853	1.834
HUMEDAD		1	2	3	4	5
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	251.00	224.60	238.30	255.00	239.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	236.30	209.60	217.90	228.60	211.90
8- Peso Tara	gr.	38.50	41.50	30.00	40.00	37.50
9- Peso Agua (6-7)	gr.	14.70	15.00	20.40	26.40	27.10
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	197.80	168.10	178.90	188.60	174.40
11- Humedad % (9/10)x100	%	7.43	8.92	11.40	14.00	15.54
12- Densidad Seca	gr/cm ³	1.57	1.62	1.67	1.63	1.59



MUESTRA	
MOLDE Nº	4
Nº CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
Nº GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.67 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	11.40 %

[Signature]
ANA STEFANY GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 262520

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

Figura N° 16: Prueba de compactación de la muestra C-1
 Fuente: Geoslide, 2022.



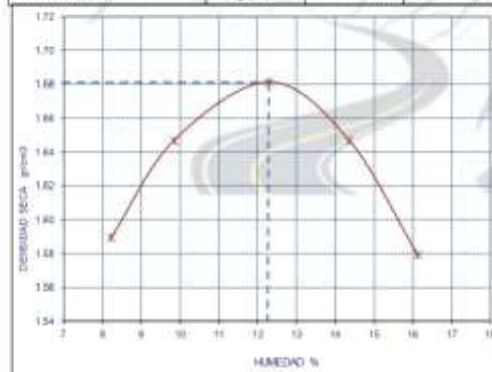
GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115)

TESIS	1	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL, DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARÍÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	1	DISTRITO DE PARÍÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	1	IVONE ARACELY DEL MELAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	1	CALICATA C - 2 PROF. 0.20 - 2.00m.
FECHA	1	PIURA, AGOSTO DEL 2022

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7750.0	7990.0	8090.0	8080.0	7980.0
2- Peso Molde	gr.	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3479.2	3659.2	3659.2	3809.2	3709.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.720	1.809	1.888	1.883	1.834
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	284.00	267.50	240.50	249.60	261.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	265.20	247.20	218.60	222.90	230.10
8- Peso Tara	gr.	36.50	41.00	40.50	37.00	38.50
9- Peso Agua (6-7)	gr.	18.80	20.30	21.90	26.70	30.90
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	228.70	206.20	178.10	185.90	191.60
11- Humedad % (9/10)x100	%	8.22	9.84	12.30	14.36	16.13
12- Densidad Seca:	gr/cm ³	1.59	1.65	1.68	1.65	1.58



MUESTRA	
MOLDE Nº	4
Nº CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
Nº GOLPES - CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.68 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	12.30%

Stefany
ANA STEFANY GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP Nº 202620

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

Figura N° 17: Prueba de compactación de la muestra C-2
 Fuente: Geoslide, 2022.

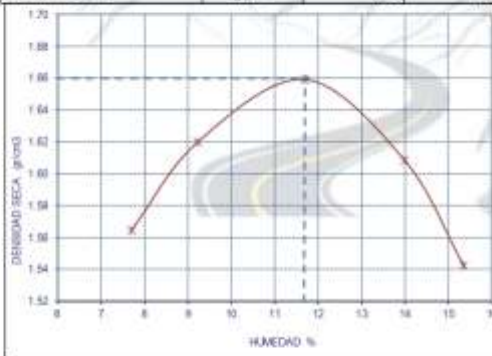


PRUEBA DE COMPACTACION
PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115)

TEMA	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	:	CALICATA C - 3 PROF. 1.00 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
1- Peso Suelo Humedo+ Molde	gr.	7680.0	7850.0	8020.0	7980.0	7870.0
2- Peso Molde	gr.	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3409.2	3579.2	3749.2	3709.2	3599.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.685	1.769	1.853	1.834	1.778

HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	212.60	214.60	242.00	265.00	243.30
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	200.00	199.60	220.80	237.50	216.30
8- Peso Tara	gr.	36.50	37.00	39.50	41.00	40.50
9- Peso Agua (6-7)	gr.	12.60	15.00	21.20	27.50	27.00
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	163.50	162.60	181.30	196.50	175.80
11- Humedad % (9/10)x100	%	7.71	9.23	11.69	13.99	15.36
12- Densidad Seca (5/4)	gr/cm ³	1.56	1.62	1.66	1.61	1.54



MAJESTRA:	
MOLDE Nº:	4
Nº CAPAS:	5
PESO MARTILLO:	10 kg
ALTURA DE CAIDA:	18 Pulg.
Nº GOLPES x CAPA:	56
DENSIDAD MAXIMA	1.66 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	11.69 %

[Signature]
ANA STEFANY GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 282920

Figura N° 18: Prueba de compactación de la muestra C-3
 Fuente: Geoslide, 2022.



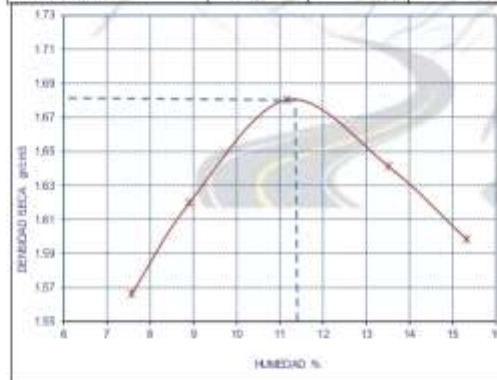
GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

PRUEBA DE COMPACTACION PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115)

TESIS	:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARÍÑAS - PIURA, 2022.	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARÍÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN	
MUESTRA	:	CAUCATA C - 4	PROF. 0.80 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022.	

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7680.0	7840.0	8050.0	8040.0	8000.0
2- Peso Molde	gr.	4270.0	4270.0	4270.0	4270.0	4270.0
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3409.2	3569.2	3779.2	3769.2	3729.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.685	1.764	1.868	1.863	1.843
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	251.00	234.00	268.00	246.60	233.60
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	236.00	218.00	245.20	222.00	207.60
8- Peso Tara	gr.	38.00	38.50	41.00	40.00	38.00
9- Peso Agua (6-7)	gr.	15.00	16.00	22.80	24.60	26.00
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	198.00	179.50	204.20	182.00	169.60
11- Humedad % (9/10)x100	%	7.58	8.91	11.17	13.52	15.33
12- Densidad Seca	gr/cm ³	1.57	1.62	1.68	1.64	1.60



MUESTRA	
MOLDE NP	4
NP CAPAS	5
PESO MARTILLO	30 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
Nº GOLPES x CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.68 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	11.17 %

Ana Stefany Garcia Orozco
ANA STEFANY GARCIA OROZCO
 Ingeñera Civil
 CIP N° 282620

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

Figura N° 19: Prueba de compactación de la muestra C-4
 Fuente: Geoslide, 2022.



PRUEBA DE COMPACTACION
PROCTOR MODIFICADO (MTC E-115)

TESES	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022"	
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA	
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN	
MUESTRA	:	CALICATA C - 5	PROF. 0.40 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022	

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7680.0	7830.0	8030.0	8020.0	7988.0
2- Peso Molde	gr.	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8	4270.8
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3409.2	3559.2	3759.2	3749.2	3717.2
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.685	1.759	1.858	1.853	1.837
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4	5
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	198.00	241.30	221.30	276.00	238.00
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	186.50	224.20	201.80	246.80	211.80
8- Peso Tara	gr.	39.50	40.50	36.50	39.00	41.00
9- Peso Agua (6-7)	gr.	11.50	17.10	19.50	29.20	26.20
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	147.00	183.70	165.30	207.80	170.80
11- Humedad % (9/10x100)	%	7.82	9.31	11.80	14.05	15.34
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.56	1.61	1.66	1.62	1.59



MUESTRA:	
MOLDE Nº	4
Nº CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
Nº GOLPES / CAPA	56
DENSIDAD MAXIMA	1.66 Gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA	11.80 %

Stefany
ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 252520

Figura N° 20: Prueba de compactación de la muestra C-5
 Fuente: Geoslido, 2022.



GEOSLIDE

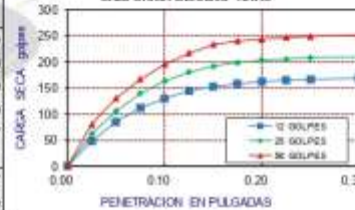
ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO MTC E-132 - ASTM D1883

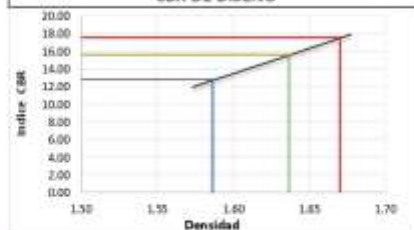
TESIS	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	:	CALICATA C - 1 PROF. 1.00 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022

PENETRACION	MOLDE No. 12 GOLPES			MOLDE No. 25 GOLPES			MOLDE No. 56 GOLPES		
	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido
	Lectura Cuadrante	Carga Kg	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg	C.B.R. %
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.0	
0.025	5.00	48.1		8.00	61.8		12.00	80.04	
0.050	13.00	84.6		17.50	105.2		23.00	130.29	
0.075	19.00	112.0		25.00	139.4		31.00	166.83	
0.100	23.00	130.3	9.58	30.20	163.2	11.99	37.28	195.52	14.37
0.125	26.00	144.0		34.00	180.5		42.00	217.08	
0.150	28.00	153.1		36.50	192.0		45.60	233.53	
0.175	29.00	157.7		38.00	198.8		47.00	239.92	
0.200	30.00	162.3	11.93	39.00	203.4	14.95	47.80	243.57	17.90
0.225	30.50	164.5		39.50	205.7		48.50	246.77	
0.250	31.00	166.8		40.00	207.9		49.00	249.06	
0.300	31.50	169.1		40.50	210.2		49.50	251.34	
Golpes		12	25	56					
Numero de capas		5	5	5					
Humedad (%)		11.40	11.40	11.40					
Peso del molde (gr)		4,065.00	4,326.00	4,125.00					
P. molde + suelo hum. (gr)		7,980.00	8,440.00	8,310.00					
Volumen del molde (cm ³)		2,234.00	2,269.00	2,240.00					
Densidad hum. (gr/cm ³)		1.75	1.61	1.67					
Densidad seca (gr/cm ³)		1.57	1.63	1.68					
% C.B.R. a 0.1"		9.58	11.99	14.37					
% C.B.R. a 0.2"		11.93	14.95	17.90					

CALIFORNIA BEARING RATIO



CBR DE DISEÑO



Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.40
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.67
MDS AL 96% (gr/cm ³)	1.64
MDS AL 95% (gr/cm ³)	1.59

Expansión (%)	
CBR al 100% de la MDS (%)	17.50
CBR al 98% de la MDS (%)	15.60
CBR al 95% de la MDS (%)	12.80

Stefany
ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 262620

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

Figura N° 21: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-1
 Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

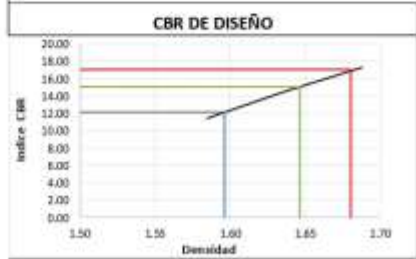
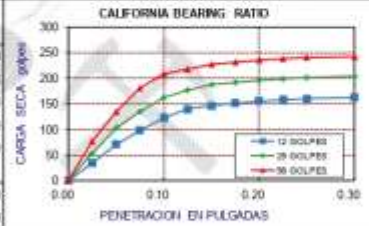
ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

MTC E-132 - ASTM D1883

TESIS	:	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MELAGRO COLAH SUYÓN
MUESTRA	:	CALKATA C - 2 PROF. 0.20 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022

PENETRACION	MOLDE No 12 GOLPES			MOLDE No 25 GOLPES			MOLDE No 56 GOLPES		
	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido
	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %
0.000	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
0.025	2.00	34.36		6.00	52.63		11.00	75.47	
0.050	10.00	70.91		17.00	102.88		24.00	134.86	
0.075	16.00	98.31		24.00	134.86		34.00	180.54	
0.100	21.30	122.52	9.01	30.00	162.27	11.93	40.00	207.94	15.28
0.125	25.00	139.43		33.20	176.88		42.20	217.99	
0.150	26.50	146.28		35.60	187.85		44.30	227.59	
0.175	27.60	151.30		36.50	191.96		45.00	230.78	
0.200	28.50	155.41	11.42	37.20	195.15	14.34	46.00	235.35	17.30
0.225	29.00	157.70		38.00	198.81		46.50	237.64	
0.250	29.50	159.98		38.60	201.55		47.00	239.92	
0.300	30.00	162.27		39.20	204.29		47.50	242.20	
Golpes	12	25	56						
Numero de capas	5	5	5						
Humedad (%)		12.30	12.30		12.30				
Peso del molde (gr)	4,075.00	4,326.00	4,125.00						
P. molde + suelo hum. (gr)	8,050.00	8,490.00	8,370.00						
Volumen del molde (cm ³)	2,234.00	2,269.00	2,240.00						
Densidad hum. (gr/cm ³)	1.78	1.84	1.90						
Densidad seca (gr/cm ³)	1.58	1.63	1.69						
% C.B.R. a 0.1"		9.01	11.93		15.28				
% C.B.R. a 0.2"		11.42	14.34		17.30				



Óptimo Contenido de Humedad (%)	12.30
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.68
MDS AL 98% (gr/cm ³)	1.65
MDS AL 95% (gr/cm ³)	1.60

Expansión (%)	
CBR al 100% de la MDS (%)	17.00
CBR al 98% de la MDS (%)	15.00
CBR al 95% de la MDS (%)	12.10

[Signature]
ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 202620

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

Figura N° 22: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-2
Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

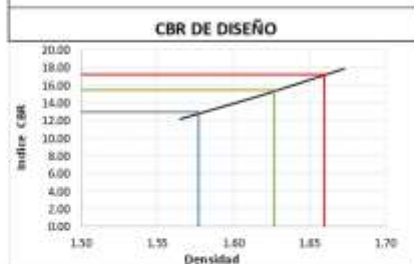
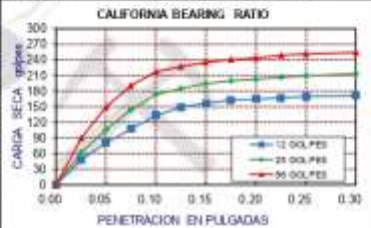
ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO

MTC E-132 - ASTM D1883

TESIS	: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	: IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	: CALICATA C - 3 PROF. 1.00 - 2.00m.
FECHA	: PIURA, AGOSTO DEL 2022

PENETRACION	MOLDE No. 12 GOLPES			MOLDE No. 25 GOLPES			MOLDE No. 56 GOLPES		
	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido
	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %
0.000	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
0.025	5.00	48.07		8.20	62.68		14.00	89.18	
0.050	12.00	80.04		17.50	105.17		27.00	148.56	
0.075	18.00	107.45		26.00	143.99		36.00	189.67	
0.100	23.60	133.03	9.78	32.50	173.69	12.77	42.00	217.08	15.96
0.125	27.00	148.56		35.00	185.10		44.00	226.22	
0.150	28.50	155.41		37.00	194.24		46.00	235.35	
0.175	30.00	162.27		38.00	198.81		47.00	239.92	
0.200	30.50	164.55	12.09	38.80	202.46	14.88	47.60	242.66	17.84
0.225	31.00	166.83		39.60	206.12		48.80	248.14	
0.250	31.50	169.12		40.20	208.86		49.60	251.80	
0.300	32.00	171.40		41.00	212.51		50.20	254.54	
Golpes		12	25	56					
Numero de capas		5	5	5					
Humedad (%)		11.69	11.69	11.69					
Peso del molde (gr)		4,075.00	4,226.00	4,125.00					
P. molde + suelo hum. (gr)		7,980.00	8,330.00	8,310.00					
Volumen del molde (cm ³)		2,234.00	2,269.00	2,240.00					
Densidad hum. (gr/cm ³)		1.75	1.81	1.87					
Densidad seca (gr/cm ³)		1.57	1.62	1.67					
% C.B.R. ≥ 0.1*		9.78	12.77	15.96					
% C.B.R. ≥ 0.2*		12.09	14.88	17.84					



Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.69
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.66
MDS AL 98% (gr/cm ³)	1.63
MDS AL 95% (gr/cm ³)	1.58

Expansión (%)	
CBR al 100% de la MDS (%)	17.20
CBR al 98% de la MDS (%)	15.40
CBR al 95% de la MDS (%)	12.90

Stefany
ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 202020

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

Figura N° 23: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-3
Fuente: Geoslide, 2022.



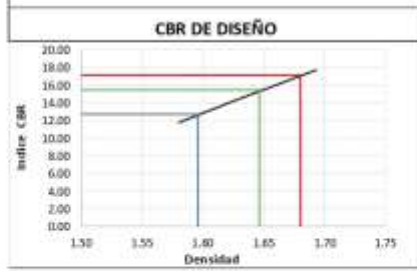
GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO MTC E-132 - ASTM D1883

TESIS	:	"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES AREHOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA VALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022"
UBICACIÓN	:	DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARÁ, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	:	IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	:	PROF. 0.80 - 2.00m.
FECHA	:	PIURA, AGOSTO DEL 2022

PENETRACION	MOLDE No. 12 GOLPES			MOLDE No. 25 GOLPES			MOLDE No. 56 GOLPES		
	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido
	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %
0.000	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00	
0.025	3.00	38.93		6.00	52.63		11.20	76.39	
0.050	11.00	75.47		17.00	102.88		23.00	130.29	
0.075	18.00	107.45		25.00	139.43		32.00	171.40	
0.100	23.00	130.29	9.58	30.50	164.55	12.09	38.20	199.72	14.68
0.125	25.60	142.17		34.00	180.54		42.00	217.08	
0.150	27.20	149.47		35.20	186.02		44.20	227.13	
0.175	28.60	155.87		36.60	192.41		45.60	233.53	
0.200	29.50	159.98	11.76	37.20	195.15	14.34	47.10	240.38	17.67
0.225	30.50	164.55		38.10	199.27		47.80	243.57	
0.250	31.00	166.83		39.00	203.38		48.30	245.86	
0.300	31.50	169.12		40.00	207.94		49.20	249.97	
Golpes		12	25	56					
Numero de capas		5	5	5					
Humedad (%)		11.17	11.17	11.17					
Peso del molde (gr)		4,075.00	4,326.00	4,125.00					
P. molde + suelo hum. (gr)		8,000.00	8,435.00	8,340.00					
Volumen del molde (cm ³)		2,234.00	2,269.00	2,240.00					
Densidad hum. (gr/cm ³)		1.76	1.81	1.88					
Densidad seca (gr/cm ³)		1.58	1.63	1.69					
% C.B.R. a 0.1"		9.58	12.09	14.68					
% C.B.R. a 0.2"		11.76	14.34	17.67					



Óptimo Contenido de Humedad (%) :	11.17
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³) :	1.68
MDS AL 98% (gr/cm ³) :	1.65
MDS AL 95% (gr/cm ³) :	1.60

Expansión (%)	
CBR al 100% de la MDS (%) :	17.10
CBR al 98% de la MDS (%) :	15.40
CBR al 95% de la MDS (%) :	12.70

Stefany
ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 262620

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

Figura N° 24: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-4
Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDO

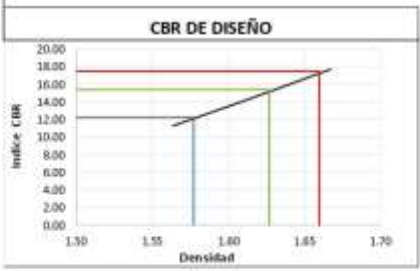
ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

ENSAYO DE CALIFORNIA BEARING RATIO MTC E-132 - ASTM D1883

TESIS	: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAUL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022
UBICACIÓN	: DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TAIARA, DEPARTAMENTO DE PIURA
SOLICITA	: IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
MUESTRA	: CALICATA C - 5 PROF. 0.40 - 2.00m.
FECHA	: PIURA, AGOSTO DEL 2022

PENETRACION	MOLDE No 12 GOLPES			MOLDE No 25 GOLPES			MOLDE No 56 GOLPES		
	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido	Sin corregir		Corregido
	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %	Lectura Cuadrante	Carga Kg.	C.B.R. %
0.000	0.00	0.0		0.00	0.0		0.00	0.00	
0.025	5.00	48.1		8.20	62.7		13.00	84.61	
0.050	12.00	80.0		18.00	107.4		25.00	139.43	
0.075	17.00	102.9		23.60	133.0		33.00	175.97	
0.100	20.50	118.9	8.74	28.80	156.8	11.52	38.00	198.81	14.61
0.125	23.50	132.6		32.00	171.4		41.80	216.17	
0.150	25.50	141.7		34.00	180.5		44.00	226.22	
0.175	27.20	149.5		35.80	188.8		45.60	233.53	
0.200	28.00	153.1	11.26	37.00	194.2	14.28	47.20	240.83	17.70
0.225	29.00	157.7		37.60	197.0		47.40	241.75	
0.250	29.50	160.0		38.00	198.8		47.60	242.66	
0.300	30.00	162.3		39.00	203.4		47.80	243.57	

Golpes	12	25	56
Numero de capas	5	5	5
Humedad (%)	11.80	11.80	11.80
Peso del molde (gr)	4,075.00	4,326.00	4,125.00
P. molde + suelo hum. (gr)	7,980.00	8,420.00	8,300.00
Volumen del molde (cm ³)	2,234.00	2,269.00	2,240.00
Densidad hum. (gr/cm ³)	1.75	1.80	1.86
Densidad seca (gr/cm ³)	1.56	1.61	1.67
% C.B.R. a 0.1"	8.74	11.52	14.61
% C.B.R. a 0.2"	11.26	14.28	17.70



Óptimo Contenido de Humedad (%)	11.80
Máxima Densidad Seca (gr/cm ³)	1.66
MDS AL 98% (gr/cm ³)	1.63
MDS AL 95% (gr/cm ³)	1.58

Expansión (%)	
CBR al 100% de la MDS (%)	17.40
CBR al 98% de la MDS (%)	15.35
CBR al 95% de la MDS (%)	12.29

Stefany
ANA STEFANY GARCIA ORDIZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 262620

geoslidecompany@gmail.com / moyotaz@yahoo.es
 @geoslidoperu / 051 - 998063774

Figura N° 25: Ensayo de California Bearing Ratio (CBR) de la muestra C-5
 Fuente: Geoslido, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

(MTC E-203 / ASTM C-29 / AASHTO T-19)

TESIS : "Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022"

SOLICITA : Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón

MATERIAL : Agregado fino proveniente de cantera

AGREGADO FINO

PESO UNITARIO SUELTO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12137	12041	12073	
Peso del recipiente	(gr)	7510	7510	7510	
Peso de la muestra	(gr)	4627	4531	4563	
Volumen	(cm ³)	2996	2996	2996	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1544	1512	1523	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1527			

PESO UNITARIO VARILLADO

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12436	12442	12401	
Peso del recipiente	(gr)	7510	7510	7510	
Peso de la muestra	(gr)	4926	4932	4891	
Volumen	(cm ³)	2998	2998	2998	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1643	1645	1631	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1640			

Ana Stefany Garcia Orozco
ANA STEFANY GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 282620

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

Figura N° 26: Resultados del peso unitario del agregado fino

Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDES

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS

(MTC E-203 / ASTM C-29 / AASHTO T-19)

- TESIS** : "Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Victor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Victor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022".
- SOLICITA** : Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón
- MATERIAL** : Agregado grueso proveniente de cantera

AGREGADO GRUESO					
PESO UNITARIO SUELTO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9520	9540	9535	
Peso del recipiente	(gr)	6702	6702	6702	
Peso de la muestra	(gr)	2818	2838	2833	
Volumen	(cm ³)	2014	2014	2014	
Peso unitario suelto	(kg/m ³)	1399	1409	1407	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m ³)	1405			

PESO UNITARIO VARILLADO					
DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9849	9827	9836	
Peso del recipiente	(gr)	6702	6702	6702	
Peso de la muestra	(gr)	3147	3125	3134	
Volumen	(cm ³)	2014	2014	2014	
Peso unitario compactado	(kg/m ³)	1563	1552	1556	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m ³)	1557			


ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 202620

geoslidescompany@gmail.com / moyolaz@yahoo.es
@geoslidesperu / 051 - 998063774

Figura N° 27: Resultados del peso unitario del agregado grueso
Fuente: Geoslides, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN

(MTC E-205,206 / ASTM C-127, 128 / AASHTO T-84, T-85)

TESIS : *Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022*

SOLICITA : Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón

MATERIAL : Agregado fino proveniente de cantera

DATOS		1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	gr. 300.0	300.0	300.0	
2	Peso Frasco + agua	gr. 657.2	656.7	656.9	
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr. 957.2	956.7	956.9	
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr. 646.9	646.4	644.4	
5	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	gr. 110.3	98.3	112.5	
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr. 297.9	297.1	296.4	
7	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	108.2	95.4	108.9	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.701	3.022	2.635	2.786
9	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.720	3.052	2.667	2.813
10	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.753	3.114	2.722	2.863
11	% de absorción = $((A - F)/F) * 100$	0.705	0.976	1.215	0.965


ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 262620

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

Figura N° 28: Resultados de gravedad específica y absorción del agregado fino
Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

- TESIS** : "Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022"
- SOLICITA** : Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón
- MATERIAL** : Agregado grueso proveniente de cantera

DATOS			1	2	3	4
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B) (aire)	gr.	2500			
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.				
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	1580			
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	1580			
5	Peso de la tara	gr.				
6	Peso de la tara + muestra seca (horno)	gr.	2470			
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	2470			

RESULTADOS						PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.685			2.685
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.717			2.717
10	Peso especifico aparente		2.775			2.775
11	Porcentaje de absorción	%	1.21			1.21


ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 262620

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

Figura N° 29: Resultados de peso específico y absorción del agregado grueso
Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

- TESIS** : "Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022"
- SOLICITA** : Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón
- MATERIAL** : Agregado fino proveniente de cantera

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	490.4	
Peso del agua contenida (gr)	9.6	
Peso de la muestra seca (gr)	490.4	
Contenido de Humedad (%)	2.0	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.96	


ANA STEFANY
GARCÍA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 262620

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

Figura N° 30: Contenido de humedad de agregado fino

Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

- TESIS** : "Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022"
- SOLICITA** : Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón
- MATERIAL** : Agregado grueso proveniente de cantera

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

Descripción	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	500.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	491.2	
Peso del agua contenida (gr)	8.9	
Peso de la muestra seca (gr)	491.2	
Contenido de Humedad (%)	1.8	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.8	


ANA STEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 262620

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

Figura N° 31: Contenido de humedad de agregado grueso

Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

$F^c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

- TESIS** : Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yala hasta la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Paníñas - Pura, 2022'
- SOLICITA** : Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón
- Cemento** : Pacasmayo Tipo MS
- Ag. Fino** : Cantera Santa Rosa
- Ag. Grueso** : Cantera Santa Rosa
- Agua** : Potable
- Asentamiento** : 1" - 3"
- Concreto** : sin aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Especifico kg/m^3	2813	2717	2940
Peso Unitario Suelto	1527	1405	1501
Peso Unitario Vanillado	1640	1557	
Módulo de fineza	2.70	0	
% Humedad Natural	1.96	1.80	
% Absorción	0.97	1.21	
Tamaño Máximo Nominal		1/2"	

Valores de diseño			
Agua	R/a/c (')	Cemento	Aire atrapado
200.0	0.57	350.9	2.5

Volumen absolutos m^3 de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.200	0.119	0.025	0.344	0.656
Relacion agregados en mezcla ag. fi ag. gr.			42%	58%

Volumen absoluto de agregados	
0.656	m^3

Fino	42%	0.275 m^3	774.629 kg/m^3
Grueso	58%	0.380 m^3	1033.219 kg/m^3

Pesos de los elementos kg/m^3 de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	350.9	350.9
Agr. fino	774.6	789.8
Agr. grueso	1033.2	1051.8
Agua	200.0	186.2

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	7.71
Ag. grueso	6.10
Agua libre	13.80
Agua efectiva	186.2

Stefany
ANA STEFANY GARCIA OROZCO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 262620

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio				
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (R)
En m^3	0.234	0.517	0.749	186.2
En pie^3	8.255	18.27	26.44	186.2

Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)
	1	2.251	2.998	0.531
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (1 bolsa)	Ag. Fino (pie^3)	Ag. Grueso (pie^3)	Agua (lt)
	1	2.2	3.2	22.6

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

Figura N° 32: Diseño de mezcla para concreto con resistencia $F^c = 280 \text{ Kg/m}^3$

Fuente: Geoslide, 2022.



GEOSLIDE

ESPECIALISTA EN GEOTÉCNIA,
MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

$F'C = 280 \text{ Kg/cm}^2$

TESIS "Diseño de pavimento rígido en subrasantes arenosas de la Av. De La Zona Industrial desde el puente Sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya De La Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022"

SOLICITA Ivone Aracely Del Milagro Colán Suyón

MUESTRA Proporcionada por el solicitante

N°	FECHA		EDAD (DIAS)	SLUMP	Diámetro (cm)	AREA (cm ²)	LECTURA DEL DIAL (kg)	RESISTENCIA		
	MOLDEO	ROTURA						OBTENIDA %	REQUERIDA %	
01	28/11/2022	5/12/2022	7	2"	15.00	176.7	35268	71	70	CUMPLE
02				2"	15.00	176.7	36247	73		CUMPLE
03				2"	15.00	176.7	34927	71		CUMPLE
04		12/12/2022	14	2"	15.00	176.7	42357	86	85	CUMPLE
05				2"	15.00	176.7	43624	88		CUMPLE
06				2"	15.00	176.7	44031	89		CUMPLE
07		26/12/2022	28	2"	15.00	176.7	50127	101	100	CUMPLE
08				2"	15.00	176.7	52036	105		CUMPLE
09				2"	15.00	176.7	51934	105		CUMPLE

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

Stefany
ANASTEFANY
GARCIA OROZCO
Ingeniera Civil
CIP N° 202620

Figura N° 33: Resultados de la resistencia de concreto del pavimento rígido

Fuente: Geoslide, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																										
CLIENTE:		NONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN													PROYECTO:											
LUGAR:		TALARA													"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUNTO SOBRE GUESSADA TALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HERRERA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HERRERA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIYAS - PARA 2022"											
Sentido:		Autos													Ubicación 1: DISTRITO DE PARIYAS											
Número de Estación y Código:		Estación Uno - E 01													Referencia: CARRETERA PANAMERICANA											
															Día 1: jueves, 3 de Noviembre de 2022											
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camineta Panel	Combo	Micro	Omnibus			Camion				Semi Traylor					Traylor					TOTAL	PORC. %
HORA DIA								B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	T353	C202	C203	C302	C303	TOTAL	PORC. %		
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	3	0			
04-05	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1			
05-06	11	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3			
06-07	16	3	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	4			
07-08	21	7	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	6			
08-09	23	16	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	9			
09-10	31	11	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	10			
10-11	20	15	3	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	9			
11-12	24	18	3	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	9			
12-13	22	11	3	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8			
13-14	13	6	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	5			
14-15	10	17	2	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	7			
15-16	19	13	3	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	7			
16-17	20	15	1	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	7			
17-18	16	11	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	5			
18-19	11	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	3			
19-20	7	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2			
20-21	7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1			
21-22	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1			
22-23	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
23-24	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
TOTAL	206	159	38	115	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	603	100			
%	47.43	26.37	6.30	19.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.83	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 N° 34: Conteo vehicular de estación 01 – jueves 03 de noviembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																								
CLIENTE: IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN		PROYECTO: TRABAJO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBSANTOS ARENAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÉCTOR RAÚL NAYB DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÉCTOR RAÚL NAYB DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PARA 2022																		Ubicación: DISTRITO DE PARIÑAS Referencia: CARRETERA PANAMERICANA Día: viernes, 4 de noviembre de 2022				
Lugar: TALARA																								
Semáforo: Ambos																								
Número de Estación y Código: Estación Uno - E 01																								
Hora	Moto Taxi	Auto Movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camion				Semi Trailers				Trailers				TOTAL	PORC. %	
								B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	T353	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	TOTAL	PORC. %
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	0
04-05	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1
05-06	9	6	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4
06-07	10	13	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5
07-08	18	27	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	10
08-09	25	33	3	16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	13
09-10	37	29	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	15
10-11	32	38	4	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	13
11-12	31	25	4	19	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	13
12-13	32	29	4	20	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	13
13-14	15	21	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8
14-15	21	22	3	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	10
15-16	24	19	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	9
16-17	20	13	1	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	7
17-18	21	17	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	7
18-19	17	18	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6
19-20	11	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4
20-21	9	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	3
21-22	5	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2
22-23	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1
23-24	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
TOTAL	334	341	37	164	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	884	147
%	55.39	56.55	6.14	27.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	146.60	

Figura N° 35: Conteo vehicular de estación 01 – viernes 04 de noviembre de 2022.
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																								
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN													PROYECTO:		Ubicación: DISTRITO DE PARIÑAS							
Lugar:		TALARA													"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUNTO SOBRE QUEBRADA YALZ HASTA LA AV. VECTOR ROL, PUNTO DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VECTOR ROL HASTA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PARA 2022"		Referencia: CARRETERA PANAMERICANA							
Sentido:		Ambos													Día: sábado, 5 de Noviembre de 2022									
Número de Estación y Código:		Estación Uno - E 01																						
Hora	Moto Taxi	Auto movel	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	→T353	C2R2	C2R3	C3R2	→C3R3	TOTAL	PORC. %
Arriba	Abajo																							
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	0
04-05	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1
05-06	7	7	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	4
06-07	15	9	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	6
07-08	33	14	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	10
08-09	29	23	3	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	12
09-10	43	41	3	22	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	18
10-11	38	29	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	15
11-12	40	11	3	19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	12
12-13	51	27	3	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	17
13-14	44	20	2	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	14
14-15	59	20	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	16
15-16	33	16	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	10
16-17	36	13	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	9
17-18	20	13	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6
18-19	20	10	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	6
19-20	17	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	4
20-21	9	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2
21-22	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1
22-23	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
23-24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
TOTAL	513	264	28	183	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	994	165	
%	85.07	43.78	4.54	30.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	164.84	

Figura N° 36: Conteo vehicular de estación 01 – sábado 05 de noviembre de 2022
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																								
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN																						
Logo:		TALARA																						
Servicio:		Antes																						
Número de Estación y Código:		Estación Uno - E 01																						
PROYECTO:															Ubicación: DISTRITO DE PARIÑAS									
DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUEBLO SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL NAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL NAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PARRA, 2022															Referencia: CARRETERA PANAMERICANA									
															Fecha: domingo, 6 de noviembre de 2022									
Hora	Moto Taxi	Auto móvil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Camión	Micro	Omnibus B2	Omnibus B3	C2	Camión C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	≥T353	C2R2	C2R3	C3R2	≥C3R3	TOTAL	PORC. %
00-01	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
01-02	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
02-03	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
03-04	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
04-05	7	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2
05-06	15	6	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	5
06-07	20	11	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7
07-08	29	23	2	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	11
08-09	31	38	4	18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	15
09-10	31	33	4	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	14
10-11	44	29	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	14
11-12	40	28	1	23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	15
12-13	47	20	5	27	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	17
13-14	33	21	3	21	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	13
14-15	34	16	4	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	10
15-16	34	16	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	10
16-17	33	15	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	9
17-18	29	11	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7
18-19	19	10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	5
19-20	13	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4
20-21	7	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2
21-22	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1
22-23	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
23-24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
TOTAL	488	291	42	171	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,001	166
%	80.93	48.26	6.97	28.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	166.00	

Figura N° 37: Conteo vehicular de estación 01 – domingo 06 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN													PROYECTO:										
Lugar:		TALARA													DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASAMIENTOS ARENOSOS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUNTO SOBRE GUERRADA YALE HASTA LA AV. VICTOR RAGL, HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VICTOR RAGL, HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIAS - PUNA 2022										
Sentido:		Ambos													Ubicación: DISTRITO DE PARIAS										
Número de Estación y Código:		Estación Uno - E 01													Referencia: CARRETERA PANAMERICANA										
															Fecha: lunes, 7 de Noviembre de 2022										
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus				Camion				Semi Trailers				Trailers				TOTAL	PORC. %
hora								B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	==T353	CR2	CR3	CR2	==CR3			
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	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	2	0
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	3	0
07-08	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1
08-09	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2
09-10	11	3	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	5
10-11	18	11	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	7
11-12	24	13	3	20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	10
12-13	10	7	3	17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6
13-14	5	4	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	3
14-15	9	11	2	13	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	6
15-16	19	16	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8
16-17	22	15	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	6
17-18	17	11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5
18-19	13	9	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	4
19-20	7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2
20-21	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
21-22	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	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	170	112	23	106	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	415	80	
%	28.19	18.57	3.81	17.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.82		

Figura N° 38: Conteo vehicular de estación 01 – lunes 07 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																										
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLAN SUYÓN												PROYECTO:								Ubicación : DISTRITO DE PARIAS				
Lugar:		TALARA												DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUPERFICIES ARENOSAS DEL LAAV DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUEBLO SOBRE QUEBRADA VALEZ HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HATA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HATA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIAS - PARIAS, 2022								Referencia: CARRETERA PANAMERICANA				
Código:		Ames																				Día : martes, 8 de Noviembre de 2022				
Número de Estación y Código:		Estación Uno - E.01																								
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Camioneta Condó	Micro	Omnibus		Camion				Semi Trailers				Trailers				TOTAL	PORC. %			
hora								B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	>=T353	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	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	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	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1		
07-08	7	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2		
08-09	14	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	3		
09-10	20	3	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	6		
10-11	18	11	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	8		
11-12	21	10	3	19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	9		
12-13	15	7	3	17	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7		
13-14	9	7	1	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	4		
14-15	16	15	2	13	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8		
15-16	11	16	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	7		
16-17	22	15	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	7		
17-18	17	11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	6		
18-19	13	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	4		
19-20	7	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	3		
20-21	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1		
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	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	197	118	34	115	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	470	78			
%	32.67	19.57	5.64	19.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.94				

Figura N° 39: Conteo vehicular de estación 01 – martes 08 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLAN SUYON											PROYECTO:		UBICACION: DISTRITO DE PARIAS										
LOGO:		TALARA											DESCRIPCION:		REFERENCIA: CARRETERA PANAMERICANA										
SERVIDO:		JUNIO											FECHA:		DIA: miércoles, 9 de noviembre de 2022										
NUMERO DE ESTACION Y CODIGO:		Estacion Uno - E 01											PROYECTO:		DESCRIPCION: TRAYecto DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBYACIENTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUNTO SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VICTOR RAUL NAVA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VICTOR RAUL NAVA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIAS - PERU 2022										
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Camion	Micra	Omnibus B2	Omnibus B3	Camion C2	Camion C3	Camion C4	Semi Trailers T2S1	Semi Trailers T2S2	Semi Trailers T2S3	Semi Trailers T2S4	Semi Trailers T2S5	Semi Trailers T2S6	Semi Trailers T2S7	Semi Trailers T2S8	Semi Trailers T2S9	Semi Trailers T2S10	TOTAL	PORC. %	
hora																									
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	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	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	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	1	
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	2	
08-09	17	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4	
09-10	20	3	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	6	
10-11	21	6	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	7	
11-12	17	10	3	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	7	
12-13	19	11	3	17	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	9	
13-14	13	10	1	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5	
14-15	16	15	2	13	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8	
15-16	19	16	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8	
16-17	22	18	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8	
17-18	17	11	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	6	
18-19	11	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	4	
19-20	7	7	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	3	
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	1	
21-22	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	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	216	129	38	105	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	494	82	
%	35.82	21.39	6.30	17.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.92		

Figura N° 40: Conteo vehicular de estación 01 – miércoles 09 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

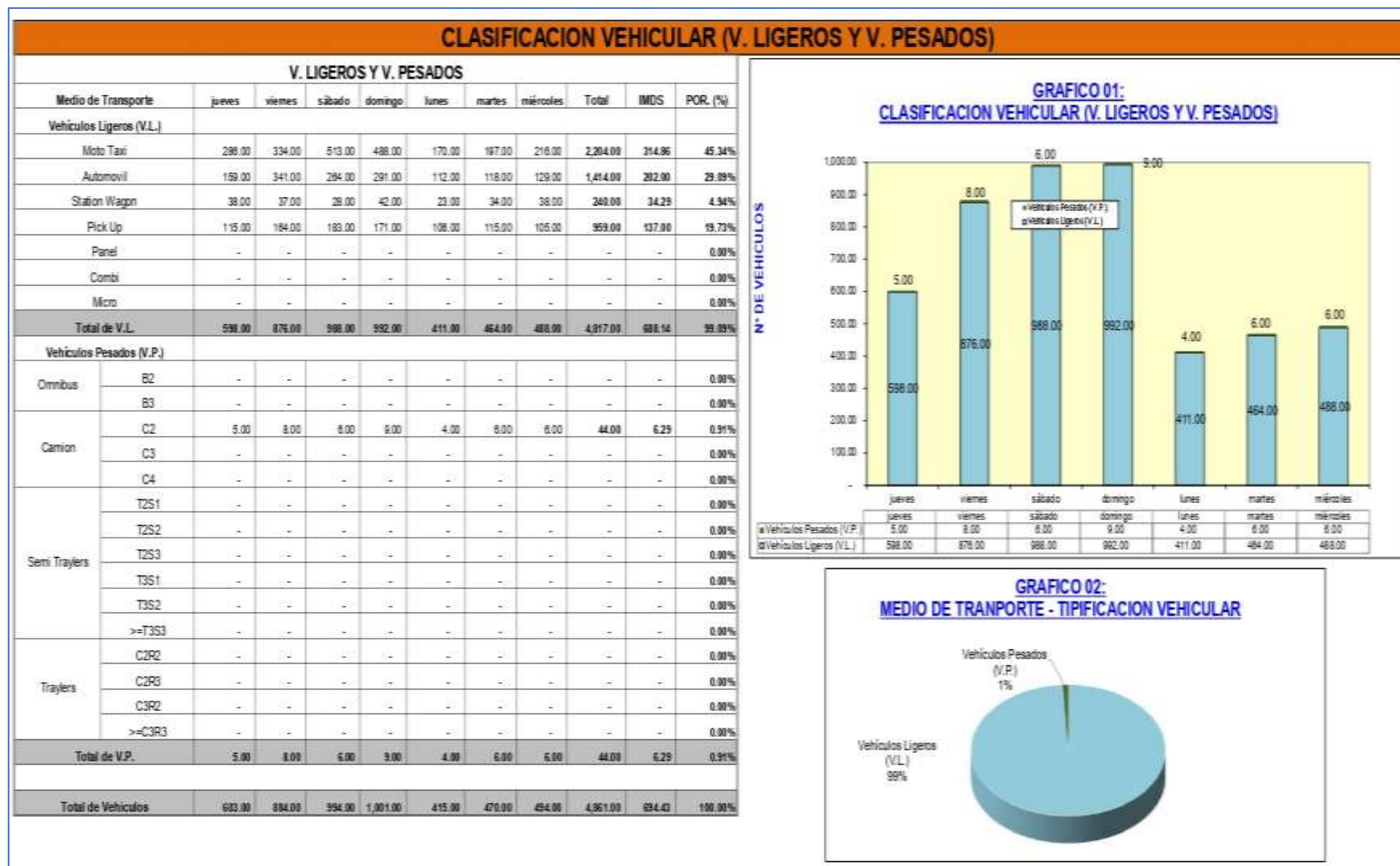


Figura N° 41: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) – Estación 01

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLAN SUYÓN										PROYECTO:		DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA VALE HASTA LA AV. VEC TOR RAOL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VEC TOR RAOL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PERU, 2022											
Lugar:		TALARA										Ubicación:		DISTRITO DE PARIÑAS											
Servicio:		Ambos										Referencia:		CARRETERA PANAMERICANA											
Número de Estación y Código:		Estación Dos - E 02										Día:		Jueves, 3 de Noviembre de 2022											
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Camioneta Combi	Micro	Onnibus B2	Onnibus B3	Camion C2	Camion C3	Camion C4	Semi Trailers T251	Semi Trailers T252	Semi Trailers T253	Semi Trailers T351	Semi Trailers T352	Semi Trailers T353	Tragters CJR2	Tragters CJR3	Tragters C3R2	Tragters C3R3	TOTAL	PORC. %	
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	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
04-05	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
05-06	7	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2
06-07	14	2	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	4
07-08	22	7	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	7
08-09	25	11	4	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	9
09-10	33	18	4	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	13
10-11	29	15	1	17	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	11
11-12	19	10	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	7
12-13	11	11	3	11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	6
13-14	9	3	1	8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4
14-15	15	9	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	6
15-16	24	13	3	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	8
16-17	20	15	3	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7
17-18	16	11	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	6
18-19	11	7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	4
19-20	11	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	3
20-21	7	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2
21-22	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
22-23	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
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	281	141	33	125	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	587	100	
%	47.87	24.02	5.62	21.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	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 N° 42: Conteo vehicular de estación 02 – jueves 03 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																										
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN													PROYECTO:											
Lugar:		TALARA													UBICACION: DISTRITO DE PARIÑAS											
Sembdo:		Antes													Referencia: CARRETERA PANAMERICANA											
Nombre de Estación y Código:		Estación Dos - E 02													Día: viernes, 4 de noviembre de 2022											
Hora	Moto	Auto	Station	Camioneta				Mixto	Omnibus			Camion				Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %
	Taxi	motoc	Wagen	Pick Up	Panel	Combi	Mixto	B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	=>T353	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	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	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	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	0	
04-05	3	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	
05-06	9	4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	3	0	
06-07	10	9	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	5	0	
07-08	18	18	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	9	0	
08-09	25	27	3	18	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	12	0	
09-10	37	29	5	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	14	0	
10-11	22	30	4	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	12	0	
11-12	29	25	4	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	13	0	
12-13	22	29	4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	12	0	
13-14	12	18	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	7	0	
14-15	20	22	3	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	9	0	
15-16	24	19	3	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	9	0	
16-17	20	13	1	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	7	0	
17-18	22	17	1	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	8	0	
18-19	17	18	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6	0	
19-20	13	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	4	0	
20-21	10	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	3	0	
21-22	6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	
22-23	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	
23-24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	
TOTAL	331	299	37	146	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	819	140	0	
%	56.39	50.94	6.30	24.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	139.52		

Figura N° 43: Conteo vehicular de estación 02 – viernes 04 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																											
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLAN SUYON																									
Logotipo:		TALARA																									
Símbolo:		Artes																									
Número de Estación y Código:		Estación Dos - E 02																									
PROYECTO:																		Ubicación: DISTRITO DE PARIÁJAS									
"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBSAGRANDES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VICTOR RUIZ, HAY DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VICTOR RUIZ HASTA LA AV. CAMBESITA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÁJAS - PUNTA DEE"																		Referencia: CARRETERA PANAMERICANA									
																		Fecha: sábado, 5 de Noviembre de 2022									
Hora	Moto Taxi	Auto móvil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camion			Semi Trailers					Traylers					TOTAL	PORC. %			
								B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	T353	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	TOTAL	PORC. %			
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1			
05-06	7	7	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	3			
06-07	15	9	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5			
07-08	33	14	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	10			
08-09	29	19	3	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	11			
09-10	43	34	1	22	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	17			
10-11	38	29	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	15			
11-12	40	11	1	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	11			
12-13	51	27	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	15			
13-14	31	20	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	11			
14-15	59	21	2	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	17			
15-16	33	16	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	10			
16-17	36	13	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	9			
17-18	20	13	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6			
18-19	17	10	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	5			
19-20	17	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	5			
20-21	9	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	2			
21-22	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1			
22-23	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0			
23-24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0			
TOTAL	497	254	22	151	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	930	158			
%	84.67	43.27	3.75	25.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	158.43			

Figura N° 44: Conteo vehicular de estación 02 – sábado 05 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN										PROYECTO:										Ubicación: DISTRITO DE PAIFIAS			
Lugar:		TALARA										DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBSISTANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUNTO SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VICTOR RAUL MAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VICTOR RAUL MAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PAIFIAS - PERU, 2022										Referencia: CARRETERA PANAMERICANA			
Sembró:		Andes																				Día: domingo, 6 de Noviembre de 2022			
Número de Estación y Código:		Estación Dos - E 02																							
Hora	Moto Taxi	Auto móvil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta	Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camión			Semi Trailers				Trailers				TOTAL	PORC. %		
									B1	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	T=C353	C2R2	C2R3	C3R2	T=C3R3		
00-01	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
01-02	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
02-03	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
03-04	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	
04-05	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	
05-06	15	6	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	5	
06-07	20	11	3	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7	
07-08	29	10	2	11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	9	
08-09	31	38	4	19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	16	
09-10	31	10	4	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	11	
10-11	34	15	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	11	
11-12	38	28	1	23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	16	
12-13	40	19	1	27	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	15	
13-14	20	21	1	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	9	
14-15	34	16	4	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	10	
15-16	34	15	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	10	
16-17	33	15	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	9	
17-18	29	11	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	7	
18-19	19	10	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	6	
19-20	11	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	4	
20-21	7	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2	
21-22	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	
22-23	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	
23-24	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
TOTAL	455	239	34	159	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	896	153	
%	77.51	40.72	5.79	27.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	152.64		

Figura N° 45: Conteo vehicular de estación 02 – domingo 06 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																									
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN										PROYECTO:										Ubicación : DISTRITO DE PARIÑAS			
Lugar:		TALARA										"MISMO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUNTO SOBRE QUEBRADA YALU HASTA LA AV. VICTOR RAOUL NAVA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VICTOR RAOUL NAVA DE LA TORRE HASTA CARRERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PERU 2007"										Referencia: CARRETERA PANAMERICANA			
Servicio:		Ambos																				Dia: Lunes, 7 de Noviembre de 2022			
Número de Estación y Código:		Estación Dos - E 02																							
Hora	Moto Taxi	Auto mototaxi	Station Wagon	Pick Up	Camioneta	Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camion			Semi Trailers					Trailers					TOTAL	PORC. %
									B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	T353	C2R2	C2R3	C3R2	C3R3	TOTAL	PORC. %
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	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	2	0
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	3	1
07-08	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1
08-09	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2
09-10	11	3	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	4
10-11	18	11	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	7
11-12	21	13	2	20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	10
12-13	10	7	2	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	6
13-14	5	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	3
14-15	9	11	2	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	6
15-16	18	14	3	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	8
16-17	20	15	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6
17-18	17	11	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5
18-19	13	9	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	4
19-20	7	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	2
20-21	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
21-22	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	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	165	188	20	95	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	393	67
%	28.11	16.40	3.41	16.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.95	

Figura N° 46: Conteo vehicular de estación 02 – lunes 07 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																										
CLIENTE:		NOMI ARACELY DEL MLAGRO COLAN SUYON														PROYECTO:										
Lugar:		TALARA														"TRIEBO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBSISTANTES ARENDAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUNTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VECTOR RAUL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VECTOR RAUL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PAMA, 2022"										
Sentido:		Ambos														Ubicacion:		DISTRITO DE PARIÑAS								
Número de Estación y Código:		Estacion Dos - E 02														Referencia:		CARRETERA PANAMERICANA								
																Dia:		martes, 8 de Noviembre de 2022								
Hora	Moto Taxi	Auto movil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta	Panel	Conti	Micro	Omnibus B2	Omnibus B3	Camion C2	Camion C3	Camion C4	T251	T252	T253	T351	T352	=T353	C202	C203	C302	=C303	TOTAL	PORC. %	
hora																										
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	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	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
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	0	4	1
06-07	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
07-08	7	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2
08-09	14	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	3
09-10	20	3	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	6
10-11	18	11	5	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	8
11-12	21	7	3	19	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	9
12-13	15	7	3	9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	6
13-14	11	7	1	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	5
14-15	16	14	2	13	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	8
15-16	11	16	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	6
16-17	22	15	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	7
17-18	17	11	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	6
18-19	18	9	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5
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	0	13	2
20-21	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
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	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	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	261	113	34	99	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	454	77
%	34.24	19.25	5.79	16.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	77.34	

Figura N° 47: Conteo vehicular de estación 02 – martes 08 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - VOLUMEN TRAFICO DIARIO																										
CLIENTE:		IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLAN SUYÓN													PROYECTO:											
Lugar:		TALARA													"DISEÑO DE PAVIMENTO REGIO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUEBLO SOBRE QUESADA YALE HASTA LA AV. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIJAS - PARA 2022"											
Sembdo:		Ambos													Ubicación: DISTRITO DE PARIJAS											
Número de Estación y Código:		Estación Dos - E 02													Referencia: CARRETERA PANAMERICANA											
															Día: miércoles, 9 de noviembre de 2022											
Hora	Moto	Auto	Station	Camioneta			Micro	Omnibus		Camion			Semi Trailers					Trailers					TOTAL	PORC. %		
	Taxi	movil	Wagon	Pick Up	Panel	Combi	B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	=>T353	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	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	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	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	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	
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	2	
08-09	17	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	4	
09-10	15	3	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	5	
10-11	21	6	5	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	7	
11-12	17	10	3	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	8	
12-13	19	11	3	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	9	
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	5	
14-15	16	15	2	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	8	
15-16	18	16	3	10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8	
16-17	22	18	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	8	
17-18	17	11	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	6	
18-19	11	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	4	
19-20	8	7	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	3	
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	1	
21-22	1	2	1	0	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	205	129	38	100	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	475	81	
%	34.92	21.98	6.47	17.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	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 N° 48: Conteo vehicular de estación 02 – miércoles 09 de noviembre de 2022

Fuente: Elaboración propia, 2022.

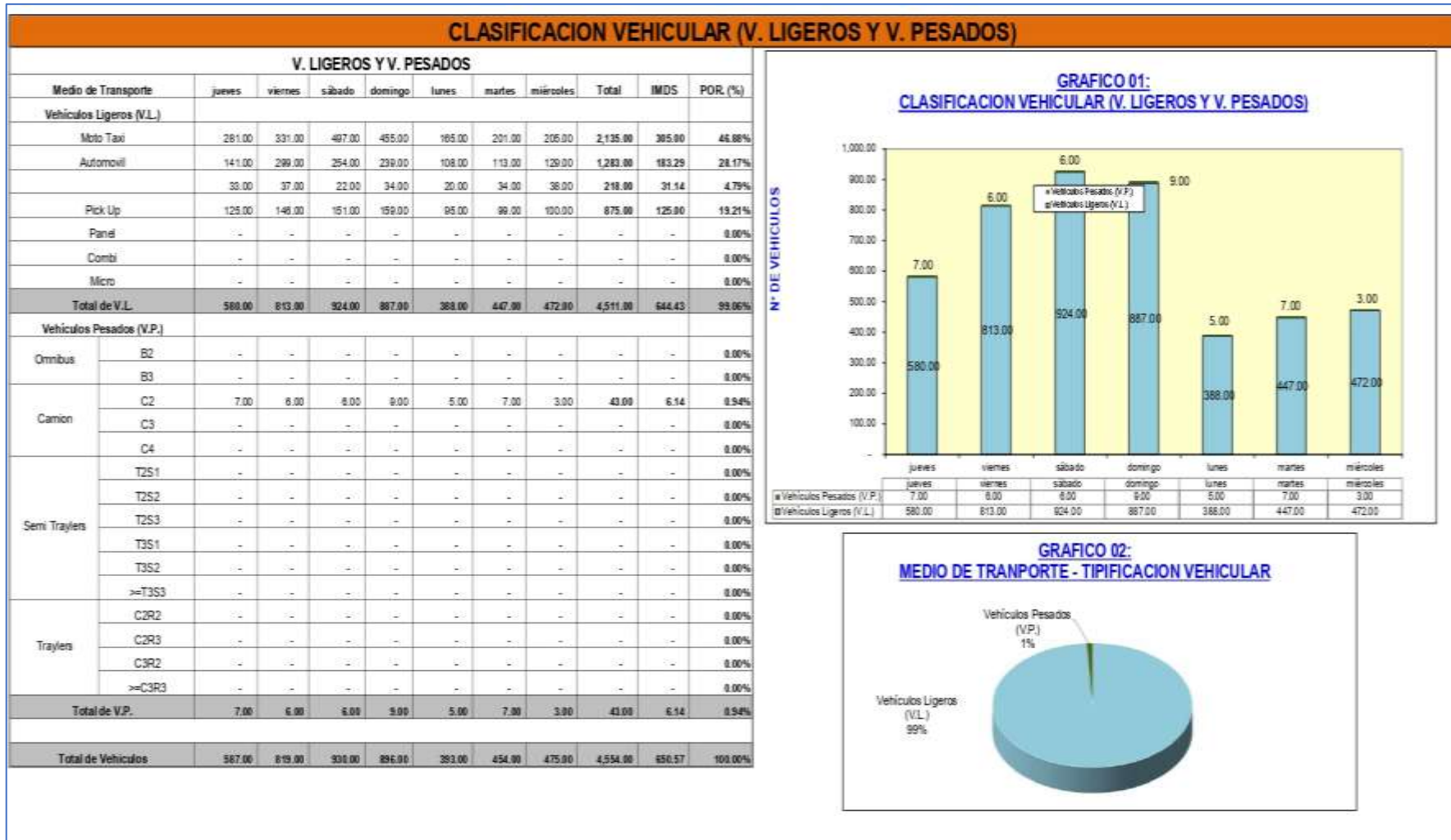


Figura N° 49: Clasificación vehicular (V. Ligeros y V. Pesados) – Estación 02
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ESTUDIO DE TRAFICO - INDICE MEDIO DIARIO SEMANAL

CLIENTE:	IVONE AMACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN
Lugar:	TALARA
Sentido:	Aéreas
Número de Estación y Código:	Estación E01 y E02

PROYECTO:
 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE TRANSPORTABILIDAD PEATONAL Y VEHICULAR A RAMADILLA - CONDON
 DESDE LA CARRETERA LUNAHUANA HASTA RAMADILLA Y CONDON DEL DISTRITO DE LUNAHUANA - PROVINCIA DE
 CAJATE - DEPARTAMENTO DE LIMA - CU N°232715

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

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

Hora	Moto Taxi	Auto móvil	Station Wagon	Pick Up	Carrocería Panel	Combi	Micro	Omnibus		Camión		Semi Trailers					Trailers					TOTAL MD	PORC. %				
								B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	=>T353	C2R2	C2R3	C3R2			=>C3R3			
00-01	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	0.84	0.10
01-02	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	0.84	0.10
02-03	0.71	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	0.00	0.00	0.71	0.11
03-04	1.93	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.93	0.29
04-05	2.64	0.36	0.00	1.79	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	4.79	0.71
05-06	6.43	3.36	0.57	3.86	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	0.00	0.00	13.21	1.96
06-07	9.29	5.21	1.90	5.07	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.07	3.13
07-08	17.36	9.14	1.71	6.57	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	34.93	5.19
08-09	20.71	15.79	2.79	9.43	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	49.14	7.31
09-10	27.36	15.93	2.93	15.14	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	61.57	9.16
10-11	25.79	18.29	3.43	14.64	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	62.21	9.25
11-12	27.36	15.64	2.50	17.36	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	63.79	9.48
12-13	25.29	15.93	2.93	16.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14	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	61.71	9.18
13-14	16.36	12.21	1.64	10.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	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	41.07	6.11
14-15	23.86	16.00	2.43	11.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	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	54.79	8.15
15-16	23.00	15.79	2.86	8.07	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	50.14	7.46
16-17	24.86	14.86	1.29	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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	45.21	6.72
17-18	19.64	12.14	2.14	3.07	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	37.36	5.55
18-19	15.00	10.29	1.79	1.93	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	29.14	4.33
19-20	9.96	6.14	1.50	1.79	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	19.29	2.87
20-21	5.21	3.21	0.43	1.07	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.93	1.48
21-22	3.64	1.71	0.29	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.21	0.92
22-23	1.29	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	0.25
23-24	1.07	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.19
IMD	309.93	192.64	32.71	131.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.21	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	672.50	100
IMDS	2,169.50	1,348.50	229.00	917.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,787.50	
%	46.09	28.05	4.86	19.48	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	100.00	

Figura N° 50: Índice Medio Diario Semanal
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL																																							
PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS - PIURA, 2022"																																							
CLIENTE: WONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN Lugar: TALARA Sentido: Arequipa Número de Estación y Código: Estación E01 y E02															FACTOR DE CORRECCION ESTACIONAL (FC) : VEHICULOS LIGEROS = 1.00380106 VEHICULOS PESADOS = 1.04054621					Ubicación: DISTRITO DE PARIÑAS Referencia: CARRETERA PANAMERICANA Fecha: jueves, 10 de Noviembre de 2022																			
Hora	Moto Taxi	Automovil	Station Wagon	Pick Up	Camioneta Panel	Combi	Micro	Onibus		Camion			Semi Trailers					Trailers				TOTAL	PORC. %																
								B2	B3	C2	C3	C4	T251	T252	T253	T351	T352	T353	T354	T355	T356	T357	T358	T359	T360	T361	T362	T363	T364	T365	T366	T367	T368	T369	T370	T371	T372	T373	T374
00-01	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.88	0.10	
01-02	4.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.88	0.10	
02-03	5.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.42	0.11	
03-04	14.83	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.83	0.29		
04-05	20.05	2.71	0.00	13.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.31	0.71		
05-06	48.78	25.47	4.34	21.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.27	1.97		
06-07	70.48	38.57	11.38	38.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	159.89	3.13		
07-08	131.70	69.37	13.91	49.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	294.99	5.19			
08-09	157.18	119.79	21.14	71.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	372.76	7.31			
09-10	207.58	120.86	22.22	114.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	467.13	9.16			
10-11	195.66	138.75	26.02	111.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	472.05	9.25			
11-12	207.58	118.70	18.97	131.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	483.72	9.48			
12-13	191.86	120.86	22.22	124.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	467.93	9.17			
13-14	124.12	92.88	12.47	78.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.64	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	311.49	6.11			
14-15	181.02	121.41	18.43	86.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	415.38	8.14			
15-16	174.52	119.78	21.88	81.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	380.35	7.46			
16-17	188.61	112.73	9.78	26.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	342.84	6.72			
17-18	149.05	92.14	16.26	23.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	283.35	5.55			
18-19	113.82	78.05	13.55	14.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221.09	4.33			
19-20	74.79	46.61	11.38	13.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	146.34	2.87			
20-21	39.57	24.39	3.25	8.13	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	75.34	1.48				
21-22	27.64	13.01	2.17	4.34	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.15	0.92				
22-23	9.76	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.01	0.26				
23-24	8.13	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.76	0.19				
INDA	2,251.70	1,481.75	248.23	994.01	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.26	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	0.00	0.00	0.00	0.00	5,190.95	100.00				
%	46.10	28.86	4.87	19.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	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	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 Estándar para Carreteras Interurbanas - Sector Transporte

Figura N° 51: Índice Medio Diario Anual
 Fuente: Elaboración propia, 2022.

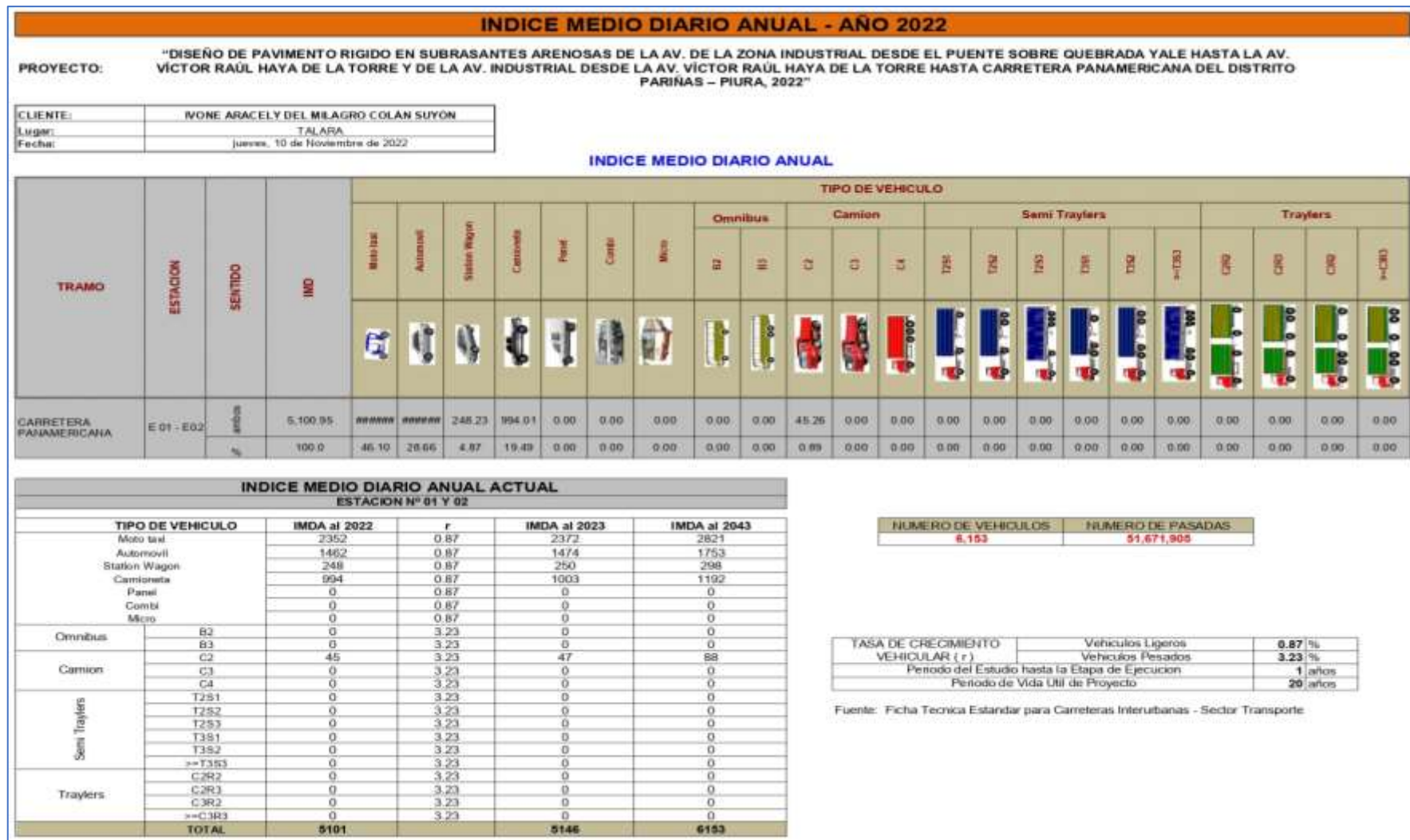


Figura N° 52: Índice medio diario anual - año 2022
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Factores de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje - Promedio (2010-2016)														FORMATO N° 1.1.A	
N°	Provincia	Troncal	Futura	Mesa	Ara	Maya	Cerro	Sol	Agua	Selva Sur	Orizaba	Manzanilla	San Carlos	Final	Total
		Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC	Ligeros PC		
1	AMAGUACASTECOS	1.0004	0.9983	1.1199	1.0972	1.1664	1.1963	0.9436	0.8772	0.8008	1.0294	1.0262	1.0060	0.8693	1.0000
2	BATA GRAY	1.0204	1.0065	1.1912	1.0460	0.9070	0.9802	0.8517	0.8160	1.0009	1.0132	1.0012	1.0000	0.9212	1.0000
3	BAY	1.7622	0.8431	0.8927	0.7292	1.2722	0.7232	0.7475	0.3620	1.0026	0.8642	0.9900	0.9032	0.8022	1.0000
4	BAY	0.8669	0.7299	1.0338	1.0185	1.0328	1.1794	0.9211	0.9932	1.0021	1.0010	1.1201	1.0021	0.8021	1.0000
5	BAY	0.9012	0.8267	1.0270	1.0320	1.0020	1.0270	0.9940	0.8180	0.9242	1.0010	1.0010	1.0010	0.8720	1.0000
6	CHINCHÓN	0.8000	0.9994	1.0000	1.2982	1.0000	1.2001	1.2000	1.2276	1.0010	1.2000	1.2000	1.2000	0.8400	1.0000
7	CHINCHÓN	0.9222	0.8350	1.0000	1.1121	1.0001	1.2000	0.9222	0.8100	1.0010	1.0010	1.0010	1.0010	0.9210	1.0000
8	CHINCHÓN	1.0010	0.9988	1.0000	1.0300	1.0010	1.0471	0.9000	0.8927	0.8000	0.8010	1.0010	1.0010	0.7000	1.0000
9	CHINCHÓN	1.1441	1.1004	1.2026	0.9901	0.8240	1.0000	0.9400	0.8901	1.0000	0.9226	1.1000	1.1000	0.9000	1.0000
10	CHINCHÓN	1.0002	1.0000	1.0000	1.0400	1.0000	1.0000	1.0000	0.8710	0.8000	0.8010	1.1000	1.1000	0.8710	1.0000
11	CHINCHÓN	1.0001	1.0002	1.1000	1.0011	1.0710	1.0000	0.9017	0.8100	0.8000	0.9000	0.9000	0.9000	0.8710	1.0000
12	CHINCHÓN	1.0002	0.9301	0.9900	1.0022	1.0000	1.2000	1.0010	0.8717	0.8010	0.8711	1.0000	1.0000	0.8520	1.0000
13	CHINCHÓN	1.1004	1.2004	1.2120	1.0402	1.0000	1.0402	1.1000	0.8710	1.0402	1.0402	0.8710	0.8710	0.8710	1.0000
14	CHINCHÓN	0.8001	0.8300	1.0000	1.0001	1.0000	1.0471	0.9000	0.8010	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.7400	1.0000
15	CHINCHÓN	0.8441	0.7300	0.7300	1.0004	0.8000	1.1000	1.1000	1.0000	1.0000	1.2001	1.1001	1.1001	0.8201	1.0000
16	CHINCHÓN	1.0020	1.0220	1.0100	1.0100	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	0.8200	1.0000
17	CHINCHÓN	1.0010	1.0020	1.1000	1.0100	1.0000	1.0000	0.8000	0.8100	0.8100	0.8000	1.0000	1.0000	0.8100	1.0000
18	CHINCHÓN	0.8000	0.8100	1.1000	1.0100	1.0000	1.0000	0.8000	0.8100	0.8100	0.8000	1.0000	1.0000	0.8100	1.0000
19	CHINCHÓN	1.1000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
20	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
21	CHINCHÓN	1.1000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
22	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
23	CHINCHÓN	1.1000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
24	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
25	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
26	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
27	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
28	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
29	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
30	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
31	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
32	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
33	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
34	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
35	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
36	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
37	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
38	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
39	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
40	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
41	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
42	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
43	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
44	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
45	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
46	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
47	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
48	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
49	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
50	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
51	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
52	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
53	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
54	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
55	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
56	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
57	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
58	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
59	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
60	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
61	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
62	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	1.0000
63	CHINCHÓN	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000										

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%	Junín.	3.90%
Junín.	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%

Información al 2017.

Nota: Los valores presentados, son susceptibles a ser actualizados periódicamente por la OPM-MTC, sin incurrir en actualización de la Ficha Técnica Estándar.

Figura N° 55: Tasa de crecimiento
Fuente: MTC



Figura N° 56: Vida del pavimento (miles de ejes equivalentes o años)
Fuente: Elaboración Propia, en base a datos de la Guía AASHTO '93

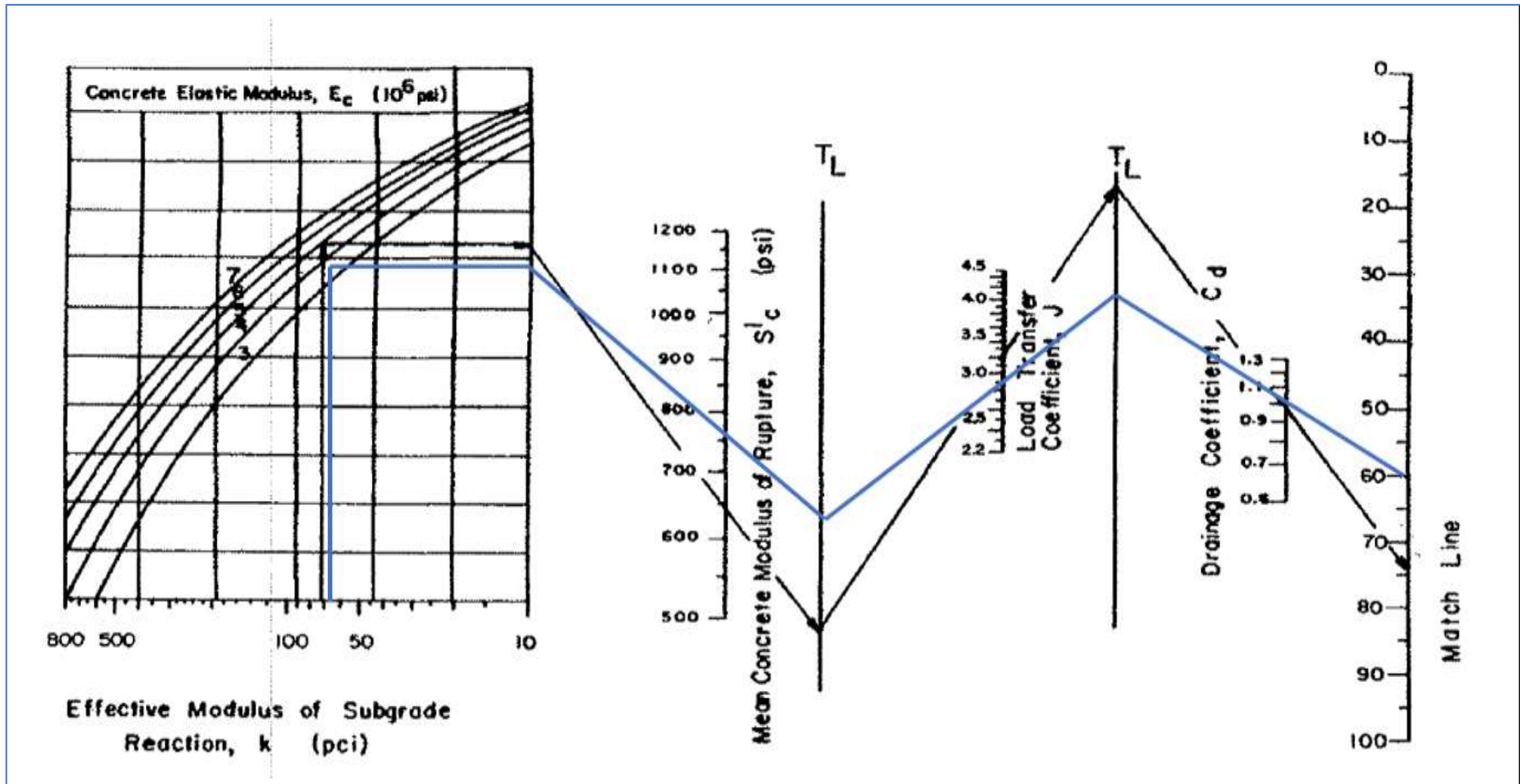


Figura N° 57: Nomograma de AASHTO para cálculo de espesor de losa

Fuente: Elaboración propia, 2022.

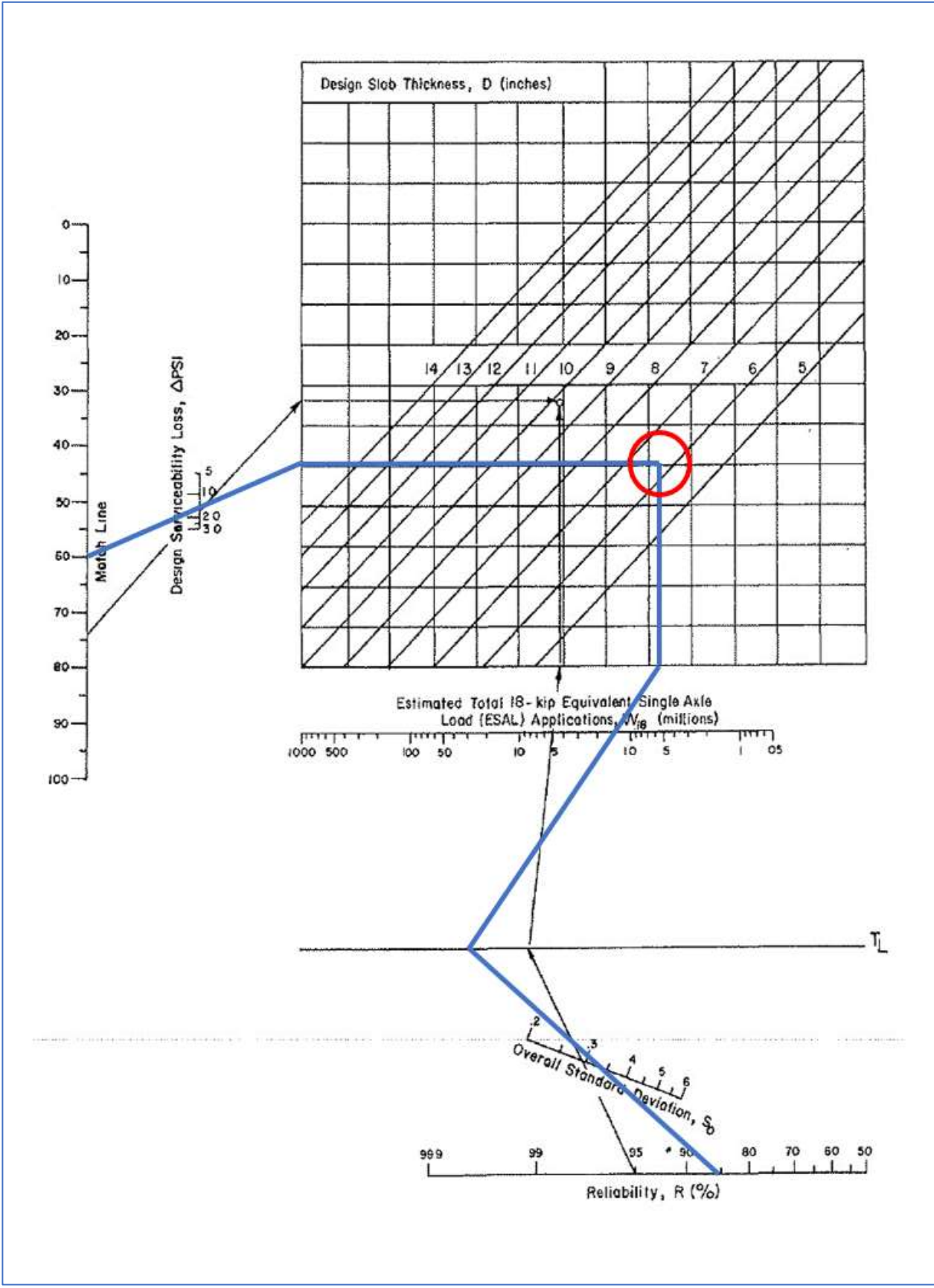


Figura N° 58: Nomograma de AASHTO para cálculo de espesor de losa
Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANEXO 07: Consentimiento Informado

DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022”

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Determinar el diseño, propiedades físico – químicas, el diseño de mezcla, la resistencia al concreto, y los espesores del pavimento rígido

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE INFORMACIÓN

Metodología De investigación con enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo - experimental
Los instrumentos utilizados para la recolección de datos serán los ensayos de laboratorio y el conteo vehicular diario desde el día 03 de noviembre al 09 de noviembre del 2022.

RIESGOS

Falta de análisis e interpretación de los datos recolectados y del uso de las tablas del método AASHTO

BENEFICIOS

Determinar un óptimo de diseño de pavimentos, así mismo que esta investigación sirva de apoyo para futuras tesis.

COSTOS

La investigación no genera costos para los pobladores de Talara por lo que su inversión será financiada por el autor.

INCENTIVOS O COMPENSACIONES

El autor no realizara pagos por obtención de la información.

TIEMPO

INICIO: AGOSTO 2022

FIN: DICIEMBRE 2022

CONFIDENCIABILIDAD

Confiabilidad de la información proporcionada por los sectores en estudios y la identidad de las personas involucradas en el presente estudio, no revelar dicha información sin autorización adecuada y específica.

La información proporcionada es objetiva, imparcial y sin preferencias manteniendo una posición de equilibrio respecto a las partes involucradas.

El uso de los datos será con fines exclusivamente universitario, siendo sincero, justo y claro en todos los actos.

CONSENTIMIENTO:

Acepto voluntariamente participar en esta investigación. Tengo pleno conocimiento del mismo y entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio si los acuerdos establecidos se incumplen.

En fe de lo cual firmo a continuación:



IVONE ARACELY DEL MILAGRO COLÁN SUYÓN

DNI N° 72968226

ANEXO 08: Informe de Turnitin

ANEXO 09: Artículo Científico

“DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO EN SUBRASANTES ARENOSAS DE LA AV. DE LA ZONA INDUSTRIAL DESDE EL PUENTE SOBRE QUEBRADA YALE HASTA LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE Y DE LA AV. INDUSTRIAL DESDE LA AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE HASTA CARRETERA PANAMERICANA DEL DISTRITO PARIÑAS – PIURA, 2022”

“DESIGN OF RIGID PAVEMENT IN SANDY SUBGRADES OF AV. FROM THE INDUSTRIAL ZONE FROM THE BRIDGE OVER QUEBRADA YALE TO AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE AND AV. INDUSTRIAL FROM AV. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE TO THE PANAMERICAN HIGHWAY OF THE PARIÑAS DISTRICT – PIURA, 2022”

Autor: Ivone Aracely del Milagro Colán Suyón

Resumen

Este trabajo de investigación se basa en el diseño de pavimento rígido de la Av. de la zona industrial desde el puente sobre Quebrada Yale hasta la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y de la Av. Industrial desde la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre hasta carretera Panamericana del distrito Pariñas – Piura, 2022.

En la primera parte se evalúa el estado de los agregados provenientes de cantera que se usarán en la dosificación del diseño de mezcla, posteriormente se realizarán los cálculos con los resultados de las muestras llevadas al laboratorio.

Así también, para el determinar los espesores del pavimento, se evaluó el suelo presente en la vía de estudio y las cargas vehiculares que transitan por ella, donde se determinó un CBR de 12.90% y un ESAL de 1'070,869.23 EE, es por ello que el espesor de la losa de concreto será de 7”.

PALABRAS CLAVES: *agregados de cantera, espesores del pavimento, conteo vehicular.*

Abstract

This research work is based on the design of rigid pavement of Av. de la zona industrial from the bridge over Quebrada Yale to Av. Víctor Raúl Haya de la Torre and Av. Industrial from Av. Víctor Raúl Haya de la the Tower to the Pan-American highway of the Pariñas - Piura district, 2022.

In the first part, the state of the aggregates from the quarry that will be used in the dosage of the mix design is evaluated, later the calculations will be made with the results of the samples taken to the laboratory.

Likewise, to determine the thickness of the pavement, the soil present on the study road and the vehicular loads that pass through it were evaluated, where a CBR of 12.90% and an ESAL of 1'070,869.23 EE were determined, which is why that the thickness of the concrete slab will be 7".

KEY WORDS: *quarry aggregates, pavement thickness, vehicle count.*

Introducción

Con el paso de los años los pavimentos se van desgastando debido a las cargas vehiculares que circundan por ellos; presentando daños superficiales y ocasionando una mala transitabilidad de personas y vehículos. El buen estado de las vías ayuda, no solamente, para los procesos de comunicación entre pueblos, comunidades y/o ciudades; sino para el intercambio de bienes y servicios.

El desarrollo de la presente tesis, enfoca todos los parámetros y las exigencias para el diseño de pavimento según las normativas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, por lo cual, esta investigación está basada tanto en los factores geotécnicos como estudios de tráfico para poder determinar el índice medio diario y el factor de crecimiento para garantizar la utilidad de la vía.

Dentro de los procesos de exploración de la zona de estudio, se encontraron suelos arenosos cuya clasificación en la norma SUCS es de tipo SP, los cuales indican que son suelos estables para el proceso de conformación de una vía. Teniendo en cuenta que es una vía con tránsito medio por ser una zona industrial, se puede diseñar un pavimento con un buen terreno de fundación, óptimo espesor de losa de concreto y que así garantice su tiempo de vida útil.

ANEXO 10: Registro y publicación de tesis

ANEXO 11: Informe de Asesor Metodológico - Técnico

ANEXO 12: Fotografías



Figura N° 59: Inicio de Tramo de proyecto – Puente Yale
Fuente: Propia, 2022.



Figura N° 60: Conteo vehicular en estación 1 (03/11/22)
Fuente: Propia, 2022.



Figura N° 61: Intersección de la Av. Zona industrial & Av. Víctor Raúl
Fuente: Propia, 2022.



Figura N° 62: Conteo vehicular en estación 2 (07/11/22)
Fuente: Propia, 2022.



Figura N° 63: Tramo final que conecta con carretera Panamericana
Fuente: Propia, 2022.



Figura N° 64: Pavimento rígido de zonas aledañas
Fuente: Propia, 2022.