

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTADO PARA MEJORAR EL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA SANTIAGO DE CAO – ASCOPE

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito

ASESOR:

Ing. Enrique Durand Bazán

TRUJILLO – PERÚ

2024

	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO	CODIGO	FR-VI-038
		PAGINA	Página 01 de 01

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

Por el presente documento el(os) alumno(s) :

- 1.- Peralta Barragan, Rivelino
- 2.- Peralta Barragan, Mosao Pepe
- 3.- Quillo Tito, Carlos Sobrino

Quien(es) han elaborado la

☒ TESIS
 ☐ TRABAJO DE SUFICIENCIA
 ☐ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Denominada:

Conservación, rehabilitación con material de asfalto para
mejorar el servicio de Transitabilidad vial
interurbana en la carretera Santiago de Cao - Ascope

Para obtener el Titulo Profesional de Ingeniero Civil otorgado
 por la Universidad Privada de Trujillo – UPRIT.

Declaramos que el presente trabajo ha sido íntegramente elaborado por mi (nosotros) y que en él no existe plagio de ninguna naturaleza, en especial copia de otro trabajo de tesis o similar presentado por cualquier persona ante cualquier instituto educativo o no.

Dejamos expresa constancia que las citas de otros autores, han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no hemos asumido como nuestras las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos o de la Internet.

Asimismo, afirmamos que los(el) miembro(s) del grupo hemos leído el documento de investigación en su totalidad y somos plenamente conscientes de todo su contenido. Todos asumimos la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y somos conscientes que este compromiso de fidelidad de a tesis/trabajo de investigación tiene connotaciones éticas pero también de carácter legal.

En caso de incumplimiento de esta declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Privada de Trujillo.

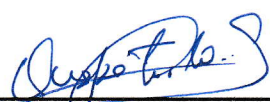
TRUJILLO, 17 / 06 / 2024


 Firma Alumno1

DNI. 41934337


 Firma Alumno2

DNI. 45261411


 Firma Alumno3

DNI. 45688609



IC-Tesis - Barragan, Barragan & Rivelino

22%
Textos
sospechosos



22% Similitudes
2% similitudes entre
comillas
0% entre las fuentes
mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: IC-Tesis - Barragan, Barragan & Rivelino.docx
ID del documento: 52fa0cf48707bc8d29c3123e10c760e7788cdbc9
Tamaño del documento original: 5,54 MB

Depositante: Facultad Ingeniería
Fecha de depósito: 28/5/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 28/5/2024

Número de palabras: 15.480
Número de caracteres: 99.636

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	cybertesis.uni.edu.pe http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/20.500.14076/1/castaneda_cp.pdf 12 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (730 palabras)
2	repositorio.lamolina.edu.pe https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3611/breña-aliaga-juan-carlos.p... 1 fuente similar	4%		Palabras idénticas: 4% (716 palabras)
3	repositorio.upao.edu.pe http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5647/1/T_CIV_MARIO.CASTRO_NORA.LANDA... 17 fuentes similares	4%		Palabras idénticas: 4% (717 palabras)
4	IC-TESIS-FERNANDEZ TUNI-CUBA CALIZAYA.docx IC-TESIS-FERNANDEZ T... #4df5c9 El documento proviene de mi grupo 2 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (496 palabras)
5	repositorio.unfv.edu.pe https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/20.500.13084/4546/4/MATEO BLAS GABRIELA ANGELITA - ...	1%		Palabras idénticas: 1% (221 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #3450be El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
2	Documento de otro usuario #b56be4 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
3	www.redalyc.org Plan de acciones de Manejo Ambiental para la mitigación de i... https://www.redalyc.org/journal/7041/704173376009/html/#:-:text=Una planta de asfalto consiste e...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
4	IC-TI-RUBIO PASTOR.docx IC-TI-RUBIO PASTOR.docx #bdc38 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	www.icarito.cl ¿Qué es geoeide? - Icarito https://www.icarito.cl/2009/12/que-es-geoeide.shtml/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)



HOJA DE FIRMAS

“CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTADO PARA MEJORAR EL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA SANTIAGO DE CAO – ASCOPE”

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito

JUARADO EVALUADOR

Presidente

Ing.

Secretario

Ing.

Vocal

Ing.



DEDICATORIA

A nuestros docentes que en el transcurso de este camino nos han brindado la seguridad y el conocimiento para culminar y llevar a cabo la presente investigación, por permitirme llegar hasta este punto de mi carrera, gracias a nuestros seres querido que nos apoyaron incondicionalmente día a día para afrontar las dificultades ya que sin ellos esto no hubiera sido posible, asimismo a nuestra perseverancia y motivación por hacer esto posible, finalizar la carrera con mucho éxito.

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito



AGRADECIMIENTO

A dios y a nuestras autoridades estudiantiles por atender nuestras solicitudes y requerimientos para lograr la presente tesis, sin dejar atrás a las personas que estuvieron involucradas para lograr nuestros objetivos, a nuestros mentores estudiantiles y asesor del tema para edificar esta investigación sólida y consistente como alternativa de solución.

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito



ÍNDICE DE CONTENIDOS

HOJA DE FIRMAS.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.....	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad Problemática.....	11
1.2 Formulación Del Problema.....	12
1.3 Justificación.....	12
1.4 Objetivos.....	13
1.4.1 Objetivos Generales.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13
1.5 Antecedentes.....	13
1.6 Bases Teóricas	15
1.6.1 Pavimentos.....	15
1.6.2 Emulsiones asfálticas	16
1.6.3 Asfalto.....	16
1.6.4 Estabilización De Materiales Granulométricos	16
1.6.5 Servicio de transitabilidad.....	16
1.7 Definición De Términos Básicos.....	17
1.8 Formulación De Hipótesis	17
II. MATERIAL Y MÉTODOS	18
2.1 Material De Estudio.....	18
2.1.1 Población.....	18
2.1.2 Muestra	18
2.2 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS.	19
2.2.1 Para Recolectar Datos.....	19
2.2.2 Para Procesar Datos	20
2.3 Operacionalización De Variables	20



III.	RESULTADOS	21
IV.	CONCLUSIONES.....	61
V.	RECOMENDACIONES	61
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
1.	Seguridad Vial.....	74
2.	SEÑALIZACIÓN.....	76



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. EQUIPO GPS GALAXY SOUTH G6 IMU	23
Tabla 3. Monumentos de hitos.....	24
Tabla 4. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.....	26
Tabla 5. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.....	26
Tabla 6. Limites de propiedad derecho de vía.....	30
Tabla N°7: Clasificación por orografía	31
Tabla 8. Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.....	31
Tabla 9. Ancho Mínimo De La Faja De Dominio.....	32
Tabla 10. Anchos mínimos de calzada en tangente	33
Tabla 11. Valores del bombeo de la calzada	33
Tabla 12: Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte	34
Tabla 13. Características geométricas de la vía.....	34
Tabla 12. Datos de ubicación de BMs.....	38
Tabla 13. Datos de ubicación de estaciones	38
Tabla 14. Ubicación geográfica del tramo que comprende el proyecto.....	40
Tabla 15. Estación de control de trafico	45
Tabla 16. Estación en los días de conteo vehicular	46
Tabla 17. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-1.....	52
Tabla 18. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-1.....	53
Tabla 19. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 1	54
Tabla 20. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-2.....	55
Tabla 21. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-2.....	57
Tabla 22. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 2	58
Tabla 23. Ejes Equivalentes Pavimento Flexible	59
Tabla 24. Resultados de ejes equivalentes.....	61
Tabla 25. Postes de alumbrado publico	75
Tabla 26. Señales Reglamentarias	78
Tabla 27. Señales Preventivas	81
Tabla 28. Relación De Señales Informativas.....	82



ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura N°1: técnicas de muestreo.....	19
Figura N° 02: técnica de observación	19
Figura N° 03: técnica de observación	19
Figura N° 04: Instrumentos de Recolección de datos.	20
Figura 5. Sección transversal típica.....	30
Figura 6. Secciones Transversales.....	36
Figura 7. Ubicación de la Provincia de Ascope, Departamento de la Libertad.....	41
Figura 8. Ubicación del Distrito de Santiago de Cao	41
Figura 9. Ubicación satelital del lugar que comprende el proyecto.	42
Figura 7. Ubicación de las estaciones de control.	50
Gráfico 1. Variación diaria vehicular estación E-1	52
Gráfico 2. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 1.....	54
Gráfico 3. Variación diaria vehicular estación E-2	56
Gráfico 4. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 2.....	58



RESUMEN

La presente investigación presenta una alternativa de solución a una comunidad social para mejorar y cerrar las brechas de problemas de transitabilidad vehicular, aun así, lo problemas siguen perdurando sin logro alguno a nivel mundial en los últimos 40 años.

Sin embargo este proyecto tiene como objetivo de diseñar un pavimento flexible con la finalidad de manera social solucione la transitabilidad vehicular de manera fluida sin retraso a los puntos de origen destino en ello se ha elaborado la investigación bajo los lineamiento normativos peruanos con la finalidad de brindar un mejor servicio, el objetivo principal es diseñar un pavimento con emulsión asfáltica, se ha ido aprendiendo en el camino del presente informe que la problemática no desaparece con la aplicación de mejores técnicas de gestión. En el camino se recomienda que la determinante es los ejes equivalentes que van de la mano con el conteo vehicular ya que son fundamentalmente los problemas en el diseño.

Palabras claves: emulsión asfáltica, pavimento flexible, brechas.



ABSTRACT

The present research presents an alternative solution to a social community to improve and close the gaps in vehicular passability problems, even so, the problems continue to persist without any achievement worldwide in the last 40 years.

However, the objective of this project is to design a flexible pavement with the purpose of socially solving vehicular traffic in a fluid manner without delay to the points of origin and destination. In this case, the research has been carried out under Peruvian regulatory guidelines with the purpose of providing a better service, the main objective is to design a pavement with asphalt emulsion, it has been learned along the way of this report that the problem does not disappear with the application of better management techniques.

Along the way, it is recommended that the determining factor is the equivalent axles that go hand in hand with the vehicle count since they are fundamentally the problems in the design.

Keywords: asphalt emulsion, flexible pavement, gaps.



I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Se pretende mejorar e implementar con los recursos naturales metodologías con la finalidad de minimizar el impacto ambiental con referencia al uso de Asfalto para carreteras en proceso de pavimentación.

el uso de recursos naturales no renovables para la construcción y rehabilitación de carreteras, ha obligado a la ingeniería vial establecer sistemas de gestión y producción más eficientes, que permitan conseguir un proceso de evolución sostenible en base a técnicas de construcción convencionales o modernas que estén encaminadas a minimizar el impacto generado sobre el medio ambiente, tal es el caso de reciclado en frío de pavimentos asfálticos con la tecnología -del asfalto espumado, tecnología ampliamente utilizada a nivel mundial debido a los importantes beneficios técnicos, económicos, ambientales, energéticos y operacionales que presenta. (Quito, 2016, p.v).

La elevada actividad industrial en la localidad de Santiago de cao el flujo vehicular aumenta produciendo u elevado desgaste de la infraestructura vial, las infraestructuras relacionadas con la transitabilidad son las vías que articulan los servicios primarios con los pueblos y que forman parte del desarrollo local. Su inexistencia o su aspecto inadecuado generan retraso, pobreza, dificultad para que los usuarios realicen sus intercambios comerciales o se conecten con el centro de la ciudad, incrementando la inversión de tiempo en traslado de un lugar a otra, inversión en mantenimiento de fachadas de viviendas, incremento de gastos en arreglo de vehículos (Riofrio Gaona, 2020)

El desarrollo económico de un país está ligado a la infraestructura vial, ya que esta logra unir los diferentes sectores productivos, al permitir el transporte, la comercialización de los productos y la movilidad de pasajeros. Colombia, con el crecimiento del comercio internacional y la apertura de los tratados de libre comercio, debería orientar sus proyectos hacia el desarrollo de la infraestructura vial y, en específico, a mejorarla conectividad de la red principal con vías secundarias y terciarias. Este mismo caso aplica en el departamento de Girardot Cundinamarca el cuales un centro turístico de gran importancia para este departamento, el cual demanda una mejoría en la malla vial ya que estas son la carta de



presentación del municipio. Además, este municipio es un gran centro de estudio para el departamento. (Nuñez Hernandez, Salguero Velásquez, & Vera Chilia, 2020)

En los últimos años existe una evidente preocupación por la preservación del medio ambiente y los recursos naturales que en él se encuentran. Dentro del ciclo de vida de las mezclas de hormigón asfáltico en caliente (HAC), se desarrollan cinco procesos fundamentales que pueden impactar negativamente sobre el medio ambiente (figura 1). En esta investigación son objeto de estudio la producción y conservación o reciclado de estas, con el propósito de analizar la forma en que se pueda contribuir a la disminución del impacto negativo. (Reynier, Anadelys Alonso, & Mirna, 2017).

En Colombia, el estado de la infraestructura vial es muy deficiente, puesto que la mayoría de los departamentos no cuenta con la pavimentación total de sus vías y las carreteras existentes no se encuentran en buen estado, dificultando los procesos de desarrollo económicos, debido a la falta de inversión en este tema. Lo anterior implica que, al no poseer una infraestructura vial de calidad, se conlleva a la ineficiencia en los procesos de transporte de personas y carga, lo que redundo en el no cumplimiento de indicadores satisfactoria con relación al desarrollo económico social del país.

1.2 Formulación Del Problema

¿Cuál es la mejor alternativa a llevar a cabo la conservación rehabilitación con material de asfalto para mejorar el servicio de transitabilidad vial interurbana en la carretera Santiago de cao – Ascope?

1.3 Justificación

La información y resultados fueron usados para cuantificar y determinar como se puede mejorar y habilitar el servicio de transitabilidad vehicular interurbana mediante la alternativa de emulsión asfáltica, en el camino también se hará las recomendaciones para mejorar. Ante un flujo vehicular en la carretera de Santiago de cao – Ascope.

La presente investigación se justifica mediante la normativa vigente para la aplicación de esta alternativa para rehabilitar el flujo vehicular, en ello la emulsión asfáltica, en el camino de la presente investigación se realiza por la necesidad de aplicar esta mejora para la



vía interurbana de la localidad adquiriendo a futuro oportunidades y mejores oportunidades en educación salud y transporte.

En la presente investigación de aplicación descriptiva experimental se pretende cubrir la necesidad de realizar una alternativa de solución para la rehabilitación y mejoramiento de la vía interurbana afectada en la zona de Santiago de Cao – Ascope.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos Generales

Realizar un diseño para mejorar el servicio de transitabilidad vial interurbana en la carretera de Santiago de Cao – Ascope.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio topográfico para determinar la geometría de la carretera.
- Realizar el estudio de Trafico para determinar el tipo y clase de vehículos que se genera en la transitabilidad vehicular de Santiago de Cao – Ascope.
- Determinar el Esal de la carretera para el espesor del pavimento.
- Diseño del pavimento flexible.

1.5 Antecedentes

Nacional

Aliaga y Soriano (2019), en su tesis presentada para optar el título de ingeniero civil denominada Análisis comparativo de estabilización con cemento portland y emulsión asfáltica en bases granulares, Tuvo como objetivo Analizar la bien conocido como el método AUSTROADS para un pavimento flexible de bajo volumen de tráfico, y poder definir las dimensiones en los espesores del pavimento. Como resultado por Granulometría, por clasificación SUC, a una Grava pobremente gradada con limo y arena (GP GM), el cual tiene como requisito indispensable el ensayo de CBR. Por medio de este ensayo obtenemos el valor de 65.10 de porcentaje, al que corresponde a realizar la estabilización para llegar al mínimo requerido por el Manual de Carreteras “Suelos Geología Geotecnia y Pavimentos” que es 80 de porcentaje para bases granulares. Este antecedente es considerado en la presente investigación ya que resalta la importancia de los resultados de laboratorio.



Internacional

Zambrano y Zavala (2019) en su tesis denominada “Estudio De Suelo Y Estabilización Del Material Granular Existente Con Emulsión Asfáltica Para El Diseño De Pavimento Flexible, En La Vía Libertador Bolívar-Sitio Nuevo De Longitud 5 Km, Del Cantón Santa Elena, Provincia De Santa Elena”, teniendo como objetivo El objetivo de la estabilización del material granular existente con emulsión asfálticas es obtener una técnica constructiva de bajo costo, con buenas condiciones de servicios para mejorar la red vial y con ello una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la zona, sus aspectos sociales y económicos. Usando la metodología de recopilación de información teórica para la realización de este tipo de estabilización. Como conclusión obtuvo el estudio de trafico determinar el Esal's para el periodo de diseño de ejes equivalentes. El empelo de bases estabilizadas con emulsión asfáltica es una gran alternativa para la pavimentación disminución de optimizar recursos como la disminución de la carpeta asfáltica, la aplicación de emulsión asfáltica se realiza a temperatura de ambiente y la disminución del impacto ambiental. Este antecedente nos sirve para nuestra investigación ya que utiliza el estudio de trafico es fundamental para los diseños de pavimentación, como también apoya a contribución con la implementación del componente principal para la aplicación de emulsión asfáltica.

Local

Rabanal, Quilcat y Arroyo (2022), en su tesis titulada “Diseño De Avenida Pavimentada En La Vía Gabriel Condorcanqui Distrito La Esperanza, Trujillo 2020. Tuvo como objetivo realizar un diseño de avenida pavimentada Gabriel Condorcanqui distrito de la esperanza, Trujillo 2020. Como metodología definiendo al tráfico como desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte, mientras en tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos y/o personas de un punto llamado origen a otro llamado destino. Como conclusión el índice medio Diario anual a conllevado a un numero de ejes equivalentes de repeticiones siendo el compuesto de vehículos ligeros y vehículos pesados de más de 90% y más del 9%. El presente antecedente nos sirve para nuestra investigación ya que la determinante para el diseño de carreteras es el estudio de tráfico como tal lo muestra y concluye el autor.

1.6 Bases Teóricas

1.6.1 Pavimentos

Conceptos Y Tipos De Pavimentos

De acuerdo con el MTC, los tipos de pavimentos son:

- **Pavimento flexible o Asfáltico**

Los componentes de este tipo de pavimentos este compuesto por dos capas (Base y Subbase) y una capa de agregados conglomerantes conocida como superficie o capa de rodadura asfáltica, se realiza una mezcla asfáltica en frío, tibio o en caliente, las capas son colocadas de forma descendente, por ende, la primera capa es la que genera mayor capacidad de carpa, la sobrecarga en la superficie es transferida a la capa inferior de manera inmediata. La vida útil o de servicio de la infraestructura vial es de aproximadamente 20 años propuestas en vías con alto índice de tránsito. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021)

- **Pavimentos semirrígidos**

El pavimento semirrígido también llamado pavimento híbrido. Es una presentación y combinación de economía y una prolongación de su vida útil mayormente esta capa se encuentra por debajo del pavimento flexible representando una alta resistencia este tipo de pavimento es tratado con cemento o yeso sobre la base tratada con cal. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021)

- **Pavimentos rígidos**

El pavimento rígido o también conocido como pavimento hidráulico básicamente es una estructura conformada por do capas es un sistema mejorado de la estructura una de las capas esta conformada por material granular, por ende, las cargas son transmitidas hacia la capa inferior de tal similitud con el pavimento asfáltico. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021)

1.6.2 Emulsiones asfálticas

La emulsión asfáltica es una aplicación fina de la mezcla de sus tres componentes de asfalto, agua y el agente emulsificante, son dispersos sobre una superficie húmeda que finalmente logra preservar la estabilidad. (Cespedes Aguilar, 2019)

1.6.3 Asfalto

Es un aglomerante de color oscuro, de alto peso molecular compuesto por petróleo crudo cuyo predominante es el Bitumen, este tipo de asfaltos son producido por destilación a vapor. El cemento asfaltico es un preparado para la construcción de infraestructura vial ya que es muy resistente, consistente y puro el proceso par a obtener es mediante el calentamiento obteniendo una consistencia termoplástica que será resistente a los ácidos y sales álcalis. (Valenzuela V., 2003).

1.6.4 Estabilización De Materiales Granulométricos

Con la finalidad de obtener una estabilización del suelo mejorando las propiedades físicas de la superficie a estabilizar, mediante algún componente adicional, en consecuencia, la estabilización de sueños es determinante para suelos con bajas capacidades y suelos con baja resistencia los cortes en la subrasante, la forma y manera de estabilización de los suelos puede ser mediante cemento, cal, asfalto o algún material estabilizador, por ende, lo que se estabiliza es la base o subbase. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021).

1.6.5 Servicio de transitabilidad

El servicio de la transitabilidad es la infraestructura que asegura las condiciones de flujo vehicular durante un determinado, **(Ministerio de Trasportes y Comunicaciones, 2013)**. tiempo por ende se entiende que la transitabilidad es la fácil y libre transito en la vía después de la proyección y construcción de la infraestructura vial, en las cuales genera un confort para el usuario.



1.7 Definición De Términos Básicos

Manual de diseño geométrico de vías urbanas

VÍA

Es el área de terreno determinado para preparada para la transitabilidad de cualquier tipo y nivel. Se puede ser parte de un movimiento de tierra a nivel de corte de subrasante, terraplén.

DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico es el procesamiento de correlacionar los elementos físicos y componentes relacionados con el tipo y clase de carretera a determinar, con las características según a la tipología de vehículos y clases, las características serán definidas mediante un levantamiento topográfico, el tránsito y velocidad.

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Es la forma de cálculo mediante promedio aritmético de un estudio de trafico diario para todos los días del año, en un sentido de la vía, determinante según los carriles de la carretera.

RADIOS MINIMOS

Son radios de curvatura horizontal dependerán de la velocidad de diseño y el tipo de la carretera a emplear en dicha superficie destinada a una vía.

LEVANTAMIENTO DEL TRAFICO

Es la metodología para obtener en campo datos relevantes a la circulación de vehículos de todo tipo.

1.8 Formulación De Hipótesis

El presente estudio es de tipo NO EXPERIMENTAL ya que no se manipula la variable de la investigación.

Por ende, la presente investigación es de índole Transversal DESCRIPTIVO ya que sus limitaciones son del método de observar em su estado natural para luego determinar cierto análisis otorgando la descripción del proceso de la conservación, rehabilitación con material



de asfalto para mejorar el servicio de transitabilidad vial interurbana en la carretera de Santiago de Cao – Ascope.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material De Estudio

2.1.1 Población

Tota la población CP. Chiquitoy del Distrito de Santiago de Cao de la provincia de Ascope.

2.1.2 Muestra

Reflejada que las muestras son relevante e importantes para cualquier tipo de investigación sirven para presentar.

“Una muestra, en un sentido amplio, no es más que eso, una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo. Sin embargo, no todas las muestras resultan útiles para llevar a cabo un trabajo de investigación. Lo que se busca al emplear una muestra es que, observando una porción relativamente reducida de unidades, se obtengan conclusiones semejantes a las que lograríamos si estudiáramos el universo total”. (Sabino, 1992, p. 90).

TÉCNICAS DE MUESTREO

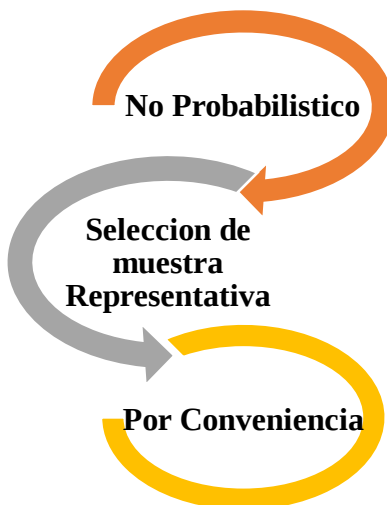
LA OBSERVACIÓN

No Probabilístico: la investigación contribuye al carácter no probabilístico; esto se debe a que uno o mas involucrados no poseen las mismas oportunidades para ser tomadas en cuenta, por ende, la finalidad es pronosticar, evaluar y plasmar alternativas.

Pro conveniencia:

Por Conveniencia: este tipo de muestreo es una técnica basada en sujeto disponible que permite tener el control sobre la representatividad de la muestra, por ende, los recursos y el tiempo son limitados de tal forma que la investigación no se realizaría de otra forma o manera.

Figura N°1: técnicas de muestreo

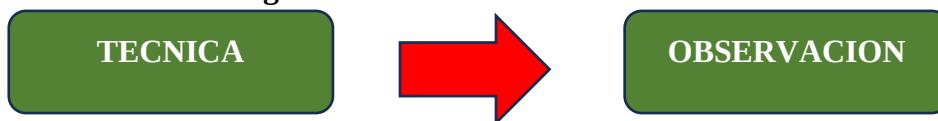


2.2 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS.

2.2.1 Para Recolectar Datos

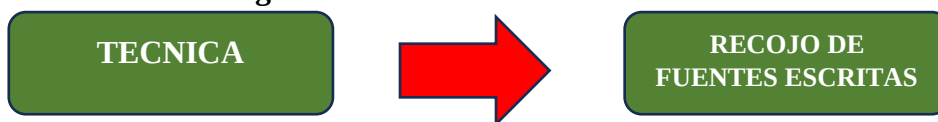
La técnica empleada en la presente investigación es la observación, procesos y consecuencias observables y medibles, siendo fundamentalmente aporte a una eventual solución al problema detectado en el proceso.

Figura N° 02: técnica de observación



Recojo De Fuentes De Información, consiste en la recopilación de todas las bases de datos validas física y digital posible con respecto a la emulsión asfáltica, levantamiento de tráfico, levantamiento topográfico y tipología de suelos. Para la implementación del servicio de transitabilidad vehicular en la carretera interurbana.

Figura N° 03: técnica de observación



FUENTE DE INFORMACIÓN

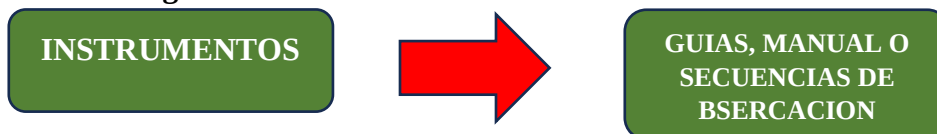
Fuente De Datos Primaria:

Levantamiento vial

2.2.2 Para Procesar Datos

Es el mecanismo con la finalidad que el investigador utiliza para recolectar analizar la información idónea mediante hitos. Por ende, se propone Guías, manual, procesos de Observación.

Figura N° 04: Instrumentos de Recolección de datos.



2.3 Operacionalización De Variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Conservación, rehabilitación con material asfalto	Es un aglomerante de color oscuro, de alto peso molecular compuesto por petróleo crudo cuyo predominante es el Bitumen, este tipo de asfaltos son producido por destilación a vapor. El cemento asfáltico es un preparado para la construcción de infraestructura vial ya que es muy resistente, consistente y puro el proceso par a obtener es mediante el calentamiento obteniendo una consistencia termoplástica que será resistente a los ácidos y sales álcalis.	Es determinar básicamente el tipo de cobertura el que se va a emplear en la superficie mediante un conteo vehicular ya que la conservación y rehabilitación está basada en una superficie existente que se adecue a la libre transitabilidad vehicular para la zona interurbana de la localidad.	Geometría actual de la vía	1. Categoría de la vía 2. Límites de desplazamiento 3. Secciones transversales	Manual de operación y mantenimiento
			Estudio de trafico	4. flujo vehicular según tipología	. cálculo de ejes equivalentes
					Población futura vehicular



	(Valenzuela V., 2003).				
Servicio de transitabilidad vial (pavimento Flexible)	El servicio de la transitabilidad es la infraestructura que asegura las condiciones de flujo vehicular durante un determinado, (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013) . tiempo por ende se entiende que la transitabilidad es la fácil y libre tránsito en la vía después de la proyección y construcción de la infraestructura vial, en las cuales genera un confort para el usuario.	El servicio de transitabilidad es la disposición final de la vía hacia el usuario que en su resultado sea de confortabilidad	Factibilidades físicas	Mecánica de suelos	Ensayo de CBR
			Topografía	- Altimetría - Perfiles - Planta	- Bms y puntos Geodésicos. - Relieve del tramo - Alineamiento longitudinal
			Manual de operación mantenimiento vial	Conservación de la transitabilidad vehicular	Pavimento, obras de arte, pintura y señalización.

III. RESULTADOS

3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA LA CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.

OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es detallar aspectos técnicos en la ejecución del levantamiento topográfico para la **CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.**

Hacer los amarres en coordenadas y cota, partiendo de dos hitos monumentación y colocados con GPS diferencial, y la edición de planos topográficos definitivos a su respectiva escala dependiendo del tipo de estudio y diseño a realizar.

Establecer sobre toda su extensión las redes de apoyo horizontal y vertical, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.



Situar todos los detalles que interesen, incluyendo los puntos antes citados, mediante mediciones de menor precisión apoyadas en las estaciones principales.

ALCANCES

Establecer el eje de la vía aprovechando al máximo la plataforma vial existente en sus condiciones de transitabilidad y soporte estructural.

No alterar las condiciones ambientales de conservación de la naturaleza existente.

Aplicación de las normas peruanas de diseño de carretera vigentes.

Cumplimiento de los términos de referencia del estudio.

METODOLOGIA DE LOS TRABAJOS TOPOGRAFICOS

La metodología aplicada para el levantamiento topográfico y diseño geométrico de la carretera se describe a continuación.

Poligonal Básica

Como actividad inicial se ha establecido una poligonal básica, enlazada al sistema de coordenadas UTM, mediante un enlace directo a Hitos existente del IGN, para lo cual se ha utilizado GPS de doble frecuencia.

Objetivos

- Determinar la georreferenciación en el proyecto.
- Determinación de 2 puntos de control, dichas coordenadas fueron halladas con un GPS diferencial de precisiones milimétricas.
- Determinar las coordenadas geográficas, Datum WGS 1984.
- Determinar las coordenadas UTM, Datum WGS 1984.

Tarjeta de identificación de control horizontal del IGN

Para la lectura de control se utilizó el método estático, es el método de posicionamiento caracterizado por efectuar observaciones “C”, en dos o más receptores en forma simultánea durante periodos de tiempo de 3 a 4 horas para puntos de orden C, mientras los receptores se mantienen estacionados en tanto registran los datos, y post-procesarlos, con el fin de lograr mayor precisión, este es el más preciso de todos los métodos.



Mediante esta metodología es posible determinar la posición (coordenadas geográficas UTM) de puntos ubicados sobre la superficie terrestre, valiéndose para ello del sistema de referencia geodésico oficial. El método estático consiste en la utilización de un receptor base “master” sobre un punto con coordenadas conocidas de la res Geodésica Nacional, el otro receptor llamado “Rover”, ninguno de los dos receptores se mueve durante el tiempo de medición.

EQUIPOS DE INGENIERÍA E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Características

- 01 jefe de Proyecto
- 01 topógrafo/ Geodesta
- 01 auxiliar

Equipos auxiliares

- 02 receptores GPS Geodésico diferencial de doble frecuencia Marca SOUTH, modelo G6
- 02 trípodes
- 02 antenas
- 04 bases nivelantes
- 01 digital
- 01 movilidad
- 01 laptop Core i7

Software

- LEICA INFINITY 4.0

Tabla 2. EQUIPO GPS GALAXY SOUTH G6 IMU

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	EQUIPO GPS GALAXY SOUTH G6 IMU
Tipo de receptor	Doble frecuencia Geodésico RTK
Modo de lectura	Estático
Doble frecuencia	20 GPS L1 + L2 + GLONASS (GGD)
Modelo de Antena	STHG6SG6X-T970A
Precisión en modo Dif. Estático	H: 0.25m +1 ppm RMS V: 0.50m + 1 ppm RMS



Tiempo de observación	Va de 4 a 30m en función a Receptores.
Tiempo de posicionamiento	Típico <5m 3DRMS
Numero de Canales	336, 220 (Opcional)
Distancia máxima	500 km
Numero de satélites visibles	>4
GDOP/ PDOP	2.5
SNR Mask	13°
Software de soporte	LEICA INFINITY 4.0
Referencia de estación	Control de estación

MONUMENTACIÓN DE HITOS

Los hitos son de concreto con las siguientes dimensiones de 40x30x40 cm con fondo rojo, dicho hito este pintado de color blanco con fondo rojo.

Los puntos de control geodésicos ha sido monumentados en lugares visibles y accesibles para los usuarios de la entidad o cualquier otro equipo de topografía. se ha obtenido en el lugar del punto, la base de concreto una placa de bronce.

Tabla 3. Monumentos de hitos.

CODIGO	LL02
METODO DE POSICIONAMIENTO	ESTATICO
ESTACION BASE	LL02
INTERVALO DE GRABACION	5 segundos
MASCARA DE ELEVACION	5°
DATUM HORIZONTAL	WGS84
TIEMPO DE REGISTRO DE DATOS	24H 00m 00s

PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN

Método

El método estático consiste en la utilización de un receptor base “Master” sobre un punto con coordenadas conocidas de la red Geodésica nacional, y otro receptor llamado “Rover”, ninguno de los dos receptores se mueve durante el tiempo de medición. **(Aliaga, 2017, p.12).**

Es un método utilizado en geodesia para medir largas distancias y es hoy por hoy la forma más precisa de obtener coordenadas por GPS ESTATICO. Su precisión depende de

los tiempos de medición y sobre todo el tipo de receptor empleado. Este método se puede aplicar con receptores de fase de portadora L1 o con receptores en doble frecuencia (L1 + L2). La misma precisión en este tipo de receptores es de $3\text{mm} + 0.5 \text{ pp RMS}$. **(Aliaga, 2017, p.12).**

Las coordenadas medidas no son obtenidas por el usuario en el campo, sino que son calculadas en gabinete utilizado el software apropiado. Dicho software pone en relación las series de la estación (o estaciones de referencias) con las series de los receptores de medida. Como la estación de referencia ha estado ubicada en un punto de coordenadas de medida. Como la estación de referencia ha estado ubicada en un punto de coordenadas conocidas, se puede saber en cada momento de la medición que error aproximado están induciendo los satélites dicho errores compensados sobre la serie del receptor medidor. **(Aliaga, 2017, p.12).**

La idea principal de este método es que las señales que han llegado hasta la estación base han recorrido prácticamente la misma región atmosférica que las señales que han llegado hasta el receptor medidor con la cual ambas señales han estado sometidas al mismo tipo de degradaciones (sobre todo por efectos de la ionosfera). **(Aliaga, 2017, p.12).**

Los receptores de dos portadores (L1 – L2) al utilizar dos frecuencias distintas permiten resolver mayor número de ambigüedades y dar mayor precisión; ello es así porque los retardos atmosféricos son función de la frecuencia de la señal, si utilizamos dos frecuencias distintas podemos tener más información acerca de que retardo y degradaciones ha tenido la señal en su camino hasta nuestro receptor. **(Aliaga, 2017, p.12).**

TRABAJO DE CAMPO

Esta información fue proporcionada mediante la municipalidad distrital de Santiago de cao En esta etapa se ha recopilado información del punto GPS oficial CHIQUITOY - CEMENTERIO, ubicado en el Cementerio del mismo nombre.

El criterio para el posicionamiento ha tenido en consideración los requerimientos de precisión para puntos de control.

El punto geodésico programado como base en el proyecto es, BASE-1 esta fue establecida con una observación de 03:11:15 horas con respecto a la base de LIB02348 que es integrada de la Red Geodésica Nacional, certificada por dicha institución, las coordenadas son:

Tabla 4. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS SISTEMA WGS 1984				
Estación	Latitud	Longitud	Hgt. Ellip	Orden
CHIQ. – 01	07°55'39.84646" S	79°12'12.32821" W	52.554 m	“C”
COORDENADAS GEODÉSICAS U.T.M. SISTEMA WGS 1984				
Estación	Este	Norte	Hgt. Ortho	Orden
CHIQ. – 01	698047.299 m	9123262.769 m	39.317	“C”



Tabla 5. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS SISTEMA WGS 1984				
Estación	Latitud	Longitud	Hgt. Ellip	Orden
CHIQ. – 02	07°55'45.21884" S	79°11'27.68272" W	65.314	“C”
COORDENADAS GEODÉSICAS U.T.M. SISTEMA WGS 1984				
Estación	Este	Norte	Hgt. Ortho	Orden
CHIQ. – 02	699414.112	9123091.774	51.992	“C”



Para efectuar el posicionamiento de los puntos de control desde la estación de referencia LIB02348, las sesiones fueron continuas se midieron los puntos de interés denominado “móviles” el método estático y su corrección diferencial lográndose presiones relativas al milímetro.

Maquilla de Datos – Cálculos de Gabinete

La información satelital obtenida en campo se transfiere a una computadora para realizar el post proceso con el software LEICA INFINITY 4.0, obteniendo las coordenadas geográficas y UTM en el mismo WGS84, el proceso de la altura Orthométrica con el software EGM96, correspondientes a la zona 17 sur.

Se ha calculado la ondulación para el control vertical con el modelo Geoidal EGM96, el cual es el modelo oficial para la zona de América del sur.

ALTURA ORTOMETRICA

Superficies Geodésicas De Referencia

Son las principales superficies físicas sobre a las que se refiere las altitudes de los puntos sobre la tierra.



El Geoide:

Se denomina geoide (etimológicamente. “forma que tiene la tierra”), a la superficie física denominada mediante el potencial gravitatorio. Gráficamente se puede definir como la superficie de las mareas en calma. Prescindiendo de las mareas, prolongada bajo los continentes. Se excluye los fenómenos orogénicos, por los que las montañas no se incluyen en el mismo. Geométricamente es casi un elipsoide de revolución (esfera achatada por los polos). ("Levantamiento Topografico del Rio Saposoa y Quebrada Serrano Con Fines de Preservacion de Derrumbes")

En muchos levantamientos las altitudes sobre el nivel del mar y sobre el geoide son consideradas coincidentes.

Elipsoide:

Es una superficie matemática simple que mejor se aproxima a la forma de la tierra. Dado que es una superficie matemática más que física la mayor parte de los cálculos geodésicos se realizan sobre la base de un elipsoide. (Breña Aliaga, 2017)

ALTITUDES DE UN PUNTO SOBRE LA TIERRA

en la relación con las superficies descritas hay tres valores de altitud de un punto simple sobre la tierra que pueden ser calculados. (Breña Aliaga, 2017)

Altura Geoidal.

Es la distancia entre la superficie del geoide y del elipsoide, se simboliza con la letra “N”. (Breña Aliaga, 2017)

Altura elipsoidal

Es la distancia entre la superficie del Elipsoide y la de la tierra, se simboliza con la letra “h”. (Breña Aliaga, 2017)

Altura Ortométrica

Es la distancia vertical entre la superficie física de la tierra y la superficie del geoide. Esta distancia se mide a lo largo de la línea de plomada, la cual es la curva que es tangencial a la dirección de la gravedad en cualquier punto. En muchos casos las alturas Ortométrica



son también consideradas alturas sobre el nivel medio del mar, se simboliza con la letra “H”. (Breña Aliaga, 2017)

La relación entre estas tres superficies está vinculada en la siguiente ecuación: $H=h-N$, usando esta ecuación podemos determinar fácilmente la altura Ortométrica de un punto sobre la tierra, si conocemos su altura elipsoidal y la altura del geoide en la misma posición. (Breña Aliaga, 2017)

Las mediciones diferenciales GPS, están afectadas por errores sistemáticos cuyos errores son eliminados por el posicionamiento diferencial (relativo) en el modo estático. Para este proyecto se ha trabajado con la precisión requerida para mediciones con DGPS (diferencial). (Breña Aliaga, 2017)

RESULTADOS:

Como resultado de la toma de datos y el procesamiento de la información, se obtuvo en el punto de control precisiones horizontales menores a 0.01 m, con un nivel de confianza del 99%.

Se ha establecido 02 puntos de control geodésicos conformado una red geodésica con precisiones eficientes.

Dicho punto se encuentra ubicados estratégicamente, lo cual permite tener una cobertura amplia del proyecto y sus colindantes para trabajos de georreferenciación.

Poligonales Auxiliares.

Se han colocado poligonales auxiliares a lo largo del tramo, materializados mediante hitos de concreto con una varilla de fierro corrugado de $\frac{1}{2}$ ” y ubicados en lugares que tengan buena visibilidad hacia el área del trabajo.

En las poligonales auxiliares se han realizado lecturas de los ángulos horizontales y las distancias fueron medidas en ambas direcciones con el uso intensivo de la estación total cerrando en los puntos de control de la poligonal básica cada 5Km realizando las compensaciones respectivas y con las tolerancias de cierre especificadas.

Trazo Y Replanteo Del Eje

Definición del trazo preliminar y ubicación de Pis



Se establece en el terreno el mejor trazo a proyectar en función al diseño geométrico ubicado los Pis del eje propuesto como resultado de la evaluación y compatibilización de las características de diseño del sector de estudio.

Las labores de definición del trazo y ubicación de los Pis en el terreno, están a cargo de un Ing. Civil jefe de brigada y un Topógrafo, con el apoyo de movilidad y personal auxiliar debidamente capacitada.

Los puntos de intersección (Pis) de la poligonal del trazo fueron materializados monumentados, mediante hitos de concreto adicionados en la parte central con una varilla de fierro de $\frac{1}{2}$ " y a la vez referenciados su ubicación.

Enlace de vértice (Pis) del trazo de coordenadas UTM:

Luego de establecida el trazo y los vértices Pis en el terreno, se efectuaron las lecturas de estas y algunos detalles básicos como bordes de camino e infraestructura existente mediante el empleo de una estación total para enlazarlos a las coordenadas de la poligonal básica. Para estos trabajos se conformó una brigada conformada por:

- 01 topógrafo
- 01 operador de estación Total
- 01 auxiliares
- 04 ayudantes

El trabajo de procedimientos de información y obtención de trazo definitivo estuvo a cargo de un Ing. Civil jefe de Brigada con el apoyo de una computadora portátil y personal auxiliar. Una vez obtenido el trazo definitivo se obtuvo un reporte en coordenadas, así como el estacado respectivo que fueron empleados en las siguientes actividades.

Replanteo Del Trazo Definitivo:

Los programas de topografía y diseño vial arrojan un reporte según lo requiera el usuario, en este caso los estacados, fueron reportados en coordenadas UTM, de tal forma de exportarlo a la memoria de la estación total, desde el cual y a partir de los vértices de las poligonales auxiliares monumentaron, se replanteará el eje definitivo sobre el terreno.

Los trabajos de replanteo están a cargo de un ingeniero asistente en trazo quien cuenta con el apoyo de un topógrafo operador de estación total, un auxiliar y ayudantes.

Con la información respectiva el estacado cada 10 metros.

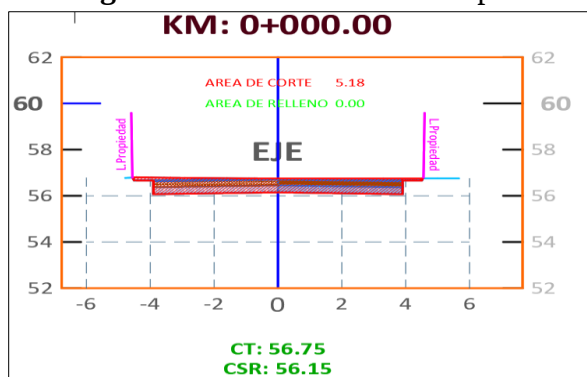
Nivelación Del Eje.

Esta actividad consiste en nivelar todas las estacas del eje tomando como punto de referencia la cota obtenida de la tarjeta de valores del IGN ubicado en el Cementerio de Chiquitoy y donde se trasladó la cota absoluta hasta el BM- 01 dando valor de cota de inicio de 52.554. la nivelación geométrica se realizó ida y vuelta, colocando Bench – Mark (BM) cada 500 m y cerrando con la precisión de 0.012 x d. los BMs están monumentaron mediante varillad de fierro de ½” ubicados en lugares visibles. “tarjeta valores IGN_control vertical” se adjunta copia de dicha tarjeta se adjunta la “relación de BMs”.

Secciones Transversales

Esta actividad consiste en levantar las secciones transversales en cada estaca del eje, en un ancho no menor de 6 m, a cada lado del eje, debido permitido obtener la óptima evaluación de los volúmenes de movimiento de tierras.

Figura 5. Sección transversal típica



Levantamiento Topográfico Complementarios

Los levantamientos topográficos se realizaron con el fin ubicar los límites de propiedad de aquellas estructuras que se encuentran en el derecho de vía y que de alguna manera u otra pueden verse comprometidas con la construcción de la carretera, así mismo se buscó obtener toda la información que pueda ser útil para realizar el diseño geométrico.

Los tramos con levantamiento topográfico fueron los siguientes:

Tabla 6. Limites de propiedad derecho de vía.

Nº	Progresiva	Poblado
1	0+000 Km – 1+773.0 Km	CHIQUITOY

DISEÑO GEOMETRICO

Concepción del diseño

El diseño geométrico, se basa en la elección correcta de los parámetros de diseño tomados de las normas vigentes, por ello es necesario que este planteamiento sea conforme los parámetros del estudio anterior y a los criterios esenciales en los estudios de ingeniería. En tal sentido el diseño geométrico se ha sido desarrollado de acuerdo a las exigencias de los términos de referencia en concordancia con las normas vigentes siguientes:

Manual de diseño Geométrico DG-2018

Como material de consulta la norma ASSHTO

Clasificación y elección de parámetros de diseño.

En la elección de parámetros de diseño, se ha utilizado el criterio de la Sección 102 del manual de DG-2018, donde relaciona tráfico y características orográficas, conociendo que el tráfico está en el horizonte de la vida útil del proyecto de 20 años, el IMDA es entre de 2000 vehículos/ día y 400 vehículos/ día, correspondientes su clasificación a una

CARRETERA DE SEGUNDA CLASE.

La orografía que corresponde al presente estudio oscila entre el topo 1 y tipo 2, ya que la pendiente transversal por lo general es plana, entre 10% al 3%. Para efectos de todo el proyecto, se asumirá de forma conservadora la orografía Tipo 1.

Tabla N°7: Clasificación por orografía

Orografía	Pendiente Transversal
T1	10% - 3%
T2	50% - 6%

Tabla 8. Diseño de un tramo Homogéneo en relación a la Velocidad.

Clasificación	Orografía	Velocidad de diseño de un tramo homogéneo VTR (Km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

[illegible]

Fuente: Manual de diseño de carreteras DG-2018

Derecho De Vía O Faja De Dominio

Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones de la vía, si la demanda de tránsito, así como lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico.

En el ancho mínimo de faja de dominio es el recomendado por la norma DG-2018, emitido por el MTC, de acuerdo a la tabla N° 304.09.

Tabla 9. Ancho Mínimo De La Faja De Dominio.

Clasificación	Ancho mínimo (m)
Autopista primera clase	40
autopista segunda clase	30
Carretera primera clase	25
Carretera segunda clase	20
Carretera tercera clase	16

Fuente: Tabla 304.09 de las normas de diseño geométrico DG-2018 del MTC

El derecho de vía de la marginal es de m a cada lado del eje, aprobado mediante resolución Suprema N°. 329 de 1,957, con la faja de dominio de la carretera en estudio de 20m, a cada lado del eje; siendo este ancho superficie para ventilar la plataforma en zona de Chiquitoy, por lo que se debe dejar un derecho de vía restringida de 10 m. a cada lado del eje, es decir lo 20 m. que corresponden al derecho de cuerpo vial. Por casos de delimitaciones



de propiedades y derecho de vía en la actualidad el dominio de vía proyectado tiene 3.90 es decir 7.80 m

Sección Transversal

Calzada

De acuerdo a las recomendaciones de la Norma de DG – 2018 y en función alas clasificación de la carretera, tipo, IMDA y velocidad de diseño, se determina de acuerdo a la tabla 304.01. Y se adopta un ancho de calzada de 7.80 m.

Tabla 10. Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				carreteras			
Trafico vehículos /dia	>6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				<400			
Tipo	Primera Clase.				Segunda Clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño 30 km/h																				
40 km/h																			6,00	6,00
50 km/h																				
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20

Nota: orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4).

Bombeo:

En los tramos rectos o en aquellos cuyo radio de curvatura permite el contra peralte de calzada, se tomó en cuenta una inclinación transversal mínima o bombeo, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, pendiente que depende el tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación pluvial de la zona.

Tabla 11. Valores del bombeo de la calzada

Tipo de superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5 – 3,0

Afirmado	3,0 – 3,5	3,0 – 4,0
----------	-----------	-----------

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiente el tipo de carretera y la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican:

Denominación de dos aguas, que parte cuya inclinación del centro de la calzada hacia los bordes.

Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Tabla 12: Radios donde el peralte no es relevante

Velocidad (Km/h)	40	60	80	≥ 100
Radio (m)	3.500	3.500	3.500	7.500

PARAMETROS DE DISEÑO

Se detalla la sectorización de los parámetros de diseño de acuerdo al estudio de tráfico proyectado, topografía existente y concordante a la normatividad vigente del manual de Diseño Geométrico DG-2018.

Tabla 13. Características geométricas de la vía.

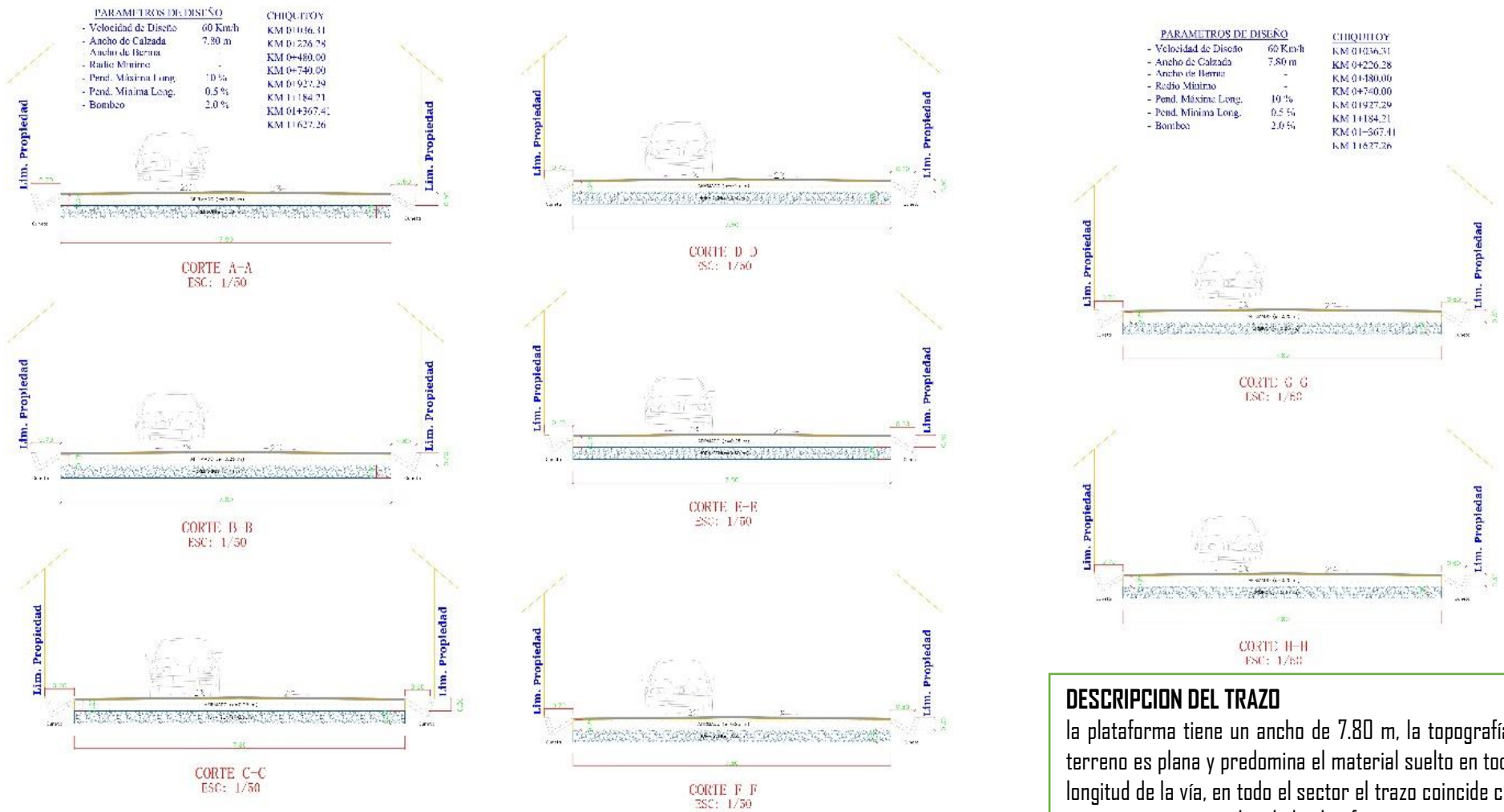
PARAMETROS	VALORES
Velocidad de Diseño	60 Km./h
Ancho de Calzada	7.80 m
Ancho de bermas	-
Radio mínimo	-
Pendiente máxima longitudinal	10%
Pendiente mínima longitudinal	0.5%
Bombeo de la calzada	De acuerdo al manual de diseño. De carreteras del MTC versión DG-2001
Peralte máximo	
Sobre ancho mínimo	
Talud de relleno H<3 m	
Talud de relleno H>3 m	De acuerdo al estudio y recomendación geotécnica.
Talud de corte	



SECCION TRASVERSAL TIPO

La sección transversal, es producto de las definiciones de ancho de explanación, cunetas, espesores de pavimento, taludes, etc, en tal sentido se tiene las secciones tipo correspondientes al presente estudio:

Figura 6. Secciones Transversales



DESCRIPCION DEL TRAZO

la plataforma tiene un ancho de 7.80 m, la topografía del terreno es plana y predomina el material suelto en toda su longitud de la vía, en todo el sector el trazo coincide con la vía existente aprovechando la plataforma existente. En el tramo de la vía de Chiquitoy – Cementerio ubicamos 3 puentes que se encuentran en las progresivas de inicio 0+00.00 ubicamos un puente N°01, en la progresiva 0+680.00 el puente N°02 y en la progresiva 1+373.80 encontramos el puente N°03, no encontrándose curvas horizontales ni verticales ya que el tramo es recto.



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN DE CERTIFICACIONES



CERTIFICADO DE PUNTO GEODÉSICO

Visto el informe de procesamiento del punto geodésico LIB02351 y habiendo verificado el resultado obtenido por la M.D. SANTIAGO DE CAO, el Instituto Geográfico Nacional procede a certificar la calidad del resultado obtenido, el cual cumple con los requisitos establecidos según Norma Técnica Geodésica, de acuerdo a las siguientes características:

CÓDIGO DEL PUNTO GEODÉSICO		LIB02351	
COORDENADAS WGS-84			
UTM		GEODÉSICAS	
ESTE	699414.112 m	LATITUD	07°55'45.21884"S
NORTE	9123091.774 m	LONGITUD	79°11'27.68272"W
ZONA	17 Sur	ALT. ELIPSOIDAL	65.314 m
Datos Generales:			
- ORDEN: "C"			
- UBICACIÓN (Prov. – Dpto.): ASCOPE - LA LIBERTAD			
- ESTACIÓN GNSS BASE: LA LIBERTAD (LL02)			
- ÉPOCA DE OBSERVACIÓN: MAYO 2023			
- NÚM. CORRELATIVO: 0952- 2023/IGN/DIG/SDCERTIF			

Lima, 3 de mayo del 2023



SILVA CELESTINO Clari Luz
TTE EP
Subdirectora de Certificaciones

Tabla 12. Datos de ubicación de BMs

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS(BM'S)- CHIQUITOY				
CASERIO/ SECTOR	ITEM	NORTE(Y)	ESTE(X)	ELEVACIÓN (msnm)
CHIQUITOY	BM-01	9123271	698057.5514	56.95
	BM-02	9123203	698516.6048	59.75
	BM-03	9123145	699039.631	62.00
	BM-04	9123099	699551.9124	70.50
	BM-05	699784.5	9123174.896	74.50

Tabla 13. Datos de ubicación de estaciones

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS(ESTACIONES)- CHIQUITOY				
CASERIO/ SECTOR	ITEM	NORTE(Y)	ESTE(X)	ELEVACIÓN (msnm)
CHIQUITOY	E-01	9123271.521	698048.863	56.75
	E-02	9123192.971	698716.4268	61.75
	E-03	9123080.835	699519.8185	70.25



DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA

LIB02351

NOMBRE LIB02351	CÓDIGO LIB02351	LOCALIDAD SANTIAGO DE CAO	ESTABLECIDA POR: Corporación Cerin Ingenieros S.A.C.
UBICACIÓN: Ubicado en el distrito Santiago de cao		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: Placa de bronce con código LIB02351	
LATITUD (S) WGS-84 7° 55' 45.21884" S	LONGITUD (W) WGS-84 79° 11' 27.68272" W	NORTE (N) WGS-84 9123091.774 m	ESTE (E) WGS-84 699414.112 m
ALTURA ELIPSOIDAL 65.314 m		ELEVACIÓN (EGM) 51.992 m	ZONA UTM 17S
ORDEN DEL PUNTO GEODÉSICO Orden C			
CROQUIS TOPOGRÁFICO 		IMAGEN DE RASTREO DE ANTENA 	
			
DESCRIPCIÓN El Punto LIB02351 se encuentra ubicado en el distrito Santiago de cao. El punto geodésico lleva una placa de bronce con el código LIB02351.			
DESCRITA POR: Melvin Jimenez Zavaleta Topógrafo DNI: 70174694		JEFE DE PROYECTO: 	FECHA: Mayo 2023

3.2 ESTUDIO DE TRÁFICO PARA LA CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.

1. GENERALIDADES

El estudio realizado contempla las necesidades de mejorar una infraestructura moderna y de calidad en seguridad vial, la cual señala la importancia en la toma de decisiones de manera específica para el soporte de infraestructura vial bajo los aspectos señalados siguientes:

- Estipular los parámetros de diseño estructural de la infraestructura vial a un horizonte de 10 entre 20 años.
- La importancia de la señalización horizontal en el tramo de carretera a presentar su evaluación técnica.
- Estimar la evaluación económica y social frente a múltiples alternativas de solución.
- Por ello la demanda del tráfico se ha establecido en horizontes como el promedio diario y anual, ejes equivalentes, la implementación de origen destino y la tipología vehicular la que se encontró en la zona de intervención vial.

1.1. UBICACIÓN.

Tabla 14. Ubicación geográfica del tramo que comprende el proyecto.

TRAMO	DESCRIPCION	PROGRESIVA (Km)	COORDENADAS UTM WGS84-17S		
			ESTE (x)	NORTE (y)	Altitud (msnm)
INICIO	INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO	0+000.00	698044.93	9123266.70	56.75
FINAL	INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO,	1+773.00	699795.52	9123167.26	74.50

En los gráficos siguientes se muestran la “Ubicación Geográfica de la Región la Libertad, Provincia de Ascope y Distrito de Santiago de Cao.

Figura 7. Ubicación de la Provincia de Ascope, Departamento de la Libertad.



Figura 8. Ubicación del Distrito de Santiago de Cao

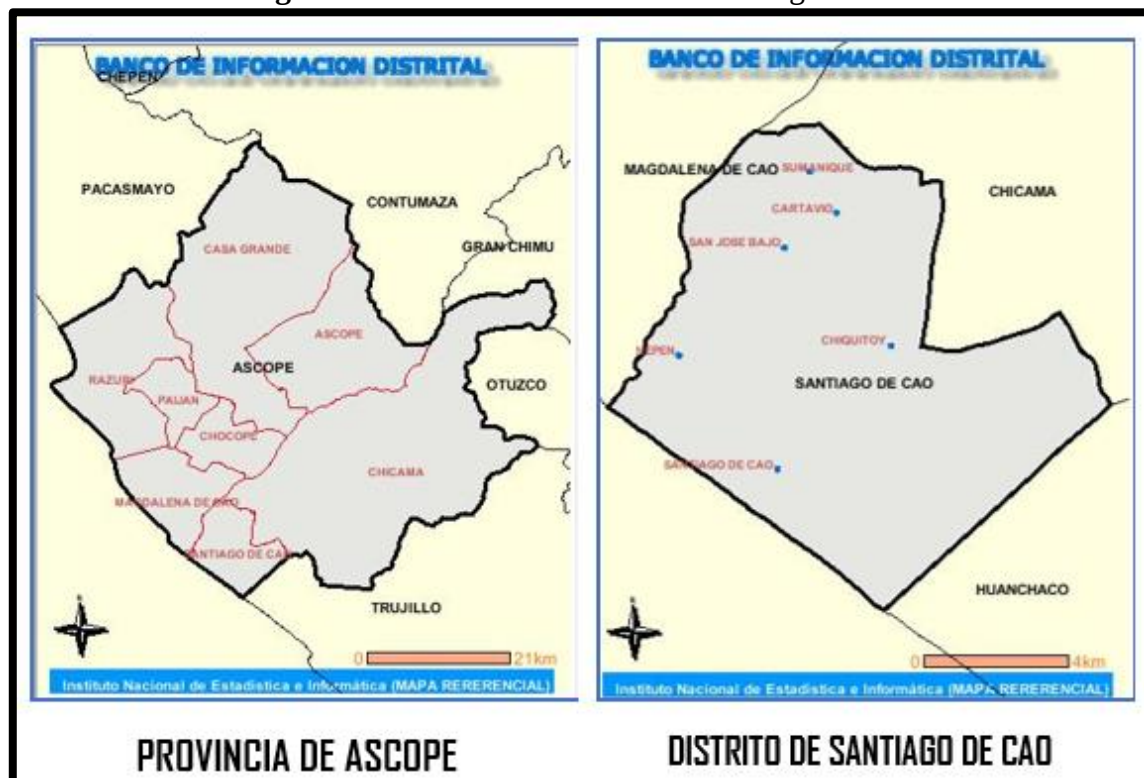
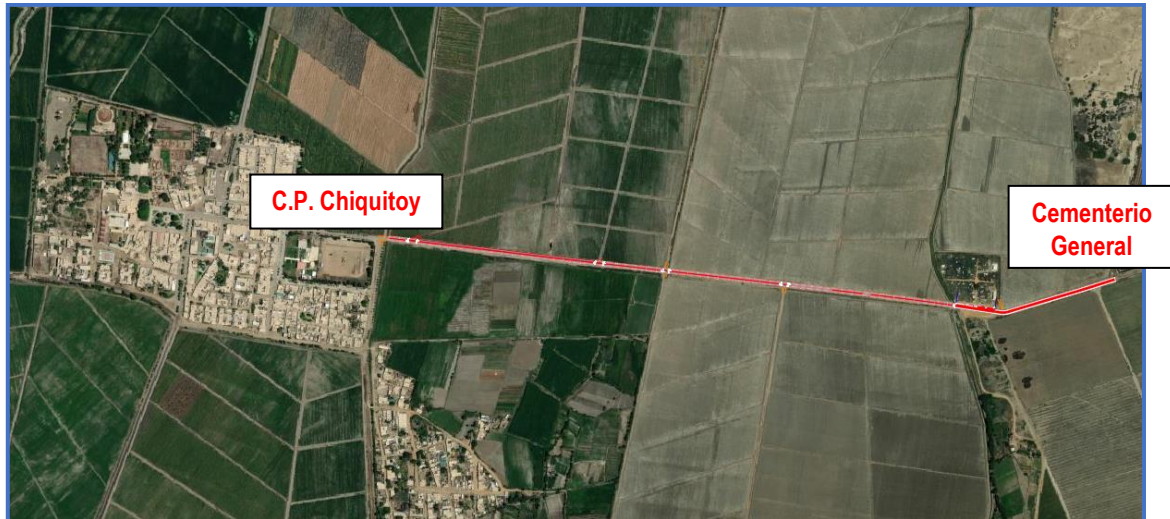


Figura 9. Ubicación satelital del lugar que comprende el proyecto.



1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. OBJETIVOS GENERALES

- El estudio de Tráfico, está orientado a proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico (composición y volumen vehicular) y nivel de servicio de los diferentes tramos homogéneos en que se secciono la AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO, Para la evaluación del impacto de su mejoramiento y su funcionalidad en el tiempo. Consiste en realizar conteos de tráfico vehicular en dos estaciones; 02 estaciones principales, las 24 horas del día, durante siete días representativos de la semana, a fin de estimar el tráfico en los tramos homogéneos del proyecto.
- Determinar la demanda de transporte del tramo: **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO**, y este último sitio mencionado y demás caseríos, pueblos y Distritos dentro y fuera del camino.
- Identificar las características del tráfico que circula en el tramo: **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO.**
- Determinar la capacidad de la vía en las condiciones de operación una vez realizada la intervención.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Lograr ahorros en costos de operación y tiempos de viajes, menor desgaste de llantas y vehículos, mayor vida útil de los automotores, menos incomodidades y sufrimiento de los pasajeros y operadores, menor daño a los productos perecederos.
- Mayor atención a la tierra para producción agropecuaria, forestal y reservas naturales, mejoramiento de la atención y protección a los recursos hídricos.
- Mayor facilidad para intercambios culturales y sociales, disminución de enfermedades del aparato respiratorio y digestivos producidos por el polvo en el verano y el lodo en el invierno en infantes, jóvenes y adultos, mayor facilidad para combatir zancudos, pulgas y otros insectos contagiosos.
- Beneficios por aumento del valor de las tierras próximas y alejadas del proyecto en la zona de influencia. Contribuye al progreso de la región y del país, al pasar de un camino rudimentario a otro de superiores especificaciones físicas y ambientales.

1.3. ALCANCES DEL TRABAJO.

Consta de tres partes:

- Etapa Planificación.
- Etapa de campo.
- Etapa de gabinete.

1.3.1. ETAPA DE PLANIFICACIÓN.

En esta etapa se efectúa el reconocimiento de la carretera, para sectorizarla por tramos homogéneos de tráfico y determinar la ubicación de las estaciones de conteo y encuesta de origen y destino, previamente coordinadas.

Los conteos de volumen y clasificación se realizan las 24 horas del día, clasificando los tipos de vehículos por cada hora, por sentido de tráfico, durante 7 días en cada tramo. Consiste en realizar conteos de tráfico vehicular en dos estaciones; 02 estaciones principales durante siete días.

Los formatos utilizados son los empleados por el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones), con la clasificación del Reglamento Nacional Vigente.



Las labores de campo se efectúan en forma simultánea colocando una brigada en cada estación.

1.3.2. ETAPA DE CAMPO.

Realización de conteos vehiculares y encuestas de origen – destino.

1.3.3. ETAPA DE GABINETE.

Conteo de Tráfico.

- ✓ Se explica la Metodología usada.
- ✓ Se recopila información de la serie histórica del tráfico IMDA, si la hubiere.
- ✓ Se efectúa la revisión y consistencia de los datos de campo.
- ✓ Se relaciona el Factor de Corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones de MTC.
- ✓ Se efectúa el Cálculo el, IMDA.
- ✓ Se hacen los cuadros y gráficos de las variaciones diarias y horarias por sentido y total, y clasificación vehicular del IMDA, para cada una de las estaciones y cuadro resumen por tipo de vehículo.

Encuesta de origen y destino.

En el caso de las encuestas de origen y destino, las mismas fueron realizadas en forma simultánea a los trabajos de trazo y topografía, y consistieron en entrevistas a transeúntes, pasajeros y conductores que se desplazaban a lo largo de la vía, así como con coordinaciones llevadas a cabo con autoridades locales y de las comunidades existentes.

En el anexo se presentan las hojas de conteo de tránsito llevadas a cabo en el tramo en estudio.

- ✓ Se preparan matrices de origen y destino por tipo de vehículo.
- ✓ Separando los flujos locales de los Provinciales.
- ✓ Se determina el vehículo tipo, los productos transportados, motivo de viaje y ocupación.

2. ESTUDIO VOLUMÉTRICO

2.1. TRAMOS HOMOGENEOS.

- ✓ **TRAMO HOMOGENEO1.** INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - (KM 0 + 000).

- ✓ **TRAMO HOMOGÉNEO 2. INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO, (KM 1 + 773).**

Estos tramos denominados tramos homogéneos de tráfico, no coinciden necesariamente con los tramos con características orográficas similares, sino que obedece al comportamiento del tráfico.

2.2. ESTACIONES DE CONTROL.

La programación de estaciones de control vehicular, se efectuó de acuerdo a:

- a) La información obtenida para la consultoría encargada del Estudio Definitivo, considerando los tramos más o menos homogéneos en volumen y composición vehicular, en que se subdivide el Eje Vial en estudio.

Tabla 15. Estación de control de trafico

CODIGO	ESTACION	UBICACION	ACTIVIDADES
E-1	INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO	0+000.00	CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR
E-2	INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO,	1+773.00	

2.3. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CONTEO

Las características básicas del conteo vehicular fueron las siguientes:

- Los conteos fueron realizados durante siete días en cada una de las dos (02) estaciones; tomando como días representativas laborables los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes; sábado y domingo como días no laborables.
- Los conteos se realizaron durante las 24 horas del día, con el objetivo de identificar lo más claramente posible el comportamiento del flujo vehicular durante el día y la noche.
- Las horas de conteo fueron desde las 00:00 horas hasta 24:00 horas del día siguiente en dos turnos: de día y de noche de 12 horas respectivamente.
- Los conteos vehiculares fueron cerrados cada hora, con el objetivo de evaluar posibles intensidades de flujo extraordinarios.
- La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente:
 - Autos
 - Micro Bus



- Station Wagon
- Camión
- Pickup
- Semitrayer
- Camioneta rural
- Trayler

Los formatos utilizados, son los aplicados para las actividades por la OPP-MTC.

Tabla 16. Estación en los días de conteo vehicular

ESTUDIO DE TRAFICO			MARZO 2024						
CODIGO	UBICACIÓN	DIAS	18	19	20	21	22	23	24
1. Volumen y clasificación vehicular (Fase de Campo)			L	M	M	J	V	S	D
E1	INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO	7							
E2	INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO,	7							

2.4. METODOLOGÍA DEL CONTEO

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte mientras que el tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos y/o personas de un punto llamado Origen a otro Destino.

Por tanto; para la elaboración del informe del Estudio de Tráfico es necesario contar con la información de campo que nos va a permitir efectuar los trabajos de gabinete, para luego llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos, por lo que es necesario establecer las siguientes etapas:

2.4.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN CAMPO (TRÁFICO)

La información básica para la elaboración del Estudio procede de dos fuentes diferentes: Referenciales y Directas.

- a) Fuentes Referenciales.** - Existentes a nivel oficial, son las referidas respecto a la Información del IMD y Factores de Corrección existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- b) Fuentes Directas.** - Recopilación de la información en campo a través de conteos vehiculares. Estas labores exigieron una etapa previa de trabajo en gabinete, además del reconocimiento de la vía.

El trabajo de gabinete consistió en la elaboración de los formatos para el aforo vehicular, a ser utilizados en las estaciones de Control preestablecidas durante el reconocimiento de la carretera en estudio, las cuales fueron propuestos por el coordinador del proyecto en coordinación con el consultor.

El formato del conteo vehicular considera la toma de información correspondiente al nombre de la Estaciones de Control preestablecidas, la hora, día y fecha del conteo para cada tipo de vehículo según ejes y características técnicas del vehículo.

Antes de realizar el trabajo de campo y con el propósito de identificar y precisar "in situ" las estaciones predeterminadas, se realizó el reconocimiento de la vía en el tramo indicado, para ubicar las estaciones de conteo de vehículos.

En las estaciones de conteo establecidas se ubicaron a los encuestadores, uno para el turno de día y otro para el turno de noche, previa capacitación de los mismos para los trabajos a realizar, a fin de obtener resultados óptimos.

2.4.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de los datos tomados en campo corresponde íntegramente al trabajo de gabinete, la misma que ha sido procesada en el programa Microsoft Excel; mediante hojas de cálculo, a fin de analizar y graficar los resultados para una mejor visualización. Los conteos vehiculares de tráfico obtenidos en campo han sido procesados en Formatos de Resumen, por día y según el sentido, indicando su distribución por horas.

2.4.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS

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 semanal en Índice Medio Diario (IMD), se ha empleado la siguiente fórmula:

$$\text{IMD} = \text{IMDs} * \text{FC m}$$

$$\text{IMDs} = [(\sum \text{VI} + \text{Vs} + \text{Vd}) / 7] \text{ (Estaciones de 7 días)}$$



Donde

e:

IMDs = Volumen clasificado promedio de la semana.

VI = Volumen clasificado día laboral (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes).

Vnl = Volumen clasificado días no laborables (Días Sábado (Vs), días Domingo (Vd)).

FCE = Factor de Corrección Estacional, obtenido de una estación mayor
m Control, de similares características, para **el mes** que se ha
realizado la cobertura.

2.5. CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR CLASIFICADO

2.5.1. FACTORES DE CORRECCIÓN ESTACIONAL

Los volúmenes de tráfico vehicular varían cada mes, debido a las estaciones del año, ocasionados por las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, estaciones del año,

los índices de tránsito vehicular crecen en los meses de feriados largos, fiestas patronales, etc., donde el tráfico de vehículos tiene una variación. Por tanto, es necesario afectar los valores obtenidos durante este período de tiempo, por un factor de corrección que lleve estos valores al Promedio Diario Anual.

La utilización del Factor de Corrección Estacional se toma de los años anteriores y corresponden a la estación de peaje más cercana a la zona de estudio; dicho factor se utiliza tanto para vehículos ligeros, como para vehículos pesados. Para el Estudio se han tomado los siguientes factores:

El factor de corrección mensual (FCm), se obtuvo de la información proporcionada por el **Informe Técnico N°39 - mayo 2024 "Flujo Vehicular por Unidades de Peaje"**, del Peaje de Chicama.

$$FCm = \frac{IMD \text{ anual}}{IMD \text{ del mes del Estudio de la Unidad de Peaje}}$$

Donde:



		Factor de corrección mensual clasificado
FCEm	=	por cada tipo de vehículo.
		Volumen Promedio Diario Anual
IMD	=	clasificado de la U. Peaje.
IMD		Volumen Promedio Diario, del mes en
mes de	=	U. Peaje.
estudio		

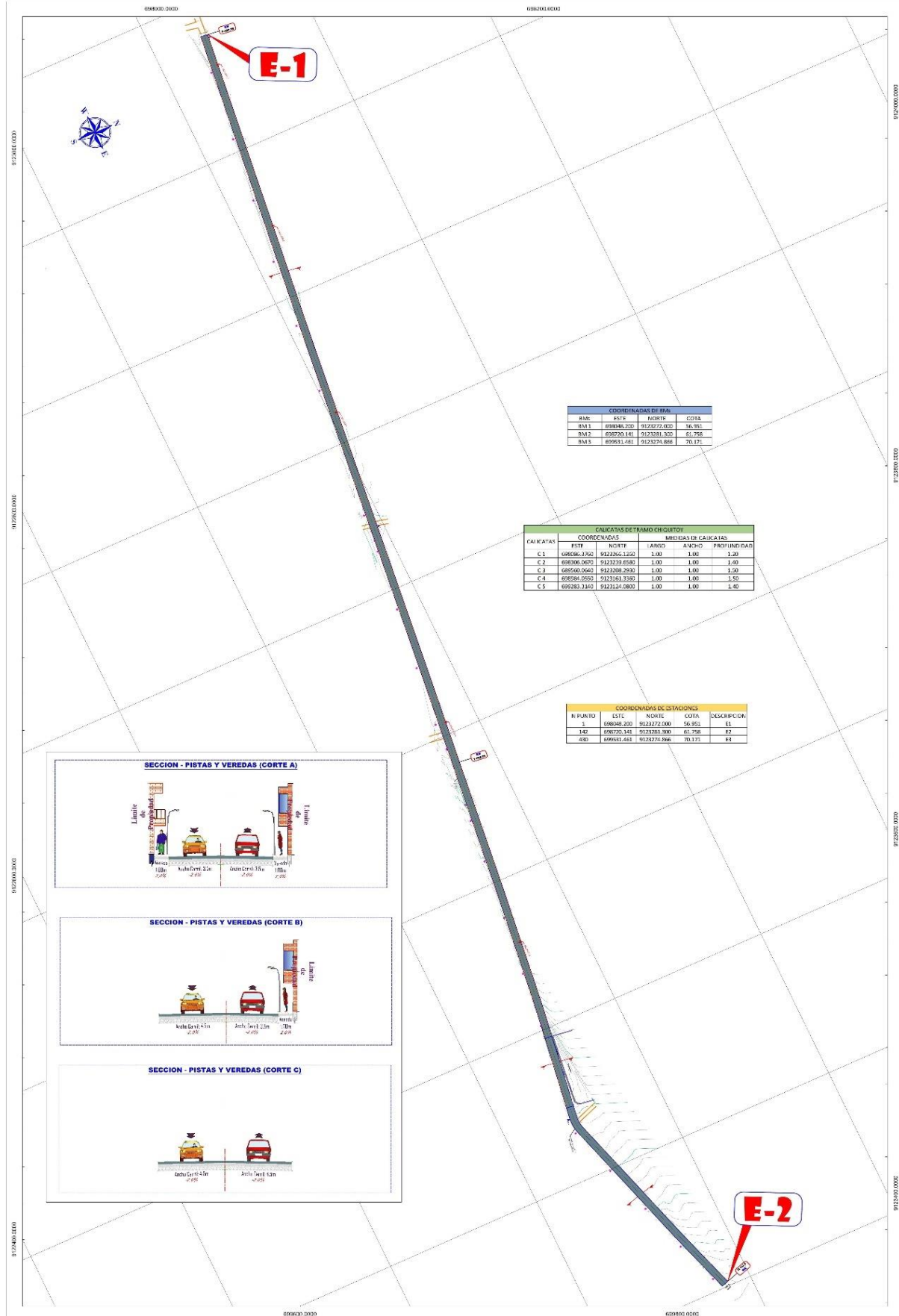
3. CONTEOS CONTINUOS DE 24 HORAS

3.1. PUNTOS DE AFORO

Para el relevamiento de los datos de campo se consideró el trabajo simultáneo de dos Brigadas de Tráfico, compuesta cada una por un jefe de Brigada que efectuó simultáneamente, funciones de Conteo y clasificación. Los turnos fueron rotativos.

En el presente Estudio Topográfico, se tomó como tramo homogéneo inicial **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO** - (KM 0 + 000). por considerar los diferentes poblados intermedios y finales **INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO** (KM 1 + 773.00), en dicho trayecto, aportan volumen vehicular actualmente, homogenizando el tráfico, en dicho sector.

Figura 7. Ubicación de las estaciones de control.





La clasificación vehicular correspondió a: Autos, camioneta rural, micros, ómnibus de 2 ejes, ómnibus de 3, camiones de dos ejes, camiones de tres ejes.

3.2. RESULTADOS DE LOS CONTEOS VEHICULARES

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.

Se indicarán 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 cada estación de conteo.

3.2.1. INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - (KM 0 + 000).

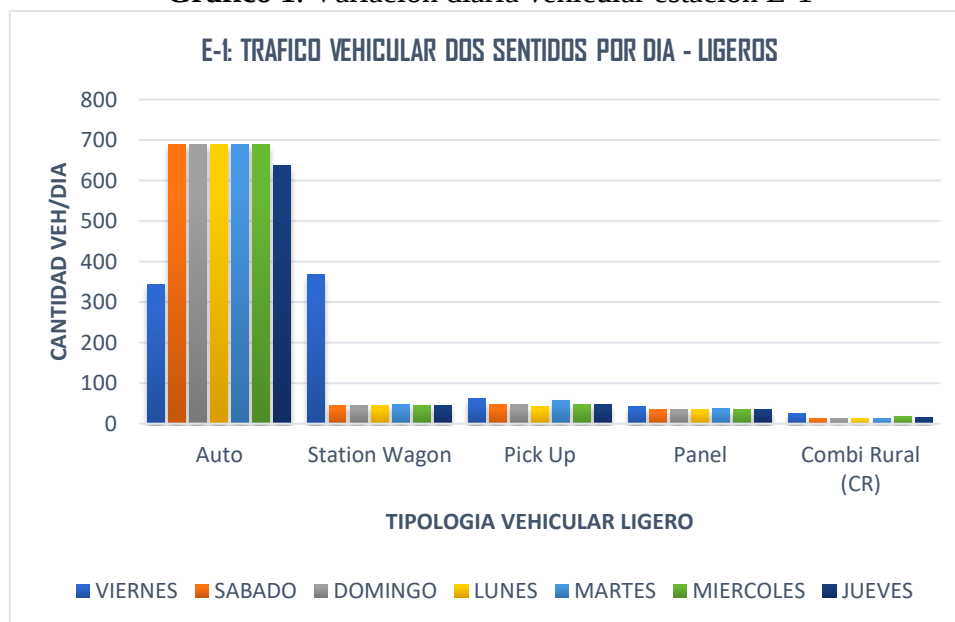
En los cuadros del Anexo 1 se muestran los cuadros de los conteos de tráfico diarios efectuados en la Estación de uno “E-1”- **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - (KM 0 + 000).**

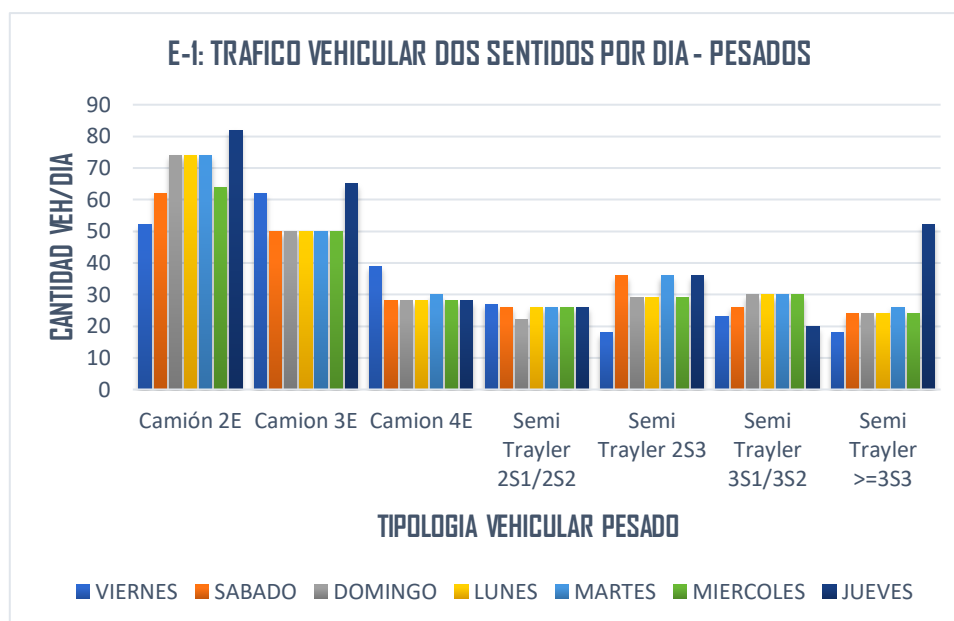
En el siguiente cuadro se resumen los recuentos de tráfico y la clasificación diaria para cada sentido y total en ambos sentidos. El mayor volumen vehicular se presenta el día del **CUADRO 17** se determina que el sábado hubo mayor número de vehículos con 1,137 vehículos y el día domingo el menor número de vehículos con 1,106 vehículos.

Tabla 17. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-1.

Tipo Vehículo	Tráfico vehicular en dos sentidos por día							TOTAL, SEMANAL	IMDs/ S7	FC	IMDa
	LUNES	MARTE	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO				
Auto	344	688	688	688	688	688	636	4420	631	1.0394	656
Station Wagon	367	46	46	46	48	46	46	645	92	1.0394	96
Pick Up	61	48	48	42	58	48	48	353	50	1.0394	52
Panel	42	36	36	36	37	36	36	259	37	1.0394	38
Combi Rural (CR)	24	12	12	12	12	18	16	106	15	1.0394	16
Micro	29	45	46	50	41	46	46	303	43	1.0394	45
Camión 2E	52	62	74	74	74	64	82	482	69	1.0708	74
Camión 3E	62	50	50	50	50	50	65	377	54	1.0708	58
Camión 4E	39	28	28	28	30	28	28	209	30	1.0708	32
Semi Trayler 2S1/2S2	27	26	22	26	26	26	26	179	26	1.0708	28
Semi Trayler 2S3	18	36	29	29	36	29	36	213	30	1.0708	32
Semi Trayler 3S1/3S2	23	26	30	30	30	30	20	189	27	1.0708	29
Semi Trayler >=3S3	18	24	24	24	26	24	52	192	27	1.0708	29
TOTAL	1106	1127	1133	1135	1156	1133	1137	7927	1131	-	1185

Gráfico 1. Variación diaria vehicular estación E-1





Los trabajos de gabinete para este Tramo, nos muestran los resultados directos del conteo vehicular con un IMDA (Índice Medio Diario Anual) como se indica en el Tabla 18 donde se observa el IMDA es 1,185 vehículos diarios, compuesto por 904 vehículos ligeros y 278 vehículos pesados.

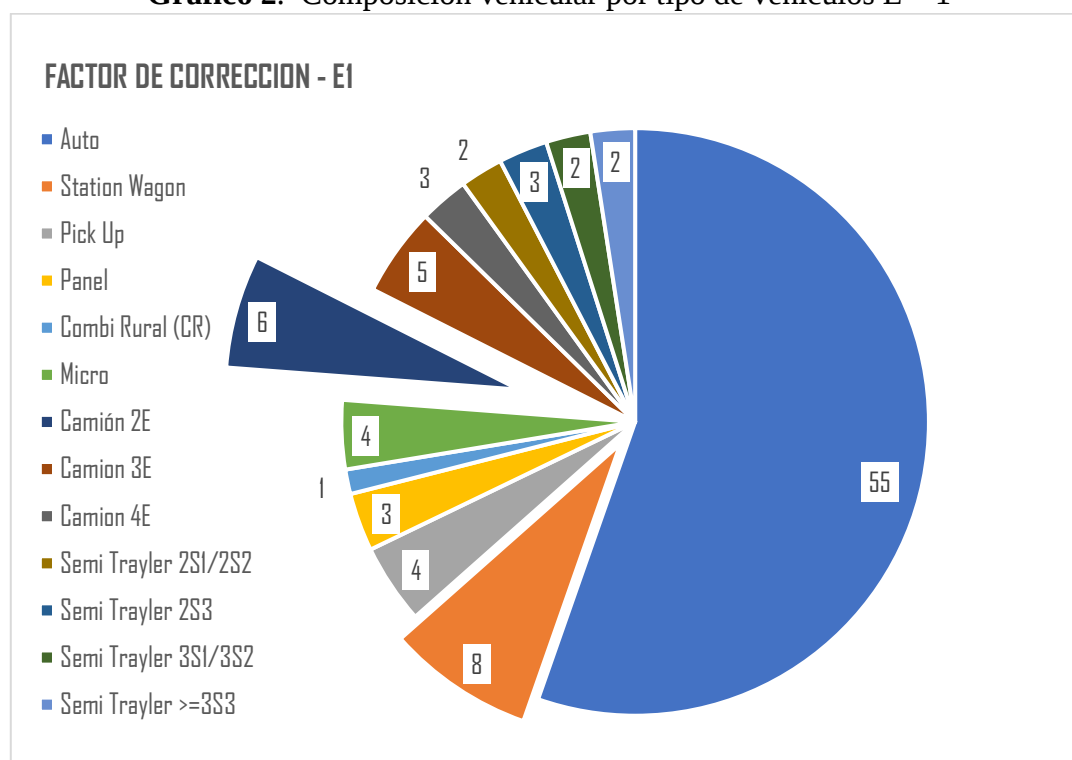
Tabla 18. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-1

Tipo Vehículo	Veh/día	%
Auto	656	55
Station Wagon	96	8
Pick Up	52	4
Panel	38	3
Combi Rural (CR)	16	1
Micro	45	4
Camión 2E	74	6
Camion 3E	58	5
Camion 4E	32	3
Semi Trayler 2S1/2S2	28	2
Semi Trayler 2S3	32	3
Semi Trayler 3S1/3S2	29	2
Semi Trayler >=3S3	29	2
TOTAL	1185	100.0

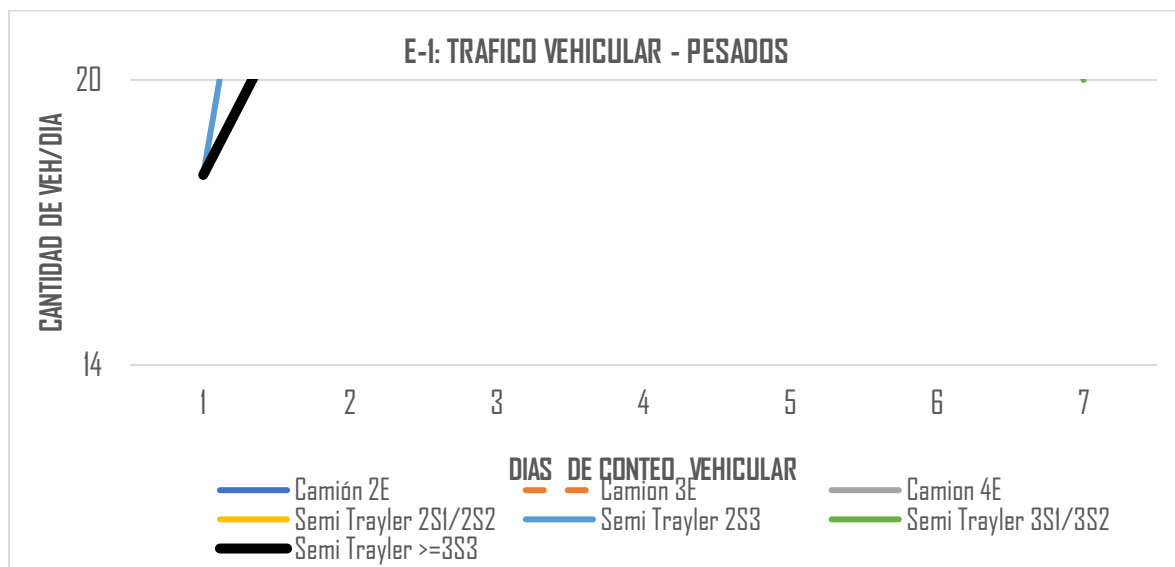
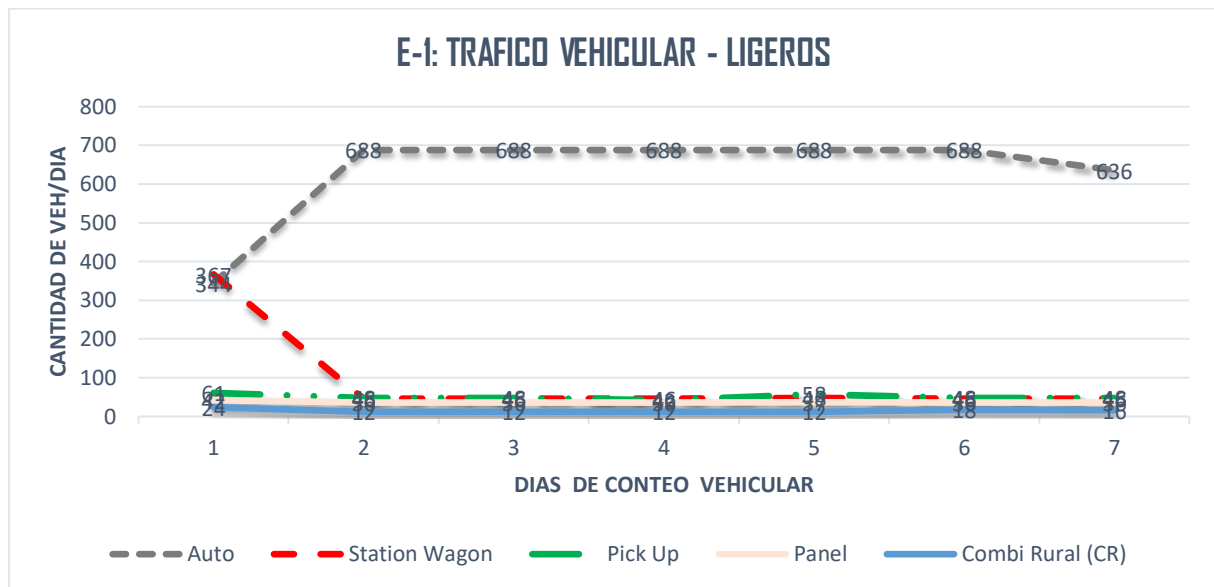
Tabla 19. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 1

Tipo Vehículo	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Auto	344	688	688	688	688	688	636
Station Wagon	367	46	46	46	48	46	46
Pick Up	61	48	48	42	58	48	48
Panel	42	36	36	36	37	36	36
Combi Rural (CR)	24	12	12	12	12	18	16
MICRO	29	45	46	50	41	46	46
Camión 2E	52	62	74	74	74	64	82
Camion 3E	62	50	50	50	50	50	65
Camion 4E	39	28	28	28	30	28	28
Semi Trayler 2S1/2S2	27	26	22	26	26	26	26
Semi Trayler 2S3	18	36	29	29	36	29	36
Semi Trayler 3S1/3S2	23	26	30	30	30	30	20
Semi Trayler >=3S3	18	24	24	24	26	24	52
TOTAL	1106	1127	1133	1135	1156	1133	1137

Gráfico 2. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 1



De acuerdo al índice medio diario anualizado, se observa que en el Tramo hay bastante incidencia de vehículos tipo auto con 55.00%, Station Wagon con un 8% y camiones unitarios con 6.0%.



3.2.2. INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO (KM 1 + 773.00).

En los cuadros del Anexo 1 se muestran los cuadros de los conteos de tráfico diarios efectuados en la **Estación E-2**, ubicado en la INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO (KM 1 + 773.00).

En el siguiente cuadro **20** se resumen los recuentos de tráfico y la clasificación diaria para cada sentido y total en ambos sentidos, El mayor volumen de tráfico se presenta el día sábado con 1,206 vehículos y el menor el día domingo con 1,031 vehículos.

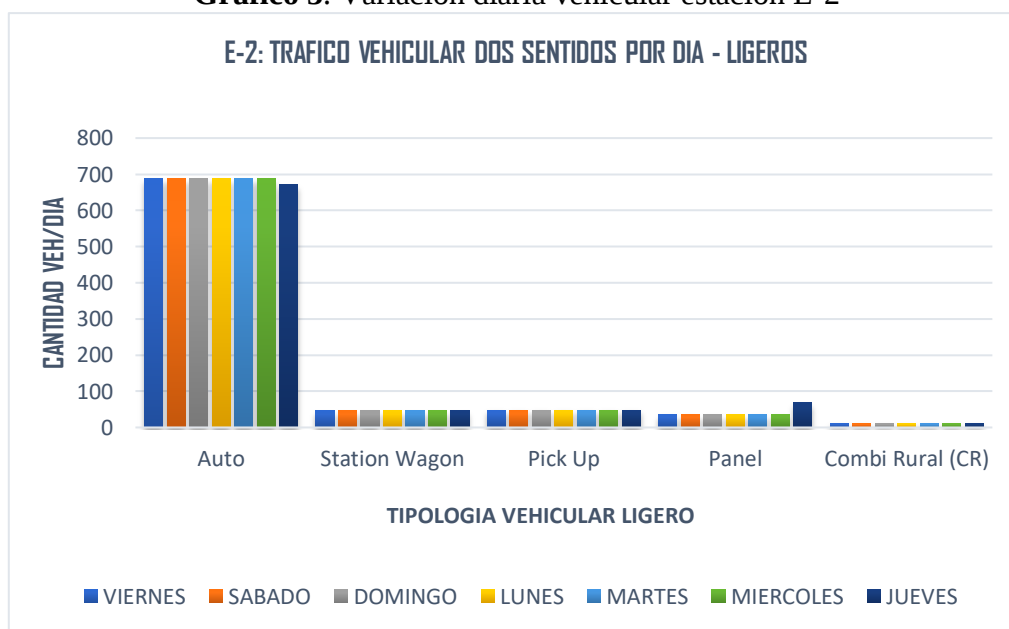
Tabla 20. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-2.

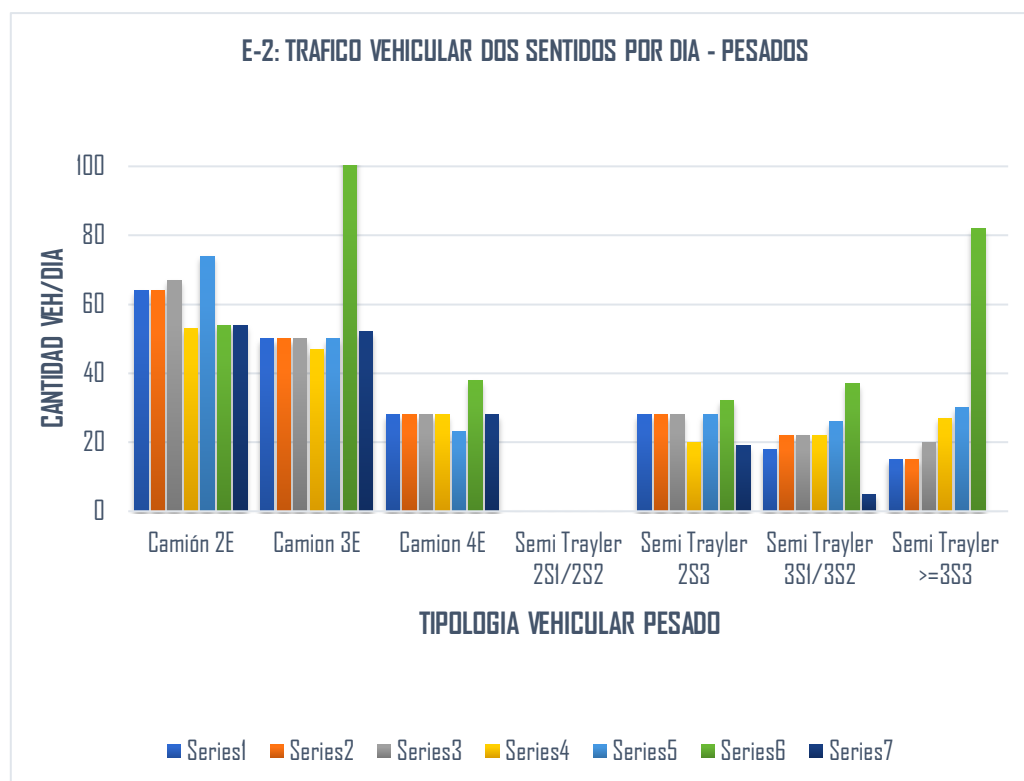
Tipo Vehículo	Tráfico vehicular en dos sentidos por día			FC	IMDa
---------------	---	--	--	----	------



	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL, SEMANAL	IMDs/ S7		
Auto	688	688	688	688	688	688	671	4799	686	1.0394	713
Station Wagon	46	46	46	46	46	46	46	322	46	1.0394	48
Pick Up	48	48	48	48	48	48	48	336	48	1.0394	50
Panel	36	36	36	36	36	36	68	284	41	1.0394	43
Combi Rural (CR)	12	12	12	12	12	12	12	84	12	1.0394	12
Micro	28	28	28	28	28	28	28	196	28	1.0394	29
Camión 2E	64	64	67	53	74	54	54	430	61	1.0708	65
Camion 3E	50	50	50	47	50	105	52	404	58	1.0708	62
Camion 4E	28	28	28	28	23	38	28	201	29	1.0708	31
Semi Trayler 2S1/2S2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	1.0708	0
Semi Trayler 2S3	28.00	28.00	28.00	20.00	28.00	32.00	19.00	183	26	1.0708	28
Semi Trayler 3S1/3S2	18.00	22.00	22.00	22.00	26.00	37.00	5.00	152	22	1.0708	24
Semi Trayler >=3S3	15.00	15.00	20.00	27.00	30.00	82.00	0.00	189	27	1.0708	29
TOTAL	1061	1065	1073	1055	1089	1206	1031	7580	1084	-	1134

Gráfico 3. Variación diaria vehicular estación E-2





Los trabajos de gabinete para este Tramo, nos muestran los resultados directos del conteo vehicular con un IMDA (Índice Medio Diario Anual) como se indica en el Tabla 20, donde se observa el IMDA es **1,134 vehículos** diarios, compuesto por 895 de vehículos ligeros y 239 vehículos pesados.

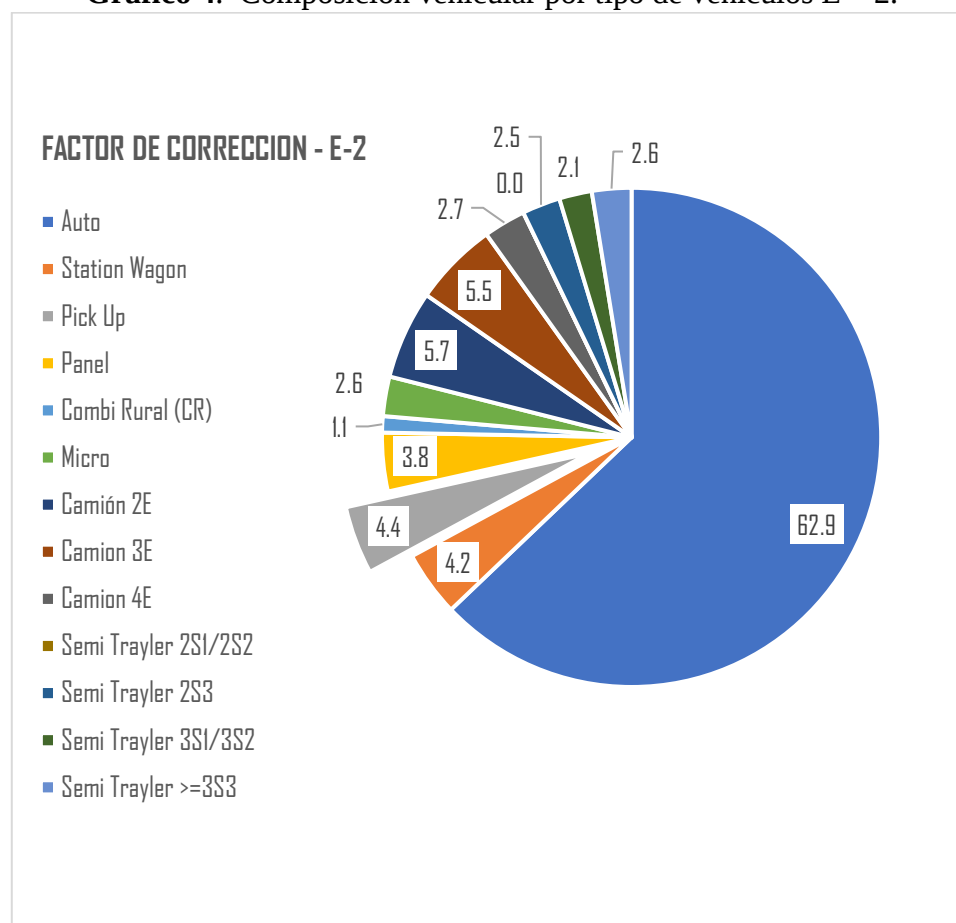
Tabla 21. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-2.

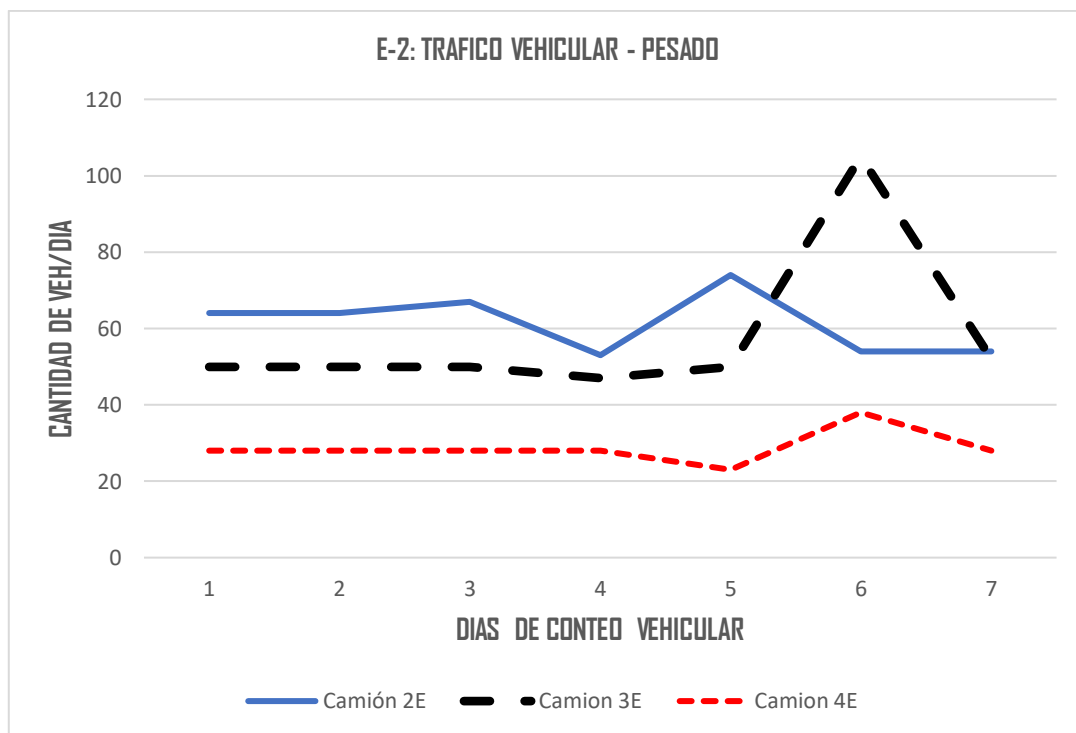
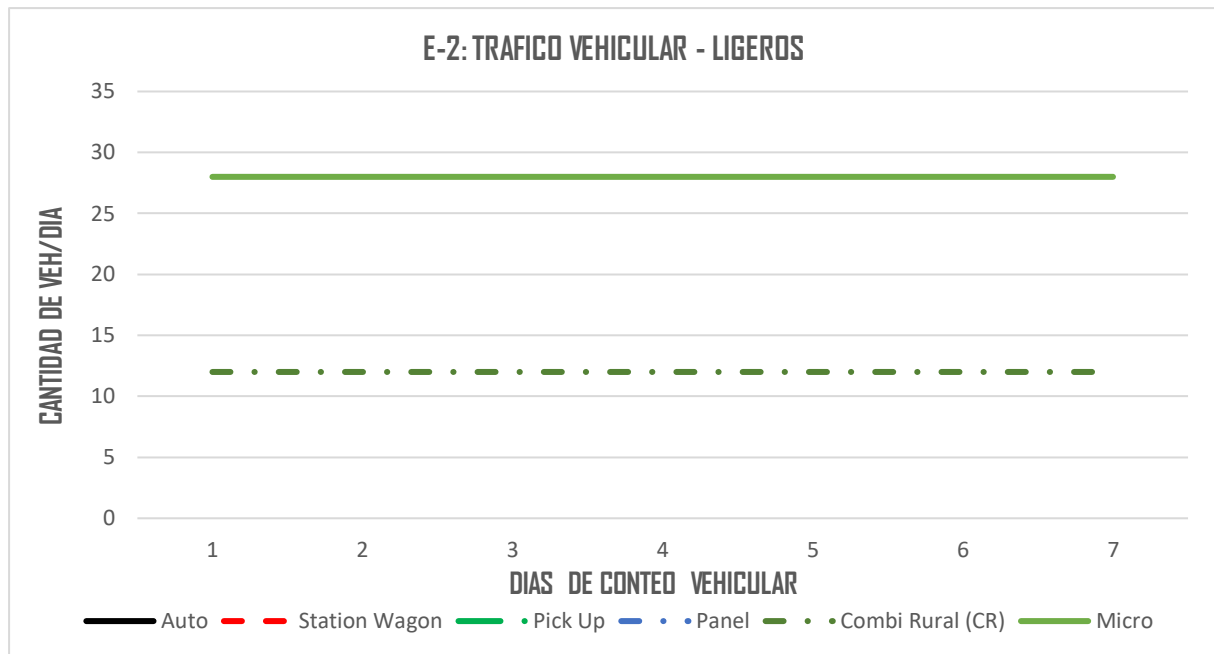
Tipo Vehículo	Veh/día	%
Auto	713	62.9
Station Wagon	48	4.2
Pick Up	50	4.4
Panel	43	3.8
Combi Rural (CR)	12	1.1
Micro	29	2.6
Camión 2E	65	5.7
Camión 3E	62	5.5
Camión 4E	31	2.7
Semi Trayler 2S1/2S2	0	0.0
Semi Trayler 2S3	28	2.5
Semi Trayler 3S1/3S2	24	2.1
Semi Trayler >=3S3	29	2.6
TOTAL	1134	100.0

Tabla 22. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 2

Tipo Vehículo	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves
Auto	688	688	688	688	688	688	671
Station Wagon	46	46	46	46	46	46	46
Pick Up	48	48	48	48	48	48	48
Panel	36	36	36	36	36	36	68
Combi Rural (CR)	12	12	12	12	12	12	12
MICRO	28	28	28	28	28	28	28
Camión 2E	64	64	67	53	74	54	54
Camion 3E	50	50	50	47	50	105	52
Camion 4E	28	28	28	28	23	38	28
Semi Trayler 2S1/2S2	0	0	0	0	0	0	0
Semi Trayler 2S3	28	28	28	20	28	32	19
Semi Trayler 3S1/3S2	18	22	22	22	26	37	5
Semi Trayler >=3S3	15	15	20	27	30	82	0
TOTAL	1061	1065	1073	1055	1089	1206	1031

Gráfico 4. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 2.





3.3 DETERMINAR EL ESAL PARA DISEÑO DEL PAVIMENTO flexible para la CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.

Para determinar este objetivo fue con referencia a los ejes equivalentes con la finalidad de diseñar el pavimento flexible se ha encontrado el Esal.

Tabla 23. Ejes Equivalentes Pavimento Flexible

EJES EQUIVALENTES PAVIMENTO FLEXIBLE



TIPO DE TRAFICO			IMDA	TIPO EJES	NUMERO	CARGA	"E.E" P. FLEXIBLE	EE.MDA FLEXIBLE
			2024	TABLA	LLANTAS	EJE Tn	EJE Tn	
VEHICULOS LIGEROS		AUTOS	656.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.34572286
			656.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.34572286
		S. WAGON	96.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.05059359
			96.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.05059359
		PICK UP	52.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02740486
			52.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02740486
		PANEL	38.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02002663
			38.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02002663
		RURAL	16.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.00843226
			16.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.00843226
		MICROS	45.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02371574
			45.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02371574
OMNIBUS		2E	74.00	SIMPLE	2	7	1.265367	93.6371394
			74.00	SIMPLE	4	11	3.238287	239.633235
		3E	58.00	SIMPLE	2	7	1.265367	73.3912714
			58.00	TANDEM	6	16	1.365945	79.2247838
		4E	32.00	TANDEM	4	14	0.800692	25.6221317
			32.00	TANDEM	6	16	1.365945	43.7102255
CAMION		2E	74.00	SIMPLE	2	7	1.265367	93.6371394
			74.00	SIMPLE	4	11	3.238287	239.633235
		3E	58.00	SIMPLE	2	7	1.265367	73.3912714
			58.00	TANDEM	8	18	2.019213	117.11438
		4E	32.00	SIMPLE	2	7	1.265367	40.491736
			32.00	TRIDEM	10	23	1.508184	48.2618751
		2S1	27.00	SIMPLE	2	7	1.265367	34.1649022
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.4337479
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.4337479
		2S2	27.00	SIMPLE	2	7	1.265367	34.1649022
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.4337479
			27.00	TANDEM	8	18	2.019213	54.5187633
		2S3	33.00	SIMPLE	2	7	1.265367	41.7571027
			33.00	SIMPLE	4	11	3.238287	106.86347
			33.00	TRIDEM	12	25	1.706026	56.2988662
		3S1	29.00	SIMPLE	2	7	1.265367	36.6956357
			29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
			29.00	SIMPLE	4	11	3.238287	93.9103219
		3S2	29.00	SIMPLE	2	7	1.265367	36.6956357
			29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
			29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
		>=3S3	29.00	SIMPLE	2	7	1.265367	36.6956357



		29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
		29.00	TRIDEM	12	25	1.706026	49.4747612
ESAL TOTAL							2246.47022

Tabla 24. Resultados de ejes equivalentes

Tasa anual de Crecimiento Vehicular pesado	r	2.61	%
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	20	
Factor Fca vehículos pesados Factor Fca	Fca	25.83	
Nº de Calzadas, sentido y carriles por sentido		1 calzada, 2 Sentidos, 1 Carriles por Sentido	
Factor direccional Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.40	
Número de repeticiones de ejes equivalentes (ESAL)	ESAL	8471650.398	
#REE=365*(ΣEE.IMDA)= Fd* Fc*Fca			

IV. CONCLUSIONES

Para el presente estudio determinamos que se mediante el conteo vehicular se determina la cantidad vehicular para determinar el Essal para diseñar el pavimento flexible.

EN LOS RESULTADOS DE ANALISIS PARA EL CBR SE hizo en tres moldes con 19.58%, 19.88% para la subrasante.

La guía ASSHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el MR. Para nuestro caso, por lo que se empleó la relación CBRMR recomendada por la Guía de Diseño de Pavimentos Empírico - Mecánico (MEPDG), publicada por AASHTO en julio del 2008 y acogida por el MTC en el Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Para la vía en estudio se tiene del estudio de tráfico como se indica en los cuadros respectivos. (Rabanal Rabanal, Quilcat Lescano , & Arroyo Abando, 2020).

V. RECOMENDACIONES

durante la ejecución de las capas de pavimento hay que garantizar la calidad del material para el desempeño de la estructura. Por ende, los valores de CBR obtenidos en el estudio de laboratorio se debería dar o tomar importancia a los parámetros que recomienda la normativa AASHTO.

Es importante recalcar que los rellenos que existan en la zona de material inadecuado deberá ser reemplazado por material con características mínimas >19.58% y 19.88% por ello se deberá realizar al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de Proctor.



Con respecto al conteo vehicular se ha establecido la necesidad de ser determinantes ya que será necesario para hallar los ejes equivalentes y el Esal que será de suma importancia para el diseño de pavimentos flexibles y determinar la carpeta asfáltica.

En el estudio topográfico será determinante para preparar la superficie y la geometría de la vía. Se recomienda realizar en varios levantamientos con puntos de apoyo independientes para que en la compensación de la poligonal no arrastre erros y así se pueda determinar lo menos posible la carga de errores por arrastre consecutivo.



VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad Quito, H. (2016). *Analisis Comparativo del Reciclado con Asfalto Espumado y la Tecnica Convencional en la Conservacion Periodica de la Carretera Conococha Huaraz 2010-2011*. Huaraz.
- Aguila Campos, A. O., & Márquez Sánchez , P. J. (2021). *Análisis de Estabilizacion con Emulsion Asfaltica y con Cemento Portland para el Mejoramiento de las Propiedades Mecanicas de las Bases GRanulares del pavimento*. Lima.
- Aliaga Rezza, F. R., & Soriano Ochoa, C. E. (2019). *Analisis Comparativo de Estabilizacion con Cemento Portland y Emulsion Asfaltica en Bases Granulares*. Lima.
- Breña Aliaga, J. C. (2017). *"Levantamiento Topografico del Rio Saposo y Quebrada Serrano Con Fines de Preservacion de Derrumbes"*. Lima.
- Cespedes Aguilar, J. (2019). *Estabilizacion de un Suelo Arenoso con Emulsion Asfaltica*. Santa Cruz - Bolivia.
- Granda Granadino, J. J. (2023). *Caracteristicas de Seguridad para un buen Diseño Geométrico de Carretera: Una Revisión Literaria*. Chiclayo.
- Núñez Hernandez, J., Salguero Velásquez, L., & Vera Chilia, F. (2020). Asfalto Natural Alternativa de Rehabilitacion y Mejoramiento de la Infraestructura Vial del Alto Magdalena Colombia - Revision Sistemática. *UAEM regalyc.org*, Vol. 4(1).
- Rabanal Rabanal, M., Quilcat Lescano , A. Y., & Arroyo Abando, R. E. (2020). *Diseño de Avenida Pavimentada en la Via Gabriel Condorcanqui Distrito La Esperanza, Trujillo 2020*. Trujillo.
- Reynier, M., Anadelys Alonso, A., & Mirna, G. (2017). Mezclas Asfálticas de Bajo impacto ambiental para la reahabilitación de las carreteras en Cuba. *Revista Cubana de Ingenieria*, Vol. VIII pp. 14-23.
- Riofrio Gaona, C. H. (2020). *Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en el sector IV - Etapa II localidad de san ignacion Distrito de San Ignacio, Provincia de San Ignacio - Departamento de Cajamarca 2020*. San Ignacio.
- Valenzuela V., M. (2003). *El Asfalto, en la conservacion de Pavimentos*. Valdivia Chile.
- Zambrano Vera , C., & Zavala Guanoluisa, D. (2019). *"Estudio de Suelo y Estabilizacion del material Granular Existente con Emulsion Asfaltica Para el Diseño de Pavimento Flexible, en la via Libertador Bolivar - Sitio Nuevo de Longitud 5KM, del Canton Santa Elena, Provincia de Santa Elena"*. La Libertad, Ecuador.



ANEXOS

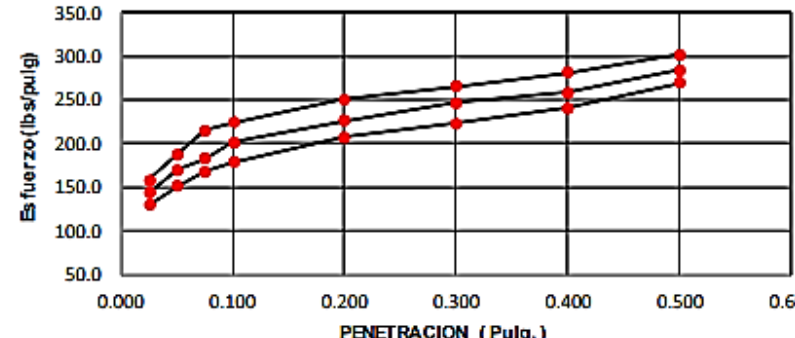
MECANICA DE SUELOS

RESULTADOS

COMAPARATIVOS

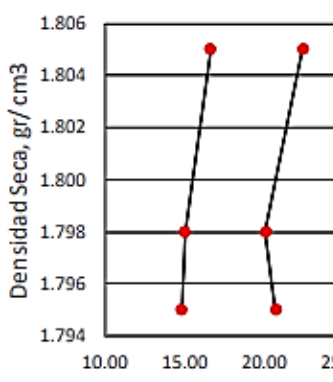
TABLA 1. Resultado Calicata N°01 – Ensayo De Carga CBR

ENSAYO CBR. T 193, ASTM D 1882									
ENSAYO DE CARGA - PENETRACION									
Penetro en mm.	Molde N° 1			Molde N° 2			Molde N° 3		
	Lectura Dial (Lbs.)	Carga		Lectura Dial (lb.)	Carga		Lectura Dial (lb.)	Carga	
		Lbs.	Lb/pg2		Lbs.	Lb/pg2		Lbs.	Lb/pg2
0.025	225	496	67.9	204	450	143.2	184	406	129.1
0.050	267	589	87.4	242	534	169.8	215	474	150.9
0.075	307	677	115.4	261	575	183.2	239	527	167.7
0.100	320	705	124.6	287	633	201.4	255	562	178.9
0.200	357	787	250.5	322	710	226.0	296	653	207.7
0.300	378	833	265.3	351	774	246.3	318	701	223.2
0.400	401	884	281.4	369	813	258.9	343	756	240.7
0.500	430	948	301.7	405	893	284.2	384	847	269.5

CURVA: ESFUERZO - PENETRACION									
									

ENSAYO CBR. T 193, ASTM D 1882				
CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.				
58	0.1	224.56	100	22.46%
			1000	
		250.52	100	16.70%
	0.2		1500	
25	0.1	201.40	100	20.14%
			1000	
			225.96	100
	0.2		1500	
12	0.1	207.71	100	20.77%
			1000	
			223.15	100
	0.2		1500	

CURVA DENSIDAD SECA - CBR



CBR %	Densidad Seca, gr/cm3
15.00	1.7945
15.00	1.8050
20.00	1.7980
20.00	1.8050

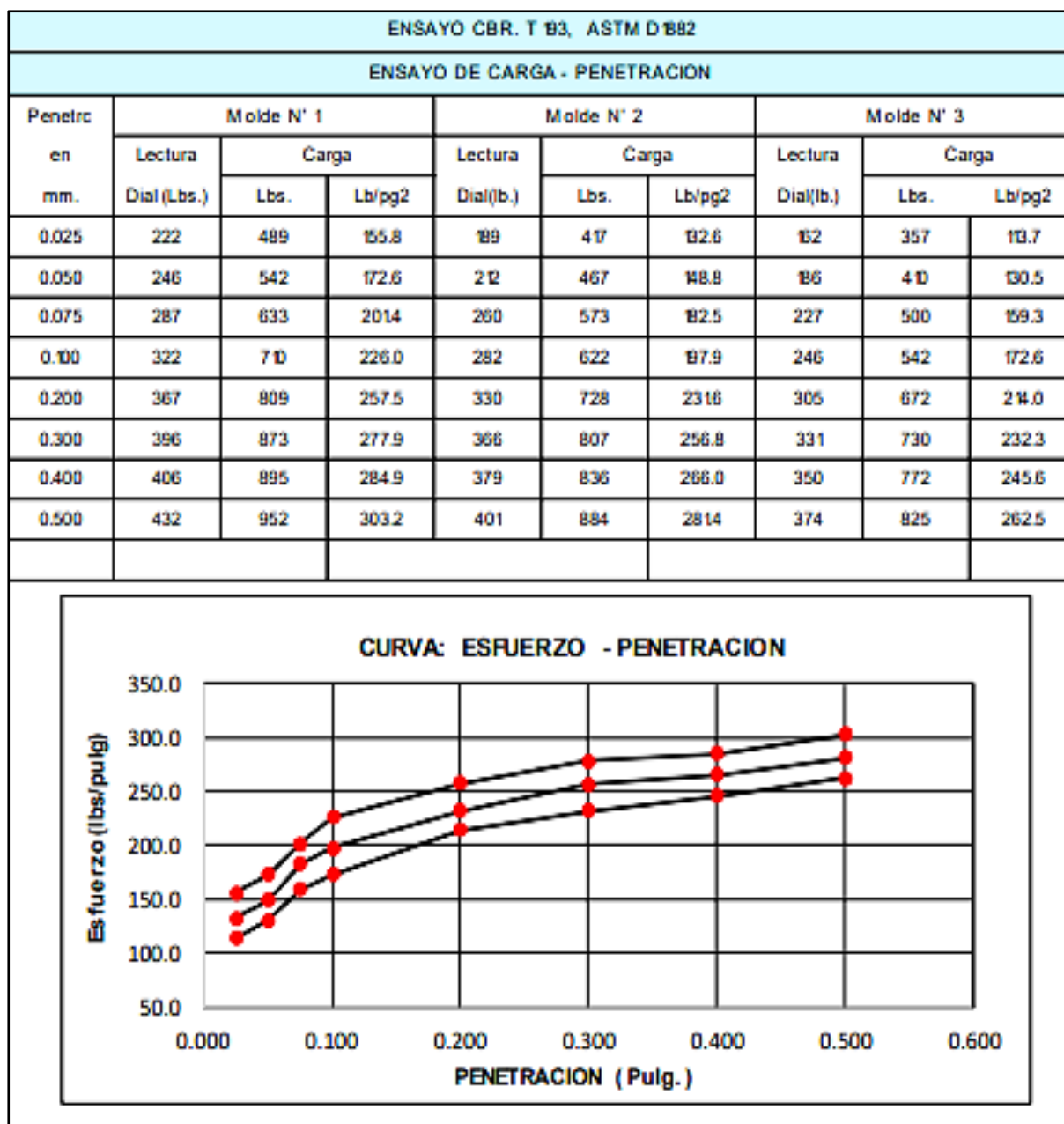
RESUMEN		
CBR	19.58	%
Densidad Máxima al 100%	1.805	gr/cm3
Densidad al 95%	1.715	gr/cm3

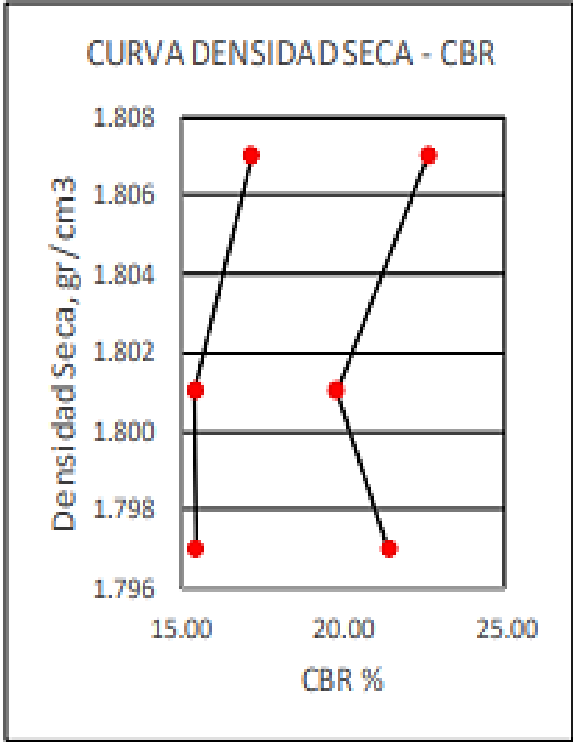
ENSAYO CBR. T B3, ASTM D B93						
ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR						
Numero de capas	5		5		5	
Numero deGolpes por Capa	25		56		12	
Condicion de la Muestra	No Saturd.	Satd.	No Saturd.	Satd.	No Saturd.	Satd.
Peso del Molde +Suelo Humedo (gr)	6764		6812	0	6831	
Peso del Molde (gr)	2715		2715		2715	
Peso de la Muestra Humedo (gr.)	4049		4097		4116	
Volumen del Molde (cm3)	2105.00		2105.00		2105.00	
Densidad Humeda del Suelo (gr/cm3)	1923		1946		1955	
Humedad Contenida						
Contenido de Humedad (%)	6.8		7.7		8.8	
Factor de Densidad Seca	1068		1077		1088	
Densidad Seca de la Muestra (gr/cm3)	1801		1807		1797	

CURVA: DENSIDAD SECA - HUMEDAD

Humedad %	Densidad Seca gr/cm3
6.8	1.801
7.7	1.807
8.8	1.797

	Maxima Densidad Seca	1807	gr./cm3		W Optima	7.7	%		
	EXPANSION								
Expansion	Fecha	Hora	Tiempo - H	Dial	Expansion	Dial	Expansion	Dial	Expansion
	1° dia	08:30- a.m.	0	0	mm.	0	mm.	0	mm.
	2° dia	08:30- a.m.	24	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	3° dia	08:30- a.m.	48	0	0.0	0	0.0	0	0.000
	4° dia	08:30- a.m.	72	0.01	0.1	0.01	0.1	0	0.000



ENSAYO CBR. T 193, ASTM D 1582				
CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.				
56	0.1	225.96	100	22.60%
			1000	
		257.54	100	17.17%
	0.2		1500	
25	0.1	197.89	100	19.79%
			1000	
		231.57	100	15.44%
	0.2		1500	
12	0.1	214.03	100	21.40%
			1000	
		232.28	100	15.49%
	0.2		1500	
CURVA DENSIDAD SECA - CBR 				
RESUMEN				
CBR		19.88	%	
Densidad Máxima al 100%		1.807	gr/cm³	
Densidad al 95%		1.797	gr/cm³	



ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°1.

A.- Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantará la cimentación				SP - SM	
2.- Ángulo de Fricción				24	
3.- Coeficiente de Fricción				0.35	
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)				0.00	hacia abajo
5.- Humedad natural del Terreno				3.20	%
6.- Contenido de sales solubles				0.140	%
DATOS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN RECTANGULAR					
Ángulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45
Capacidad de Carga Última, qc :					
$qc = 12 c Nc(Sc) + \gamma Df.Nq(Sq) + 0.4 \gamma B.Ny.Sy$					
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS					
Factores de Carga					
Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520
Sq	1 (+)	Tang	B /	L	1540
C.- CÁLCULO DEL qad					
12 c Nc.Sc				0.000	
$\gamma Df.Nq(Sq)$				2.47	
0.4 $\gamma B.Ny.Sy$				0.550	
qc				2.97	
FS				3	
qad				qc/FS	0.99
CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO					
Si =		$\frac{P \times Qad \times B (1-u^2)}{Es}$			If cm
P =	0.16		Kg/cm ²		
Qad =	0.99		Kg/cm ²		
B =	120.00		cm		
u = (1/2)	0.898				
If =	120		cm / cm		
Es =	125.00		Kg/cm ²		
Si =	0.161		cm		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°2.

A.- Descripción del Material						
1.- El estrato donde se desplantará la cimentación			SP - SM			
2.- Ángulo de Fricción			24			
3.- Coeficiente de Fricción			0.35			
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)			0.00	hacia abajo		
5.- Humedad natural del Terreno			4.23	%		
6.- Contenido de sales solubles			0.122	%		
DATOS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN RECTANGULAR						
Ángulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.	
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45	
Capacidad de Carga Última, qc :						
$qc = 12 \cdot c \cdot Nc(\bar{Sc}) + \bar{\Delta} Df \cdot Nq(\bar{Sq}) + 0.4 \cdot \bar{\Delta} B \cdot Ny \cdot Sy$						
Capacidad Admisible de Carga : $qad = qc / FS$						
Factores de Carga						
Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963	
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520	
Sq	1 (+)	Tang	B /	L	1540	
C.- CÁLCULO DEL qad						
$12 \cdot c \cdot Nc \cdot \bar{Sc}$			0.000			
$\bar{\Delta} \cdot Df \cdot Nq \cdot \bar{Sq}$			2.282			
$0.4 \cdot \bar{\Delta} \cdot B \cdot Ny \cdot Sy$			0.520			
qc			2.80			
FS			3			
qad			qc / FS	0.93		
CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO						
Si =		$\frac{P \cdot Qad \cdot B \cdot (1 - u^2)}{Es}$			If	cm
P =	0.15		Kg/cm ²			
Qad =	0.93		Kg/cm ²			
B =	120.00		cm			
u = (1-U2)	0.898					
If =	130		cm / cm			
Es =	125.00		Kg/cm ²			
Si =	0.161		cm			

ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°3.

A.- Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantará la cimentación				SP - SM	
2.- Angulo de Fricción				24	
3.- Coeficiente de Fricción				0.35	
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)				0.00	hacia abajo
5.- Humedad natural del Terreno				3.24	%
6.- Contenido de sales solubles				0.02	%

DATOS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN RECTANGULAR					
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45

Capacidad de Carga Última, qc :

$qc = 12 c Nc(Sc) + \gamma Df . Nq (Sq) + 0.4 \gamma B . Ny . Sy$

Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS

Factores de Carga

Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520
Sq	1 (+)	Tan	B /	L	1540

C.- CÁLCULO DEL qad			
$12 c Nc . Sc$		0.000	
$\gamma . Df . Nq . Sq$		2.241	
$0.4 \gamma . B . Ny . Sy$		0.510	
qc		2.75	
FS		3	
qad		qc / FS	0.92

CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO			
Si =	$\frac{P \times Qad \times B (1-u^2)}{Es}$	If	cm
P =	0.15		Kg/cm ²
Qad =	0.92		Kg/cm ²
B =	120.00		cm
u = (1/2)	0.899		
If =	130		cm / cm
Es =	125.00		Kg/cm ²
Si =	0.06	cm	

ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°4.

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA						
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion		SP - SM				
2.- Angulo de Friccion		24				
3.- Coeficiente de Friccion		0.35				
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)		0.00 hacia abajo				
5.- Humedad natural del Terreno		4.84 %				
6.- Contenido de sales solubles		0.05 %				
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR						
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.	
24	9.32	9.6	9.44	0.50	0.45	
Capacidad de Carga Ultima, qc :						
$qc = 12 c Nc(Sc) + \gamma Df . Nq (Sq) + 0.4 \gamma . B . Ny . Sy$						
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS						
Factores de Carga						
Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963	
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520	
Sq	1 (+)	Tang	B /	L	1540	
C .- CALCULO DEL qad						
$12 c Nc . Sc$			0.000			
$\gamma . Df . Nq . Sq$			2.342			
$0.4 \gamma . B . Ny . Sy$			0.533			
			qc	2.88		
			FS	3		
			qad	qc/ FS	0.96	
CALCULO DELASENTAMIENTO INMEDIATO						
Si =		$\frac{P \times Qad \times B (1-u^2)}{Es}$			If	cm
P =		0.6		Kg/cm2		
Qad =		0.96		Kg/cm2		
B =		120.00		cm		
u = (1/2)		0.898				
If =		130		cm / cm		
Es =		125.00		Kg/cm2		
Si =		0.00		cm		



ANEXOS

Señalización vial



ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

1. Seguridad Vial

Los estudios de seguridad vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejorar la infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que pueden ser prestados y coordinados por los diferentes institutos del estado.

1.1. Registro De Accidentes en el tramo de estudio

En las poblaciones asentadas a lo largo del tramo de estudio, existen entidades públicas y hospitales de los cuales a la fecha se viene gestionando la información, como lo que se requiere para el estudio de seguridad vial y son válidos los proporcionados por la policía nacional, que cuenta con las denuncias sobre accidentes de tránsito.

1.2. Recolección De Análisis De Datos

De la respuesta a indagación con entidades públicas, podemos concluir que la vía no presenta puntos negros con relación a accidentes de tránsito o causantes del mal estado de la vía.

1.3. Registro De Las Características Actuales

Las características pobres de la vía actual, dificulta el paso de vehículos el deterioro de la misma presenta baches y desgastes, altos índices de polvo y tierra.

- **Alineamiento horizontal de la vía**

Presenta una curva con radio de curvatura por debajo del mínimo permisible, no hay presencia de curvas con grandes dimensiones.

- **Inexistencias o ineficiencia de alumbrado publico**

El alumbrado público existente es el adecuado con una falta de implementación.

Tabla 25. Postes de alumbrado publico

DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA
Poste de alumbrado Público	:0+050.00 Km	Poste de alumbrado Público	:0+980.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+140.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+055.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+220.00	Poste de alumbrado Público	:1+075.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+310.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+130.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+395.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+210.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+485.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+290.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+655.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+360.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+690.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+495.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+705.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+570.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+785.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+630.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+865.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+700.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+945.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+760.00 Km

1.4. Medidas Para Prevenir Y Reducir Accidentes

- Colocación de señales que limitan la velocidad a la entrada de poblaciones.
- Colocación de guardavías y captafaros, en los bordes externos de las curvas, en los accesos a los puentes y pontones y en zonas que limitan con la vía.
- Colocación de postes delineadores para resaltar el borde de la carretera y como guía.
- Colocación de resaltos, además de las señales preventivas, en las zonas cercanas a los colegios con el fin de que los vehículos disminuyan la velocidad.



2. SEÑALIZACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de señalización ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento con el control y ordenamiento del tráfico en la carretera en estudio y brindar orientación y seguridad a los usuarios, de acuerdo a lo normado en el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del MTC en vigencia.

Actualmente la señalización a lo largo de la carretera es inexistente. Sobresale la falta de información sobre la velocidad permisible a la que se puede circular por la carretera existente, sobre la presencia de centros urbanos, intersecciones, cruces, centros educativos, etc.

La señalización es referida a las señales informativas de presencia de alcantarillas, sin embargo, se está proyectando en su totalidad, debido a que no presenta en la vía actual, para ello es importante que las señales sean legibles tanto de día como de noche.

2.2. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

La elaboración del estudio de señalización y seguridad vial ha tenido la secuencia que se indica:

- **Inspección de campo**

Con el propósito de conocer el medio físico por el que se desarrolla la vía.

- **Identificación de los factores que contribuyen a crear inseguridad en el tráfico.**

Con la finalidad de evaluar los sectores que representan riesgo o inseguridad vial y las condiciones de tránsito bajo las cuales se desenvolverán los usuarios de la vía.

- **Elaboración del estudio**

Teniendo como sustento técnico normativo el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del MTC, aprobado según resolución Ministerial N°210-2000-MTC/15.02 de fecha 03 de Mayo del 2000.

2.3. CRITERIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD

A continuación, se describen los criterios utilizados en la elaboración del estudio de señalización y seguridad vial.

2.3.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señalizaciones a utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos incluidos en su respectivo volumen.

Así mismo se tienen planos de ubicación general de estas señales con su distribución de las señales reglamentarias, reglamentarias e informativas.

2.3.2. SEÑALIZACIONES REGLAMENTARIAS

Las señales reglamentarias ordenan en el tránsito vehicular, e indican al usuario de las vías las limitaciones y prohibiciones que lo regulan, cuyo incumplimiento constituyen una violación al reglamento de la circulación vehicular.

En el presente estudio se ha considerado la utilización de señales de carácter reglamentaria, dentro de la clasificación de señales relativas al derecho de paso, prohibitiva o restrictivas y de sentido de circulación.

La inclusión de señales reglamentarias generara un ordenamiento en el tráfico vehicular, además de dar a conocer al usuario de la vía sobre la existencia de las limitaciones y prohibiciones que regulan su uso. Asimismo, se ha considerado la utilización de señales relativas al derecho de paso prohibitivas o restrictivas y de sentido de circulación.

Los paneles de las señales se fabricarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior del panel se pintará con doble mano de pintura esmalte color negro y en el borde superior derecho de esta cara posterior se colocará una inscripción con las siglas “MTC” y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50 cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos que se adjuntan las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se adjuntan.

Las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se refiere.

- (R-27) Señal de no Estacionarse
- (R-30) Señal de Velocidad Máxima

Relación de señales reglamentarias que serán utilizadas en el proyecto.

Señales relativas al “No Estacionar” (R-27): esta señal es para indicar al conductor que no se puede estacionar en lugares que pueda dejar reducido la vía, ya que la visibilidad de otros vehículos puede dificultarse para la evasión de maniobras.



R-27

(R-30) Señal de Velocidad Máxima:

Se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida, a lo cual podrían circular los vehículos. Estas señales serán colocadas para recordad al usuario la velocidad reglamentaria y cuando por razones de las características geométricas de la vía aproximación a determinadas zonas urbanas o poblaciones aglomeradas. Debe restringirse la velocidad.



Se adjunta a continuación la ubicación de las señales reglamentarias proyectadas:

Tabla 26. Señales Reglamentarias

Nº	PROGRESIVA	TIPO	CANTIDA D	CANTIDAD OBSERVACIÓN
01	0+040.00	R-30	01	Lado Derecho (VELOCIDAD MAXIMA)
02	0+060.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
03	0+240.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
04	0+420.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
05	0+650.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
06	0+730.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
07	1+100.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
08	1+160.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)



09	1+320.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
10	1+450.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
11	1+650.00	R-30	01	Lado Izquierdo (VELOCIDAD MÁXIMA)
12	1+690.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
TOTAL			12.00	

2.3.3. SEÑALES PREVENTIVAS:

serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al lineamiento de las vías, en las zonas que representen un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo tomando las precauciones del caso.

las señales preventivas tienen una dimensión de 0.75 x 0.75 m de fondo de material retro reflectante de color amarillo; los símbolos, y letras lo borde del mano se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

Los paneles de las señales serán fabricados en fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior de los paneles se pintan con dos manos de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de la misma, se colocará una inscripción con siglas “MTC y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de la señalización de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, las franjas horizontales de 50cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos.

La ubicación de las señales ha sido definida principalmente en función de la geometría de la vía considerando a aquellos conductores que no se encuentran familiarizados con la carretera y darles el tiempo necesario para percibir, identificar y decidir cualquier maniobra sin peligro. Para obtener mayor información sobre señales de carácter preventiva puede recurrir a las especificaciones técnicas del proyecto.

Relación de señales preventivas que serán utilizadas en el proyecto:

A la forma, colores, dimensiones y detalles de las señales de carácter preventivo e utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos.

(P-56) SEÑAL DE ZONA URBANA:

Se utilizará para advertir al conductor de la cercanía de un poblado con el objetivo de adoptar las debidas precauciones. Se colocarán estas señales a una distancia de 200 a 300 m antes del inicio del centro poblado, debiéndose completar con la señal R-30.



(P-6) SEÑAL DE CRUCE:

Esta señal le indica al conductor de la cercanía de un cruce por lo tanto debe reducir la velocidad ya que advierte su peligrosidad. Con una línea de tranvia que tiene prioridad de paso.



(P-31) SEÑAL DE FIN DE PAVIMENTO:

Advierte al conductor la proximidad de un resalto perpendicular al eje de la vía, que hace necesario bajar la velocidad. Esta señal debe removerse cuando cesen las condiciones que obligaron a instalarla. Advierte al conductor de la proximidad de fin del pavimento.



Tabla 27. Señales Preventivas

N°	PROGRESI VA	TIPO	CANTI DAD	CANTIDAD OBSERVACIÓN
01	0+030.00	P-56	1.00	Lado Izquierdo (ZONA URBANA)
02	1+350.00	P-6	1.00	Lado Derecho (CRUCE)
03	1+380.00	P-6	1.00	Lado Izquierdo (CRUCE)
04	1+750.00	P-31	1.00	Lado Derecho (FIN DE PAVIMENTO)
TOTAL			4.00	

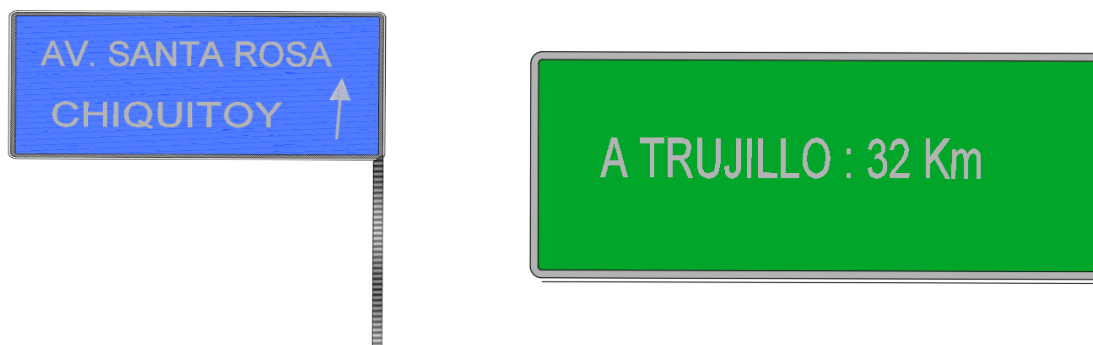
2.3.4. SEÑALES INFORMATIVAS

Tiene la finalidad guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. También tienen por objetivo identificar puntos notables o de interés, tales como ciudades, ríos, lugares. Y dar información precisa y oportuna que ayude al usuario que utilice la vía.

Las señales de información que se utilizarán en el proyecto serán las de dirección e información general.

Las señales informativas sean de forma rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal y de dimensiones variables, según el mensaje a transmitir. Dichas señales deberán ubicarse al lado derecho de la carretera de manera que los conductores puedan distinguirlas de manera clara y oportuna.

La estructura soporte para estas señales serán metálicas, construida principalmente de tubo negro estándar de 3” de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte color gris. Los carteles de las señales serán fabricados con



fibra de vidrio 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio.

Tabla 28. Relación De Señales Informativas

N°	PROGRESI VA	TIPO	CANTI DAD	CANTIDAD OBSERVACIÓN
01	0+010.00	I-6	1.00	Lado Izquierdo
02	0+010.00	I-7	1.00	Lado Derecho
TOTAL			2.00	

2.3.5. SEÑALIZACION HORIZONTAL

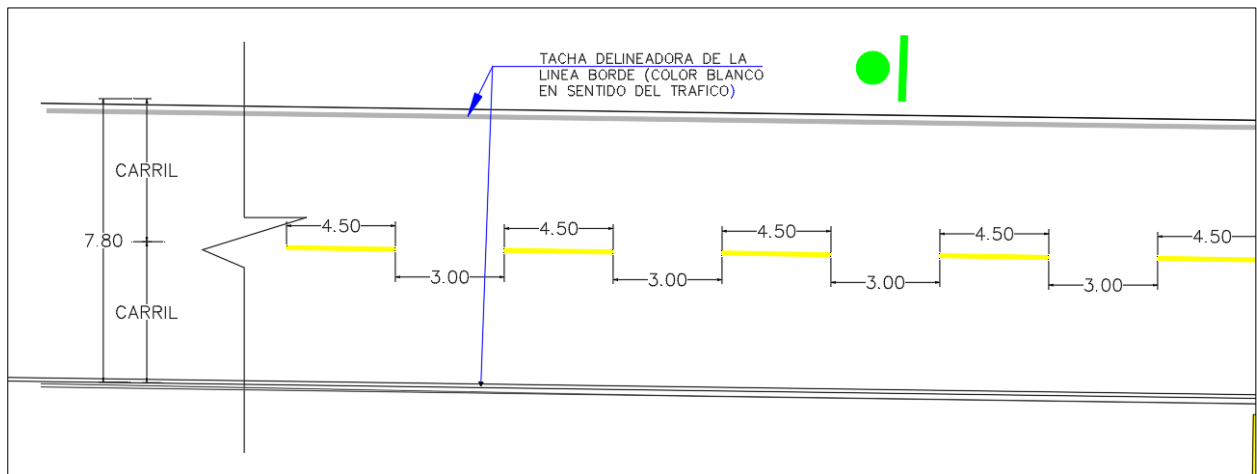
se utilizan para mejorar la visibilidad del derecho de vía dentro de la plataforma e incrementar la seguridad vehicular.

1. Línea de color blanco, indican separación del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación.
2. Líneas de color amarillo, indican separación del flujo vehicular en sentidos opuestos de circulación

Las marcas sobre el pavimento se clasifican de la forma siguiente:

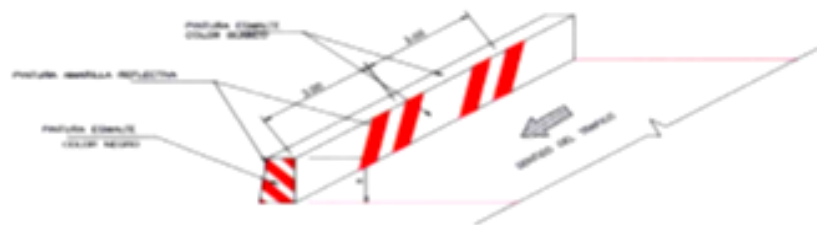
Líneas de borde: se utilizarán líneas continuas de color blanco para demarcar el borde del pavimento o calzada, a fin facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche o condiciones climáticas severas. Asimismo, se utilizan líneas discontinuas de borde, cuando está permitido el cruce vehicular (zonas de acceso, intersecciones, estacionamientos y otros).

Líneas centrales: se utilizarán una doble línea continua amarilla En el eje de la vía para establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos. Asimismo, se utilizarán líneas discontinuas para separar las corrientes de circulación de tránsito en sentido contrario, permitiendo el adelantamiento tomando ciertas precauciones. Estas líneas discontinuas tendrán segmentos de 4.50 m espaciadas cada 3.50 m.



Pintado De Parapetos De Alcantarillas Y Muros

Pintado de parapetos de alcantarillas y muros, como consecuencia a la prevención de algún accidente, se ha visto la necesidad de proceder al pintado respectivo de todos los parapetos de las alcantarillas y muros que queden por encima de la rasante proyectada con la finalidad que sirvan de ayuda principalmente durante la conducción nocturna u horas con restricción de origen atmosférico.





ANEXOS PLANOS

	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO	CODIGO	FR-VI-038
		PAGINA	Página 01 de 01

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y NO PLAGIO

Por el presente documento el(os) alumno(s) :

- 1.- Peralta Barragan, Rivelino
- 2.- Peralta Barragan, Mosao Pepe
- 3.- Quillo Tito, Carlos Sobrino

Quien(es) han elaborado la

☒ TESIS
 ☐ TRABAJO DE SUFICIENCIA
 ☐ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Denominada:

Conservación, rehabilitación con material de asfalto para
mejorar el servicio de Transitabilidad vial
interurbana en la carretera Santiago de Cao - Ascope

Para obtener el Titulo Profesional de Ingeniero Civil otorgado
 por la Universidad Privada de Trujillo – UPRIT.

Declaramos que el presente trabajo ha sido íntegramente elaborado por mi (nosotros) y que en él no existe plagio de ninguna naturaleza, en especial copia de otro trabajo de tesis o similar presentado por cualquier persona ante cualquier instituto educativo o no.

Dejamos expresa constancia que las citas de otros autores, han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no hemos asumido como nuestras las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos o de la Internet.

Asimismo, afirmamos que los(el) miembro(s) del grupo hemos leído el documento de investigación en su totalidad y somos plenamente conscientes de todo su contenido. Todos asumimos la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento y somos conscientes que este compromiso de fidelidad de a tesis/trabajo de investigación tiene connotaciones éticas pero también de carácter legal.

En caso de incumplimiento de esta declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Privada de Trujillo.

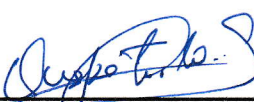
TRUJILLO, 17 / 06 / 2024


 Firma Alumno1

DNI. 41934337


 Firma Alumno2

DNI. 45261411


 Firma Alumno3

DNI. 45688609



IC-Tesis - Barragan, Barragan & Rivelino

22%
Textos
sospechosos



22% Similitudes
2% similitudes entre
comillas
0% entre las fuentes
mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: IC-Tesis - Barragan, Barragan & Rivelino.docx
ID del documento: 52fa0cf48707bc8d29c3123e10c760e7788cdbc9
Tamaño del documento original: 5,54 MB

Depositante: Facultad Ingeniería
Fecha de depósito: 28/5/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 28/5/2024

Número de palabras: 15.480
Número de caracteres: 99.636

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	cybertesis.uni.edu.pe http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/20.500.14076/1/castaneda_cp.pdf 12 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (730 palabras)
2	repositorio.lamolina.edu.pe https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3611/breña-aliaga-juan-carlos.p... 1 fuente similar	4%		Palabras idénticas: 4% (716 palabras)
3	repositorio.upao.edu.pe http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5647/1/T_CIV_MARIO.CASTRO_NORA.LANDA... 17 fuentes similares	4%		Palabras idénticas: 4% (717 palabras)
4	IC-TESIS-FERNANDEZ TUNI-CUBA CALIZAYA.docx IC-TESIS-FERNANDEZ T... #4df5c9 El documento proviene de mi grupo 2 fuentes similares	3%		Palabras idénticas: 3% (496 palabras)
5	repositorio.unfv.edu.pe https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/20.500.13084/4546/4/MATEO BLAS GABRIELA ANGELITA - ...	1%		Palabras idénticas: 1% (221 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #3450be El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
2	Documento de otro usuario #b56be4 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
3	www.redalyc.org Plan de acciones de Manejo Ambiental para la mitigación de i... https://www.redalyc.org/journal/7041/704173376009/html/#:-:text=Una planta de asfalto consiste e...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
4	IC-TI-RUBIO PASTOR.docx IC-TI-RUBIO PASTOR.docx #bdc38 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	www.icarito.cl ¿Qué es geoeide? - Icarito https://www.icarito.cl/2009/12/que-es-geoeide.shtml/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTADO PARA MEJORAR EL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA SANTIAGO DE CAO – ASCOPE

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito

ASESOR:

Ing. Enrique Durand Bazán

TRUJILLO – PERÚ

2024



HOJA DE FIRMAS

“CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTADO PARA MEJORAR EL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA SANTIAGO DE CAO – ASCOPE”

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito

JUARADO EVALUADOR

Presidente

Ing.

Secretario

Ing.

Vocal

Ing.



DEDICATORIA

A nuestros docentes que en el transcurso de este camino nos han brindado la seguridad y el conocimiento para culminar y llevar a cabo la presente investigación, por permitirme llegar hasta este punto de mi carrera, gracias a nuestros seres querido que nos apoyaron incondicionalmente día a día para afrontar las dificultades ya que sin ellos esto no hubiera sido posible, asimismo a nuestra perseverancia y motivación por hacer esto posible, finalizar la carrera con mucho éxito.

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito



AGRADECIMIENTO

A dios y a nuestras autoridades estudiantiles por atender nuestras solicitudes y requerimientos para lograr la presente tesis, sin dejar atrás a las personas que estuvieron involucradas para lograr nuestros objetivos, a nuestros mentores estudiantiles y asesor del tema para edificar esta investigación sólida y consistente como alternativa de solución.

Bach. Magno Pepe Peralta Barragan

Bach. Rivelino Peralta Barragan

Bach. Carlos Sabino Quilla Tito



ÍNDICE DE CONTENIDOS

HOJA DE FIRMAS.....	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.....	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1 Realidad Problemática.....	11
1.2 Formulación Del Problema.....	12
1.3 Justificación	12
1.4 Objetivos.....	13
1.4.1 Objetivos Generales.....	13
1.4.2 Objetivos Específicos.....	13
1.5 Antecedentes.....	13
1.6 Bases Teóricas	15
1.6.1 Pavimentos.....	15
1.6.2 Emulsiones asfálticas	16
1.6.3 Asfalto.....	16
1.6.4 Estabilización De Materiales Granulométricos	16
1.6.5 Servicio de transitabilidad.....	16
1.7 Definición De Términos Básicos.....	17
1.8 Formulación De Hipótesis	17
II. MATERIAL Y MÉTODOS	18
2.1 Material De Estudio.....	18
2.1.1 Población.....	18
2.1.2 Muestra	18
2.2 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS.	19
2.2.1 Para Recolectar Datos	19
2.2.2 Para Procesar Datos	20
2.3 Operacionalización De Variables	20



III.	RESULTADOS	21
IV.	CONCLUSIONES.....	61
V.	RECOMENDACIONES	61
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
1.	Seguridad Vial.....	74
2.	SEÑALIZACIÓN.....	76



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. EQUIPO GPS GALAXY SOUTH G6 IMU	23
Tabla 3. Monumentos de hitos.....	24
Tabla 4. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.....	26
Tabla 5. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.....	26
Tabla 6. Limites de propiedad derecho de vía.....	30
Tabla N°7: Clasificación por orografía	31
Tabla 8. Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.....	31
Tabla 9. Ancho Mínimo De La Faja De Dominio.....	32
Tabla 10. Anchos mínimos de calzada en tangente	33
Tabla 11. Valores del bombeo de la calzada	33
Tabla 12: Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte	34
Tabla 13. Características geométricas de la vía.....	34
Tabla 12. Datos de ubicación de BMs.....	38
Tabla 13. Datos de ubicación de estaciones	38
Tabla 14. Ubicación geográfica del tramo que comprende el proyecto.....	40
Tabla 15. Estación de control de trafico	45
Tabla 16. Estación en los días de conteo vehicular	46
Tabla 17. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-1.....	52
Tabla 18. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-1.....	53
Tabla 19. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 1	54
Tabla 20. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-2.....	55
Tabla 21. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-2.....	57
Tabla 22. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 2	58
Tabla 23. Ejes Equivalentes Pavimento Flexible	59
Tabla 24. Resultados de ejes equivalentes.....	61
Tabla 25. Postes de alumbrado publico	75
Tabla 26. Señales Reglamentarias	78
Tabla 27. Señales Preventivas	81
Tabla 28. Relación De Señales Informativas.....	82



ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura N°1: técnicas de muestreo.....	19
Figura N° 02: técnica de observación	19
Figura N° 03: técnica de observación	19
Figura N° 04: Instrumentos de Recolección de datos.	20
Figura 5. Sección transversal típica.....	30
Figura 6. Secciones Transversales.....	36
Figura 7. Ubicación de la Provincia de Ascope, Departamento de la Libertad.....	41
Figura 8. Ubicación del Distrito de Santiago de Cao	41
Figura 9. Ubicación satelital del lugar que comprende el proyecto.	42
Figura 7. Ubicación de las estaciones de control.	50
Gráfico 1. Variación diaria vehicular estación E-1	52
Gráfico 2. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 1.....	54
Gráfico 3. Variación diaria vehicular estación E-2	56
Gráfico 4. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 2.....	58



RESUMEN

La presente investigación presenta una alternativa de solución a una comunidad social para mejorar y cerrar las brechas de problemas de transitabilidad vehicular, aun así, lo problemas siguen perdurando sin logro alguno a nivel mundial en los últimos 40 años.

Sin embargo este proyecto tiene como objetivo de diseñar un pavimento flexible con la finalidad de manera social solucione la transitabilidad vehicular de manera fluida sin retraso a los puntos de origen destino en ello se ha elaborado la investigación bajo los lineamiento normativos peruanos con la finalidad de brindar un mejor servicio, el objetivo principal es diseñar un pavimento con emulsión asfáltica, se ha ido aprendiendo en el camino del presente informe que la problemática no desaparece con la aplicación de mejores técnicas de gestión. En el camino se recomienda que la determinante es los ejes equivalentes que van de la mano con el conteo vehicular ya que son fundamentalmente los problemas en el diseño.

Palabras claves: emulsión asfáltica, pavimento flexible, brechas.



ABSTRACT

The present research presents an alternative solution to a social community to improve and close the gaps in vehicular passability problems, even so, the problems continue to persist without any achievement worldwide in the last 40 years.

However, the objective of this project is to design a flexible pavement with the purpose of socially solving vehicular traffic in a fluid manner without delay to the points of origin and destination. In this case, the research has been carried out under Peruvian regulatory guidelines with the purpose of providing a better service, the main objective is to design a pavement with asphalt emulsion, it has been learned along the way of this report that the problem does not disappear with the application of better management techniques.

Along the way, it is recommended that the determining factor is the equivalent axles that go hand in hand with the vehicle count since they are fundamentally the problems in the design.

Keywords: asphalt emulsion, flexible pavement, gaps.



I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Se pretende mejorar e implementar con los recursos naturales metodologías con la finalidad de minimizar el impacto ambiental con referencia al uso de Asfalto para carreteras en proceso de pavimentación.

el uso de recursos naturales no renovables para la construcción y rehabilitación de carreteras, ha obligado a la ingeniería vial establecer sistemas de gestión y producción más eficientes, que permitan conseguir un proceso de evolución sostenible en base a técnicas de construcción convencionales o modernas que estén encaminadas a minimizar el impacto generado sobre el medio ambiente, tal es el caso de reciclado en frío de pavimentos asfálticos con la tecnología -del asfalto espumado, tecnología ampliamente utilizada a nivel mundial debido a los importantes beneficios técnicos, económicos, ambientales, energéticos y operacionales que presenta. (Quito, 2016, p.v).

La elevada actividad industrial en la localidad de Santiago de cao el flujo vehicular aumenta produciendo u elevado desgaste de la infraestructura vial, las infraestructuras relacionadas con la transitabilidad son las vías que articulan los servicios primarios con los pueblos y que forman parte del desarrollo local. Su inexistencia o su aspecto inadecuado generan retraso, pobreza, dificultad para que los usuarios realicen sus intercambios comerciales o se conecten con el centro de la ciudad, incrementando la inversión de tiempo en traslado de un lugar a otra, inversión en mantenimiento de fachadas de viviendas, incremento de gastos en arreglo de vehículos (Riofrio Gaona, 2020)

El desarrollo económico de un país está ligado a la infraestructura vial, ya que esta logra unir los diferentes sectores productivos, al permitir el transporte, la comercialización de los productos y la movilidad de pasajeros. Colombia, con el crecimiento del comercio internacional y la apertura de los tratados de libre comercio, debería orientar sus proyectos hacia el desarrollo de la infraestructura vial y, en específico, a mejorarla conectividad de la red principal con vías secundarias y terciarias. Este mismo caso aplica en el departamento de Girardot Cundinamarca el cuales un centro turístico de gran importancia para este departamento, el cual demanda una mejoría en la malla vial ya que estas son la carta de

presentación del municipio. Además, este municipio es un gran centro de estudio para el departamento. (Nuñez Hernandez, Salguero Velásquez, & Vera Chilia, 2020)

En los últimos años existe una evidente preocupación por la preservación del medio ambiente y los recursos naturales que en él se encuentran. Dentro del ciclo de vida de las mezclas de hormigón asfáltico en caliente (HAC), se desarrollan cinco procesos fundamentales que pueden impactar negativamente sobre el medio ambiente (figura 1). En esta investigación son objeto de estudio la producción y conservación o reciclado de estas, con el propósito de analizar la forma en que se pueda contribuir a la disminución del impacto negativo. (Reynier, Anadelys Alonso, & Mirna, 2017).

En Colombia, el estado de la infraestructura vial es muy deficiente, puesto que la mayoría de los departamentos no cuenta con la pavimentación total de sus vías y las carreteras existentes no se encuentran en buen estado, dificultando los procesos de desarrollo económicos, debido a la falta de inversión en este tema. Lo anterior implica que, al no poseer una infraestructura vial de calidad, se conlleva a la ineficiencia en los procesos de transporte de personas y carga, lo que redundo en el no cumplimiento de indicadores satisfactoria con relación al desarrollo económico social del país.

1.2 Formulación Del Problema

¿Cuál es la mejor alternativa a llevar a cabo la conservación rehabilitación con material de asfalto para mejorar el servicio de transitabilidad vial interurbana en la carretera Santiago de cao – Ascope?

1.3 Justificación

La información y resultados fueron usados para cuantificar y determinar como se puede mejorar y habilitar el servicio de transitabilidad vehicular interurbana mediante la alternativa de emulsión asfáltica, en el camino también se hará las recomendaciones para mejorar. Ante un flujo vehicular en la carretera de Santiago de cao – Ascope.

La presente investigación se justifica mediante la normativa vigente para la aplicación de esta alternativa para rehabilitar el flujo vehicular, en ello la emulsión asfáltica, en el camino de la presente investigación se realiza por la necesidad de aplicar esta mejora para la



vía interurbana de la localidad adquiriendo a futuro oportunidades y mejores oportunidades en educación salud y transporte.

En la presente investigación de aplicación descriptiva experimental se pretende cubrir la necesidad de realizar una alternativa de solución para la rehabilitación y mejoramiento de la vía interurbana afectada en la zona de Santiago de Cao – Ascope.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos Generales

Realizar un diseño para mejorar el servicio de transitabilidad vial interurbana en la carretera de Santiago de Cao – Ascope.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio topográfico para determinar la geometría de la carretera.
- Realizar el estudio de Trafico para determinar el tipo y clase de vehículos que se genera en la transitabilidad vehicular de Santiago de Cao – Ascope.
- Determinar el Esal de la carretera para el espesor del pavimento.
- Diseño del pavimento flexible.

1.5 Antecedentes

Nacional

Aliaga y Soriano (2019), en su tesis presentada para optar el título de ingeniero civil denominada Análisis comparativo de estabilización con cemento portland y emulsión asfáltica en bases granulares, Tuvo como objetivo Analizar la bien conocido como el método AUSTROADS para un pavimento flexible de bajo volumen de tráfico, y poder definir las dimensiones en los espesores del pavimento. Como resultado por Granulometría, por clasificación SUC, a una Grava pobremente gradada con limo y arena (GP GM), el cual tiene como requisito indispensable el ensayo de CBR. Por medio de este ensayo obtenemos el valor de 65.10 de porcentaje, al que corresponde a realizar la estabilización para llegar al mínimo requerido por el Manual de Carreteras “Suelos Geología Geotecnia y Pavimentos” que es 80 de porcentaje para bases granulares. Este antecedente es considerado en la presente investigación ya que resalta la importancia de los resultados de laboratorio.



Internacional

Zambrano y Zavala (2019) en su tesis denominada “Estudio De Suelo Y Estabilización Del Material Granular Existente Con Emulsión Asfáltica Para El Diseño De Pavimento Flexible, En La Vía Libertador Bolívar-Sitio Nuevo De Longitud 5 Km, Del Cantón Santa Elena, Provincia De Santa Elena”, teniendo como objetivo El objetivo de la estabilización del material granular existente con emulsión asfálticas es obtener una técnica constructiva de bajo costo, con buenas condiciones de servicios para mejorar la red vial y con ello una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la zona, sus aspectos sociales y económicos. Usando la metodología de recopilación de información teórica para la realización de este tipo de estabilización. Como conclusión obtuvo el estudio de trafico determinar el Esal's para el periodo de diseño de ejes equivalentes. El empelo de bases estabilizadas con emulsión asfáltica es una gran alternativa para la pavimentación disminución de optimizar recursos como la disminución de la carpeta asfáltica, la aplicación de emulsión asfáltica se realiza a temperatura de ambiente y la disminución del impacto ambiental. Este antecedente nos sirve para nuestra investigación ya que utiliza el estudio de trafico es fundamental para los diseños de pavimentación, como también apoya a contribución con la implementación del componente principal para la aplicación de emulsión asfáltica.

Local

Rabanal, Quilcat y Arroyo (2022), en su tesis titulada “Diseño De Avenida Pavimentada En La Vía Gabriel Condorcanqui Distrito La Esperanza, Trujillo 2020. Tuvo como objetivo realizar un diseño de avenida pavimentada Gabriel Condorcanqui distrito de la esperanza, Trujillo 2020. Como metodología definiendo al tráfico como desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte, mientras en tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos y/o personas de un punto llamado origen a otro llamado destino. Como conclusión el índice medio Diario anual a conllevado a un numero de ejes equivalentes de repeticiones siendo el compuesto de vehículos ligeros y vehículos pesados de más de 90% y más del 9%. El presente antecedente nos sirve para nuestra investigación ya que la determinante para el diseño de carreteras es el estudio de tráfico como tal lo muestra y concluye el autor.

1.6 Bases Teóricas

1.6.1 Pavimentos

Conceptos Y Tipos De Pavimentos

De acuerdo con el MTC, los tipos de pavimentos son:

- **Pavimento flexible o Asfáltico**

Los componentes de este tipo de pavimentos este compuesto por dos capas (Base y Subbase) y una capa de agregados conglomerantes conocida como superficie o capa de rodadura asfáltica, se realiza una mezcla asfáltica en frío, tibio o en caliente, las capas son colocadas de forma descendente, por ende, la primera capa es la que genera mayor capacidad de carpa, la sobrecarga en la superficie es transferida a la capa inferior de manera inmediata. La vida útil o de servicio de la infraestructura vial es de aproximadamente 20 años propuestas en vías con alto índice de tránsito. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021)

- **Pavimentos semirrígidos**

El pavimento semirrígido también llamado pavimento híbrido. Es una presentación y combinación de economía y una prolongación de su vida útil mayormente esta capa se encuentra por debajo del pavimento flexible representando una alta resistencia este tipo de pavimento es tratado con cemento o yeso sobre la base tratada con cal. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021)

- **Pavimentos rígidos**

El pavimento rígido o también conocido como pavimento hidráulico básicamente es una estructura conformada por do capas es un sistema mejorado de la estructura una de las capas esta conformada por material granular, por ende, las cargas son transmitidas hacia la capa inferior de tal similitud con el pavimento asfáltico. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021)

1.6.2 Emulsiones asfálticas

La emulsión asfáltica es una aplicación fina de la mezcla de sus tres componentes de asfalto, agua y el agente emulsificante, son dispersos sobre una superficie húmeda que finalmente logra preservar la estabilidad. (Cespedes Aguilar, 2019)

1.6.3 Asfalto

Es un aglomerante de color oscuro, de alto peso molecular compuesto por petróleo crudo cuyo predominante es el Bitumen, este tipo de asfaltos son producido por destilación a vapor. El cemento asfaltico es un preparado para la construcción de infraestructura vial ya que es muy resistente, consistente y puro el proceso par a obtener es mediante el calentamiento obteniendo una consistencia termoplástica que será resistente a los ácidos y sales álcalis. (Valenzuela V., 2003).

1.6.4 Estabilización De Materiales Granulométricos

Con la finalidad de obtener una estabilización del suelo mejorando las propiedades físicas de la superficie a estabilizar, mediante algún componente adicional, en consecuencia, la estabilización de sueños es determinante para suelos con bajas capacidades y suelos con baja resistencia los cortes en la subrasante, la forma y manera de estabilización de los suelos puede ser mediante cemento, cal, asfalto o algún material estabilizador, por ende, lo que se estabiliza es la base o subbase. (Aguila Campos & Márquez Sánchez , 2021).

1.6.5 Servicio de transitabilidad

El servicio de la transitabilidad es la infraestructura que asegura las condiciones de flujo vehicular durante un determinado, **(Ministerio de Trasportes y Comunicaciones, 2013)**. tiempo por ende se entiende que la transitabilidad es la fácil y libre transito en la vía después de la proyección y construcción de la infraestructura vial, en las cuales genera un confort para el usuario.



1.7 Definición De Términos Básicos

Manual de diseño geométrico de vías urbanas

VÍA

Es el área de terreno determinado para preparada para la transitabilidad de cualquier tipo y nivel. Se puede ser parte de un movimiento de tierra a nivel de corte de subrasante, terraplén.

DISEÑO GEOMÉTRICO

El diseño geométrico es el procesamiento de correlacionar los elementos físicos y componentes relacionados con el tipo y clase de carretera a determinar, con las características según a la tipología de vehículos y clases, las características serán definidas mediante un levantamiento topográfico, el tránsito y velocidad.

ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Es la forma de cálculo mediante promedio aritmético de un estudio de trafico diario para todos los días del año, en un sentido de la vía, determinante según los carriles de la carretera.

RADIOS MINIMOS

Son radios de curvatura horizontal dependerán de la velocidad de diseño y el tipo de la carretera a emplear en dicha superficie destinada a una vía.

LEVANTAMIENTO DEL TRAFICO

Es la metodología para obtener en campo datos relevantes a la circulación de vehículos de todo tipo.

1.8 Formulación De Hipótesis

El presente estudio es de tipo NO EXPERIMENTAL ya que no se manipula la variable de la investigación.

Por ende, la presente investigación es de índole Transversal DESCRIPTIVO ya que sus limitaciones son del método de observar em su estado natural para luego determinar cierto análisis otorgando la descripción del proceso de la conservación, rehabilitación con material



de asfalto para mejorar el servicio de transitabilidad vial interurbana en la carretera de Santiago de Cao – Ascope.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material De Estudio

2.1.1 Población

Tota la población CP. Chiquitoy del Distrito de Santiago de Cao de la provincia de Ascope.

2.1.2 Muestra

Reflejada que las muestras son relevante e importantes para cualquier tipo de investigación sirven para presentar.

“Una muestra, en un sentido amplio, no es más que eso, una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarlo. Sin embargo, no todas las muestras resultan útiles para llevar a cabo un trabajo de investigación. Lo que se busca al emplear una muestra es que, observando una porción relativamente reducida de unidades, se obtengan conclusiones semejantes a las que lograríamos si estudiáramos el universo total”. (Sabino, 1992, p. 90).

TÉCNICAS DE MUESTREO

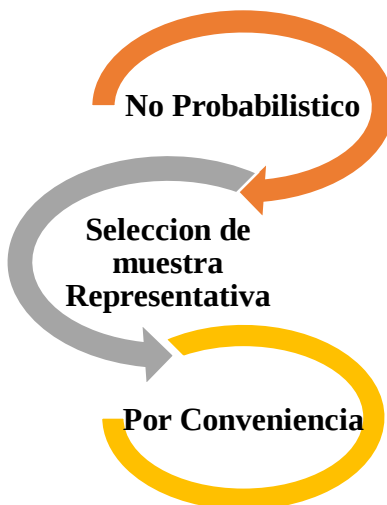
LA OBSERVACIÓN

No Probabilístico: la investigación contribuye al carácter no probabilístico; esto se debe a que uno o mas involucrados no poseen las mismas oportunidades para ser tomadas en cuenta, por ende, la finalidad es pronosticar, evaluar y plasmar alternativas.

Pro conveniencia:

Por Conveniencia: este tipo de muestreo es una técnica basada en sujeto disponible que permite tener el control sobre la representatividad de la muestra, por ende, los recursos y el tiempo son limitados de tal forma que la investigación no se realizaría de otra forma o manera.

Figura N°1: técnicas de muestreo

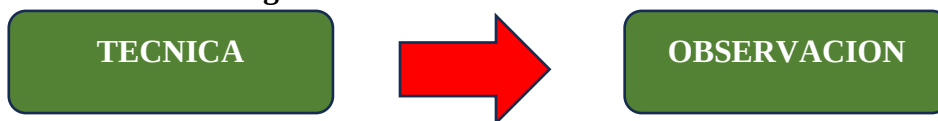


2.2 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS.

2.2.1 Para Recolectar Datos

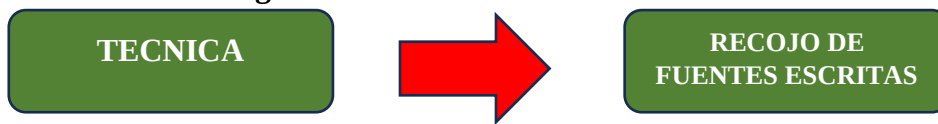
La técnica empleada en la presente investigación es la observación, procesos y consecuencias observables y medibles, siendo fundamentalmente aporte a una eventual solución al problema detectado en el proceso.

Figura N° 02: técnica de observación



Recojo De Fuentes De Información, consiste en la recopilación de todas las bases de datos validas física y digital posible con respecto a la emulsión asfáltica, levantamiento de tráfico, levantamiento topográfico y tipología de suelos. Para la implementación del servicio de transitabilidad vehicular en la carretera interurbana.

Figura N° 03: técnica de observación



FUENTE DE INFORMACIÓN

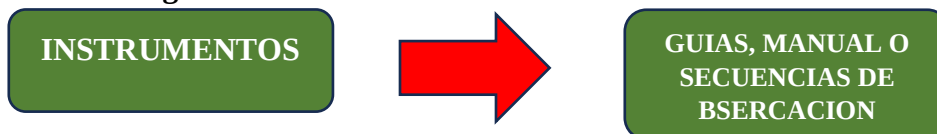
Fuente De Datos Primaria:

Levantamiento vial

2.2.2 Para Procesar Datos

Es el mecanismo con la finalidad que el investigador utiliza para recolectar analizar la información idónea mediante hitos. Por ende, se propone Guías, manual, procesos de Observación.

Figura N° 04: Instrumentos de Recolección de datos.



2.3 Operacionalización De Variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Conservación, rehabilitación con material asfalto	Es un aglomerante de color oscuro, de alto peso molecular compuesto por petróleo crudo cuyo predominante es el Bitumen, este tipo de asfaltos son producido por destilación a vapor. El cemento asfáltico es un preparado para la construcción de infraestructura vial ya que es muy resistente, consistente y puro el proceso par a obtener es mediante el calentamiento obteniendo una consistencia termoplástica que será resistente a los ácidos y sales álcalis.	Es determinar básicamente el tipo de cobertura el que se va a emplear en la superficie mediante un conteo vehicular ya que la conservación y rehabilitación está basada en una superficie existente que se adecue a la libre transitabilidad vehicular para la zona interurbana de la localidad.	Geometría actual de la vía	1. Categoría de la vía 2. Límites de desplazamiento 3. Secciones transversales	Manual de operación y mantenimiento
			Estudio de trafico	4. flujo vehicular según tipología	. cálculo de ejes equivalentes
					Población futura vehicular



	(Valenzuela V., 2003).				
Servicio de transitabilidad vial (pavimento Flexible)	El servicio de la transitabilidad es la infraestructura que asegura las condiciones de flujo vehicular durante un determinado, (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013) . tiempo por ende se entiende que la transitabilidad es la fácil y libre tránsito en la vía después de la proyección y construcción de la infraestructura vial, en las cuales genera un confort para el usuario.	El servicio de transitabilidad es la disposición final de la vía hacia el usuario que en su resultado sea de confortabilidad	Factibilidades físicas	Mecánica de suelos	Ensayo de CBR
			Topografía	- Altimetría - Perfiles - Planta	- Bms y puntos Geodésicos. - Relieve del tramo - Alineamiento longitudinal
			Manual de operación mantenimiento vial	Conservación de la transitabilidad vehicular	Pavimento, obras de arte, pintura y señalización.

III. RESULTADOS

3.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA LA CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.

OBJETIVOS

El objetivo del presente estudio es detallar aspectos técnicos en la ejecución del levantamiento topográfico para la **CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.**

Hacer los amarres en coordenadas y cota, partiendo de dos hitos monumentación y colocados con GPS diferencial, y la edición de planos topográficos definitivos a su respectiva escala dependiendo del tipo de estudio y diseño a realizar.

Establecer sobre toda su extensión las redes de apoyo horizontal y vertical, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.



Situar todos los detalles que interesen, incluyendo los puntos antes citados, mediante mediciones de menor precisión apoyadas en las estaciones principales.

ALCANCES

Establecer el eje de la vía aprovechando al máximo la plataforma vial existente en sus condiciones de transitabilidad y soporte estructural.

No alterar las condiciones ambientales de conservación de la naturaleza existente.

Aplicación de las normas peruanas de diseño de carretera vigentes.

Cumplimiento de los términos de referencia del estudio.

METODOLOGIA DE LOS TRABAJOS TOPOGRAFICOS

La metodología aplicada para el levantamiento topográfico y diseño geométrico de la carretera se describe a continuación.

Poligonal Básica

Como actividad inicial se ha establecido una poligonal básica, enlazada al sistema de coordenadas UTM, mediante un enlace directo a Hitos existente del IGN, para lo cual se ha utilizado GPS de doble frecuencia.

Objetivos

- Determinar la georreferenciación en el proyecto.
- Determinación de 2 puntos de control, dichas coordenadas fueron halladas con un GPS diferencial de precisiones milimétricas.
- Determinar las coordenadas geográficas, Datum WGS 1984.
- Determinar las coordenadas UTM, Datum WGS 1984.

Tarjeta de identificación de control horizontal del IGN

Para la lectura de control se utilizó el método estático, es el método de posicionamiento caracterizado por efectuar observaciones “C”, en dos o más receptores en forma simultánea durante periodos de tiempo de 3 a 4 horas para puntos de orden C, mientras los receptores se mantienen estacionados en tanto registran los datos, y post-procesarlos, con el fin de lograr mayor precisión, este es el más preciso de todos los métodos.



Mediante esta metodología es posible determinar la posición (coordenadas geográficas UTM) de puntos ubicados sobre la superficie terrestre, valiéndose para ello del sistema de referencia geodésico oficial. El método estático consiste en la utilización de un receptor base “master” sobre un punto con coordenadas conocidas de la res Geodésica Nacional, el otro receptor llamado “Rover”, ninguno de los dos receptores se mueve durante el tiempo de medición.

EQUIPOS DE INGENIERÍA E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Características

- 01 jefe de Proyecto
- 01 topógrafo/ Geodesta
- 01 auxiliar

Equipos auxiliares

- 02 receptores GPS Geodésico diferencial de doble frecuencia Marca SOUTH, modelo G6
- 02 trípodes
- 02 antenas
- 04 bases nivelantes
- 01 digital
- 01 movilidad
- 01 laptop Core i7

Software

- LEICA INFINITY 4.0

Tabla 2. EQUIPO GPS GALAXY SOUTH G6 IMU

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	EQUIPO GPS GALAXY SOUTH G6 IMU
Tipo de receptor	Doble frecuencia Geodésico RTK
Modo de lectura	Estático
Doble frecuencia	20 GPS L1 + L2 + GLONASS (GGD)
Modelo de Antena	STHG6SG6X-T970A
Precisión en modo Dif. Estático	H: 0.25m +1 ppm RMS V: 0.50m + 1 ppm RMS



Tiempo de observación	Va de 4 a 30m en función a Receptores.
Tiempo de posicionamiento	Típico <5m 3DRMS
Numero de Canales	336, 220 (Opcional)
Distancia máxima	500 km
Numero de satélites visibles	>4
GDOP/ PDOP	2.5
SNR Mask	13°
Software de soporte	LEICA INFINITY 4.0
Referencia de estación	Control de estación

MONUMENTACIÓN DE HITOS

Los hitos son de concreto con las siguientes dimensiones de 40x30x40 cm con fondo rojo, dicho hito este pintado de color blanco con fondo rojo.

Los puntos de control geodésicos ha sido monumentados en lugares visibles y accesibles para los usuarios de la entidad o cualquier otro equipo de topografía. se ha obtenido en el lugar del punto, la base de concreto una placa de bronce.

Tabla 3. Monumentos de hitos.

CODIGO	LL02
METODO DE POSICIONAMIENTO	ESTATICO
ESTACION BASE	LL02
INTERVALO DE GRABACION	5 segundos
MASCARA DE ELEVACION	5°
DATUM HORIZONTAL	WGS84
TIEMPO DE REGISTRO DE DATOS	24H 00m 00s

PROCEDIMIENTO Y EJECUCIÓN

Método

El método estático consiste en la utilización de un receptor base “Master” sobre un punto con coordenadas conocidas de la red Geodésica nacional, y otro receptor llamado “Rover”, ninguno de los dos receptores se mueve durante el tiempo de medición. **(Aliaga, 2017, p.12).**

Es un método utilizado en geodesia para medir largas distancias y es hoy por hoy la forma más precisa de obtener coordenadas por GPS ESTATICO. Su precisión depende de

los tiempos de medición y sobre todo el tipo de receptor empleado. Este método se puede aplicar con receptores de fase de portadora L1 o con receptores en doble frecuencia (L1 + L2). La misma precisión en este tipo de receptores es de 3mm + 0.5 pp RMS. **(Aliaga, 2017, p.12).**

Las coordenadas medidas no son obtenidas por el usuario en el campo, sino que son calculadas en gabinete utilizado el software apropiado. Dicho software pone en relación las series de la estación (o estaciones de referencias) con las series de los receptores de medida. Como la estación de referencia ha estado ubicada en un punto de coordenadas de medida. Como la estación de referencia ha estado ubicada en un punto de coordenadas conocidas, se puede saber en cada momento de la medición que error aproximado están induciendo los satélites dicho errores compensados sobre la serie del receptor medidor. **(Aliaga, 2017, p.12).**

La idea principal de este método es que las señales que han llegado hasta la estación base han recorrido prácticamente la misma región atmosférica que las señales que han llegado hasta el receptor medidor con la cual ambas señales han estado sometidas al mismo tipo de degradaciones (sobre todo por efectos de la ionosfera). **(Aliaga, 2017, p.12).**

Los receptores de dos portadores (L1 – L2) al utilizar dos frecuencias distintas permiten resolver mayor número de ambigüedades y dar mayor precisión; ello es así porque los retardos atmosféricos son función de la frecuencia de la señal, si utilizamos dos frecuencias distintas podemos tener más información acerca de que retardo y degradaciones ha tenido la señal en su camino hasta nuestro receptor. **(Aliaga, 2017, p.12).**

TRABAJO DE CAMPO

Esta información fue proporcionada mediante la municipalidad distrital de Santiago de cao En esta etapa se ha recopilado información del punto GPS oficial CHIQUITOY - CEMENTERIO, ubicado en el Cementerio del mismo nombre.

El criterio para el posicionamiento ha tenido en consideración los requerimientos de precisión para puntos de control.

El punto geodésico programado como base en el proyecto es, BASE-1 esta fue establecida con una observación de 03:11:15 horas con respecto a la base de LIB02348 que es integrada de la Red Geodésica Nacional, certificada por dicha institución, las coordenadas son:

Tabla 4. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS SISTEMA WGS 1984				
Estación	Latitud	Longitud	Hgt. Ellip	Orden
CHIQ. – 01	07°55'39.84646" S	79°12'12.32821" W	52.554 m	“C”
COORDENADAS GEODÉSICAS U.T.M. SISTEMA WGS 1984				
Estación	Este	Norte	Hgt. Ortho	Orden
CHIQ. – 01	698047.299 m	9123262.769 m	39.317	“C”



Tabla 5. Coordenadas geográficas obtenidas por GPS Diferencial.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS SISTEMA WGS 1984				
Estación	Latitud	Longitud	Hgt. Ellip	Orden
CHIQ. – 02	07°55'45.21884" S	79°11'27.68272" W	65.314	“C”
COORDENADAS GEODÉSICAS U.T.M. SISTEMA WGS 1984				
Estación	Este	Norte	Hgt. Ortho	Orden
CHIQ. – 02	699414.112	9123091.774	51.992	“C”



Para efectuar el posicionamiento de los puntos de control desde la estación de referencia LIB02348, las sesiones fueron continuas se midieron los puntos de interés denominado “móviles” el método estático y su corrección diferencial lográndose presiones relativas al milímetro.

Maquilla de Datos – Cálculos de Gabinete

La información satelital obtenida en campo se transfiere a una computadora para realizar el post proceso con el software LEICA INFINITY 4.0, obteniendo las coordenadas geográficas y UTM en el mismo WGS84, el proceso de la altura Orthométrica con el software EGM96, correspondientes a la zona 17 sur.

Se ha calculado la ondulación para el control vertical con el modelo Geoidal EGM96, el cual es el modelo oficial para la zona de América del sur.

ALTURA ORTOMETRICA

Superficies Geodésicas De Referencia

Son las principales superficies físicas sobre a las que se refiere las altitudes de los puntos sobre la tierra.



El Geoide:

Se denomina geoide (etimológicamente. “forma que tiene la tierra”), a la superficie física denominada mediante el potencial gravitatorio. Gráficamente se puede definir como la superficie de las mareas en calma. Prescindiendo de las mareas, prolongada bajo los continentes. Se excluye los fenómenos orogénicos, por los que las montañas no se incluyen en el mismo. Geométricamente es casi un elipsoide de revolución (esfera achatada por los polos). ("Levantamiento Topografico del Rio Saposoa y Quebrada Serrano Con Fines de Preservacion de Derrumbes")

En muchos levantamientos las altitudes sobre el nivel del mar y sobre el geoide son consideradas coincidentes.

Elipsoide:

Es una superficie matemática simple que mejor se aproxima a la forma de la tierra. Dado que es una superficie matemática más que física la mayor parte de los cálculos geodésicos se realizan sobre la base de un elipsoide. (Breña Aliaga, 2017)

ALTITUDES DE UN PUNTO SOBRE LA TIERRA

en la relación con las superficies descritas hay tres valores de altitud de un punto simple sobre la tierra que pueden ser calculados. (Breña Aliaga, 2017)

Altura Geoidal.

Es la distancia entre la superficie del geoide y del elipsoide, se simboliza con la letra “N”. (Breña Aliaga, 2017)

Altura elipsoidal

Es la distancia entre la superficie del Elipsoide y la de la tierra, se simboliza con la letra “h”. (Breña Aliaga, 2017)

Altura Ortométrica

Es la distancia vertical entre la superficie física de la tierra y la superficie del geoide. Esta distancia se mide a lo largo de la línea de plomada, la cual es la curva que es tangencial a la dirección de la gravedad en cualquier punto. En muchos casos las alturas Ortométrica

son también consideradas alturas sobre el nivel medio del mar, se simboliza con la letra “H”. (Breña Aliaga, 2017)

La relación entre estas tres superficies está vinculada en la siguiente ecuación: $H=h-N$, usando esta ecuación podemos determinar fácilmente la altura Ortométrica de un punto sobre la tierra, si conocemos su altura elipsoidal y la altura del geoide en la misma posición. (Breña Aliaga, 2017)

Las mediciones diferenciales GPS, están afectadas por errores sistemáticos cuyos errores son eliminados por el posicionamiento diferencial (relativo) en el modo estático. Para este proyecto se ha trabajado con la precisión requerida para mediciones con DGPS (diferencial). (Breña Aliaga, 2017)

RESULTADOS:

Como resultado de la toma de datos y el procesamiento de la información, se obtuvo en el punto de control precisiones horizontales menores a 0.01 m, con un nivel de confianza del 99%.

Se ha establecido 02 puntos de control geodésicos conformado una red geodésica con precisiones eficientes.

Dicho punto se encuentra ubicados estratégicamente, lo cual permite tener una cobertura amplia del proyecto y sus colindantes para trabajos de georreferenciación.

Poligonales Auxiliares.

Se han colocado poligonales auxiliares a lo largo del tramo, materializados mediante hitos de concreto con una varilla de fierro corrugado de $\frac{1}{2}$ ” y ubicados en lugares que tengan buena visibilidad hacia el área del trabajo.

En las poligonales auxiliares se han realizado lecturas de los ángulos horizontales y las distancias fueron medidas en ambas direcciones con el uso intensivo de la estación total cerrando en los puntos de control de la poligonal básica cada 5Km realizando las compensaciones respectivas y con las tolerancias de cierre especificadas.

Trazo Y Replanteo Del Eje

Definición del trazo preliminar y ubicación de Pis



Se establece en el terreno el mejor trazo a proyectar en función al diseño geométrico ubicado los Pis del eje propuesto como resultado de la evaluación y compatibilización de las características de diseño del sector de estudio.

Las labores de definición del trazo y ubicación de los Pis en el terreno, están a cargo de un Ing. Civil jefe de brigada y un Topógrafo, con el apoyo de movilidad y personal auxiliar debidamente capacitada.

Los puntos de intersección (Pis) de la poligonal del trazo fueron materializados monumentados, mediante hitos de concreto adicionados en la parte central con una varilla de fierro de $\frac{1}{2}$ ” y a la vez referenciados su ubicación.

Enlace de vértice (Pis) del trazo de coordenadas UTM:

Luego de establecida el trazo y los vértices Pis en el terreno, se efectuaron las lecturas de estas y algunos detalles básicos como bordes de camino e infraestructura existente mediante el empleo de una estación total para enlazarlos a las coordenadas de la poligonal básica. Para estos trabajos se conformó una brigada conformada por:

- 01 topógrafo
- 01 operador de estación Total
- 01 auxiliares
- 04 ayudantes

El trabajo de procedimientos de información y obtención de trazo definitivo estuvo a cargo de un Ing. Civil jefe de Brigada con el apoyo de una computadora portátil y personal auxiliar. Una vez obtenido el trazo definitivo se obtuvo un reporte en coordenadas, así como el estacado respectivo que fueron empleados en las siguientes actividades.

Replanteo Del Trazo Definitivo:

Los programas de topografía y diseño vial arrojan un reporte según lo requiera el usuario, en este caso los estacados, fueron reportados en coordenadas UTM, de tal forma de exportarlo a la memoria de la estación total, desde el cual y a partir de los vértices de las poligonales auxiliares monumentaron, se replanteará el eje definitivo sobre el terreno.

Los trabajos de replanteo están a cargo de un ingeniero asistente en trazo quien cuenta con el apoyo de un topógrafo operador de estación total, un auxiliar y ayudantes.

Con la información respectiva el estacado cada 10 metros.

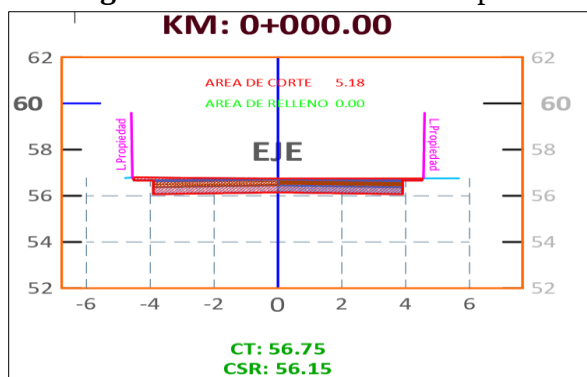
Nivelación Del Eje.

Esta actividad consiste en nivelar todas las estacas del eje tomando como punto de referencia la cota obtenida de la tarjeta de valores del IGN ubicado en el Cementerio de Chiquitoy y donde se trasladó la cota absoluta hasta el BM- 01 dando valor de cota de inicio de 52.554. la nivelación geométrica se realizó ida y vuelta, colocando Bench – Mark (BM) cada 500 m y cerrando con la precisión de 0.012 x d. los BMs están monumentaron mediante varillad de fierro de ½” ubicados en lugares visibles. “tarjeta valores IGN_control vertical” se adjunta copia de dicha tarjeta se adjunta la “relación de BMs”.

Secciones Transversales

Esta actividad consiste en levantar las secciones transversales en cada estaca del eje, en un ancho no menor de 6 m, a cada lado del eje, debido permitido obtener la óptima evaluación de los volúmenes de movimiento de tierras.

Figura 5. Sección transversal típica



Levantamiento Topográfico Complementarios

Los levantamientos topográficos se realizaron con el fin ubicar los límites de propiedad de aquellas estructuras que se encuentran en el derecho de vía y que de alguna manera u otra pueden verse comprometidas con la construcción de la carretera, así mismo se buscó obtener toda la información que pueda ser útil para realizar el diseño geométrico.

Los tramos con levantamiento topográfico fueron los siguientes:

Tabla 6. Limites de propiedad derecho de vía.

Nº	Progresiva	Poblado
1	0+000 Km – 1+773.0 Km	CHIQUITOY



DISEÑO GEOMETRICO

Concepción del diseño

El diseño geométrico, se basa en la elección correcta de los parámetros de diseño tomados de las normas vigentes, por ello es necesario que este planteamiento sea conforme los parámetros del estudio anterior y a los criterios esenciales en los estudios de ingeniería. En tal sentido el diseño geométrico se ha sido desarrollado de acuerdo a las exigencias de los términos de referencia en concordancia con las normas vigentes siguientes:

Manual de diseño Geométrico DG-2018

Como material de consulta la norma ASSHTO

Clasificación y elección de parámetros de diseño.

En la elección de parámetros de diseño, se ha utilizado el criterio de la Sección 102 del manual de DG-2018, donde relaciona tráfico y características orográficas, conociendo que el tráfico está en el horizonte de la vida útil del proyecto de 20 años, el IMDA es entre de 2000 vehículos/ día y 400 vehículos/ día, correspondientes su clasificación a una

CARRETERA DE SEGUNDA CLASE.

La orografía que corresponde al presente estudio oscila entre el topo 1 y tipo 2, ya que la pendiente transversal por lo general es plana, entre 10% al 3%. Para efectos de todo el proyecto, se asumirá de forma conservadora la orografía Tipo 1.

Tabla N°7: Clasificación por orografía

Orografía	Pendiente Transversal
T1	10% - 3%
T2	50% - 6%

Tabla 8. Diseño de un tramo Homogéneo en relación a la Velocidad.

Clasificación	Orografía	Velocidad de diseño de un tramo homogéneo VTR (Km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de primera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

[illegible]

Fuente: Manual de diseño de carreteras DG-2018

Derecho De Vía O Faja De Dominio

Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones de la vía, si la demanda de tránsito, así como lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico.

En el ancho mínimo de faja de dominio es el recomendado por la norma DG-2018, emitido por el MTC, de acuerdo a la tabla N° 304.09.

Tabla 9. Ancho Mínimo De La Faja De Dominio.

Clasificación	Ancho mínimo (m)
Autopista primera clase	40
autopista segunda clase	30
Carretera primera clase	25
Carretera segunda clase	20
Carretera tercera clase	16

Fuente: Tabla 304.09 de las normas de diseño geométrico DG-2018 del MTC

El derecho de vía de la marginal es de m a cada lado del eje, aprobado mediante resolución Suprema N°. 329 de 1,957, con la faja de dominio de la carretera en estudio de 20m, a cada lado del eje; siendo este ancho superficie para ventilar la plataforma en zona de Chiquitoy, por lo que se debe dejar un derecho de vía restringida de 10 m. a cada lado del eje, es decir lo 20 m. que corresponden al derecho de cuerpo vial. Por casos de delimitaciones



de propiedades y derecho de vía en la actualidad el dominio de vía proyectado tiene 3.90 es decir 7.80 m

Sección Transversal

Calzada

De acuerdo a las recomendaciones de la Norma de DG – 2018 y en función alas clasificación de la carretera, tipo, IMDA y velocidad de diseño, se determina de acuerdo a la tabla 304.01. Y se adopta un ancho de calzada de 7.80 m.

Tabla 10. Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				carreteras			
Trafico vehículos /dia	>6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				<400			
Tipo	Primera Clase.				Segunda Clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño 30 km/h																				
40 km/h																				
50 km/h																				
60 km/h																				
70 km/h																				

Nota: orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4).

Bombeo:

En los tramos rectos o en aquellos cuyo radio de curvatura permite el contra peralte de calzada, se tomó en cuenta una inclinación transversal mínima o bombeo, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, pendiente que depende el tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación pluvial de la zona.

Tabla 11. Valores del bombeo de la calzada

Tipo de superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2,0	2,5
Tratamiento superficial	2,5	2,5 – 3,0

Afirmado	3,0 – 3,5	3,0 – 4,0
----------	-----------	-----------

El bombeo puede darse de varias maneras, dependiente el tipo de carretera y la conveniencia de evacuar adecuadamente las aguas, entre las que se indican:

Denominación de dos aguas, que parte cuya inclinación del centro de la calzada hacia los bordes.

Peralte

Inclinación transversal de la carretera en los tramos de curva, destinada a contrarrestar la fuerza centrífuga del vehículo.

Tabla 12: Radios donde el peralte no es relevante

Velocidad (Km/h)	40	60	80	≥ 100
Radio (m)	3.500	3.500	3.500	7.500

PARAMETROS DE DISEÑO

Se detalla la sectorización de los parámetros de diseño de acuerdo al estudio de tráfico proyectado, topografía existente y concordante a la normatividad vigente del manual de Diseño Geométrico DG-2018.

Tabla 13. Características geométricas de la vía.

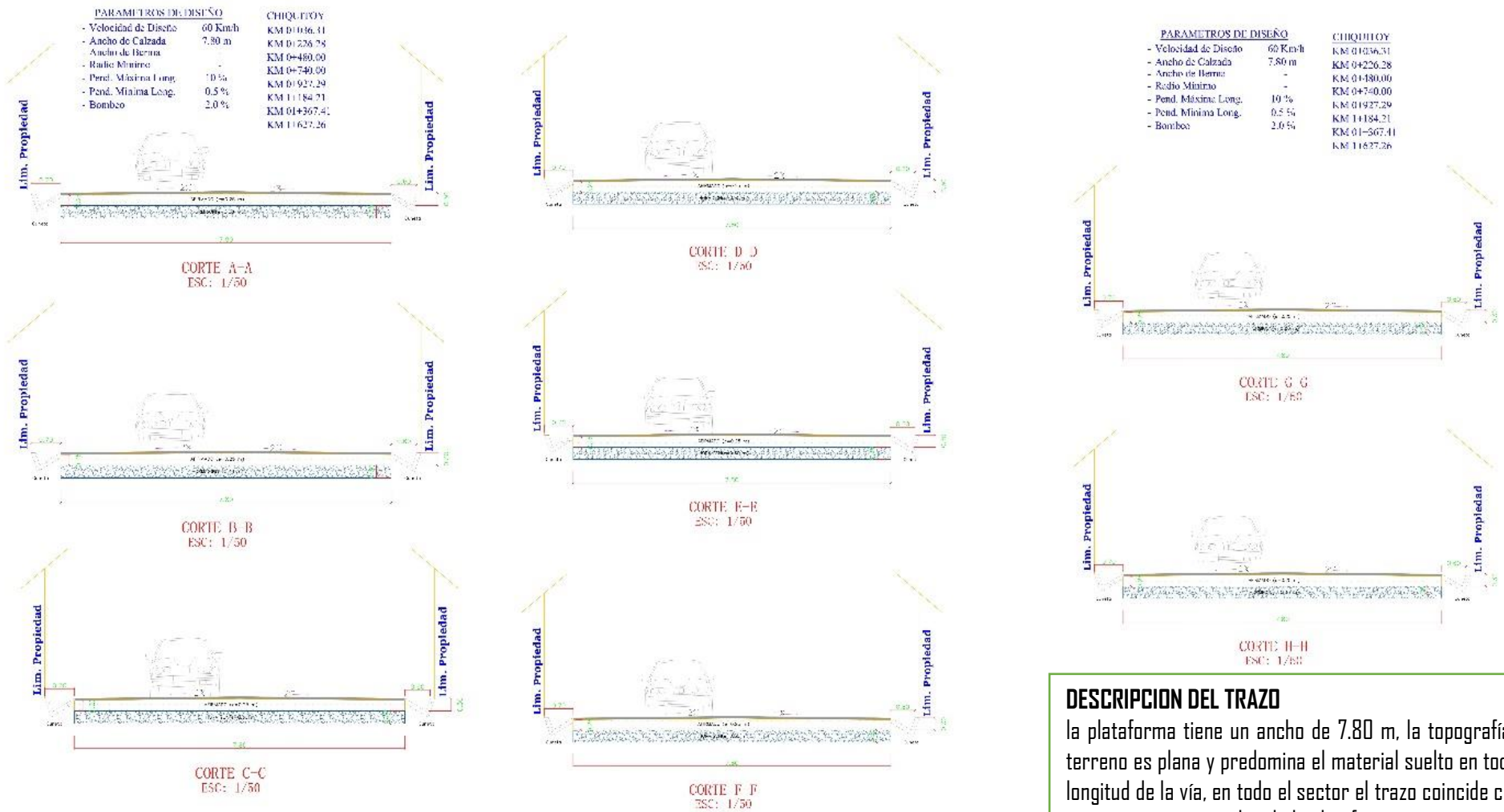
PARAMETROS	VALORES
Velocidad de Diseño	60 Km./h
Ancho de Calzada	7.80 m
Ancho de bermas	-
Radio mínimo	-
Pendiente máxima longitudinal	10%
Pendiente mínima longitudinal	0.5%
Bombeo de la calzada	De acuerdo al manual de diseño. De carreteras del MTC versión DG-2001
Peralte máximo	
Sobre ancho mínimo	
Talud de relleno H<3 m	
Talud de relleno H>3 m	De acuerdo al estudio y recomendación geotécnica.
Talud de corte	



SECCION TRASVERSAL TIPO

La sección transversal, es producto de las definiciones de ancho de explanación, cunetas, espesores de pavimento, taludes, etc, en tal sentido se tiene las secciones tipo correspondientes al presente estudio:

Figura 6. Secciones Transversales



DESCRIPCION DEL TRAZO

la plataforma tiene un ancho de 7.80 m, la topografía del terreno es plana y predomina el material suelto en toda su longitud de la vía, en todo el sector el trazo coincide con la vía existente aprovechando la plataforma existente. En el tramo de la vía de Chiquitoy - Cementerio ubicamos 3 puentes que se encuentran en las progresivas de inicio 0+00.00 ubicamos un puente N°01, en la progresiva 0+680.00 el puente N°02 y en la progresiva 1+373.80 encontramos el puente N°03, no encontrándose curvas horizontales ni verticales ya que el tramo es recto.



INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

SUBDIRECCIÓN DE CERTIFICACIONES



CERTIFICADO DE PUNTO GEODÉSICO

Visto el informe de procesamiento del punto geodésico LIB02351 y habiendo verificado el resultado obtenido por la M.D. SANTIAGO DE CAO, el Instituto Geográfico Nacional procede a certificar la calidad del resultado obtenido, el cual cumple con los requisitos establecidos según Norma Técnica Geodésica, de acuerdo a las siguientes características:

CÓDIGO DEL PUNTO GEODÉSICO		LIB02351	
COORDENADAS WGS-84			
UTM		GEODÉSICAS	
ESTE	699414.112 m	LATITUD	07°55'45.21884"S
NORTE	9123091.774 m	LONGITUD	79°11'27.68272"W
ZONA	17 Sur	ALT. ELIPSOIDAL	65.314 m
Datos Generales:			
- ORDEN: "C"			
- UBICACIÓN (Prov. – Dpto.): ASCOPE - LA LIBERTAD			
- ESTACIÓN GNSS BASE: LA LIBERTAD (LL02)			
- ÉPOCA DE OBSERVACIÓN: MAYO 2023			
- NÚM. CORRELATIVO: 0952- 2023/IGN/DIG/SDCERTIF			

Lima, 3 de mayo del 2023



SILVA CELESTINO Clari Luz
TTE EP
Subdirectora de Certificaciones

Tabla 12. Datos de ubicación de BMs

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS(BM'S)- CHIQUITOY				
CASERIO/ SECTOR	ITEM	NORTE(Y)	ESTE(X)	ELEVACIÓN (msnm)
CHIQUITOY	BM-01	9123271	698057.5514	56.95
	BM-02	9123203	698516.6048	59.75
	BM-03	9123145	699039.631	62.00
	BM-04	9123099	699551.9124	70.50
	BM-05	699784.5	9123174.896	74.50

Tabla 13. Datos de ubicación de estaciones

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS(ESTACIONES)- CHIQUITOY				
CASERIO/ SECTOR	ITEM	NORTE(Y)	ESTE(X)	ELEVACIÓN (msnm)
CHIQUITOY	E-01	9123271.521	698048.863	56.75
	E-02	9123192.971	698716.4268	61.75
	E-03	9123080.835	699519.8185	70.25



DESCRIPCIÓN MONOGRÁFICA

LIB02351

NOMBRE LIB02351	CÓDIGO LIB02351	LOCALIDAD SANTIAGO DE CAO	ESTABLECIDA POR: Corporación Cerin Ingenieros S.A.C.
UBICACIÓN: Ubicado en el distrito Santiago de cao		CARACTERÍSTICAS DE LA MARCA: Placa de bronce con código LIB02351	
LATITUD (S) WGS-84 7° 55' 45.21884" S	LONGITUD (W) WGS-84 79° 11' 27.68272" W	NORTE (N) WGS-84 9123091.774 m	ESTE (E) WGS-84 699414.112 m
ALTURA ELIPSOIDAL 65.314 m		ELEVACIÓN (EGM) 51.992 m	ZONA UTM 17S
ORDEN DEL PUNTO GEODÉSICO Orden C			
CROQUIS TOPOGRÁFICO 		IMAGEN DE RASTREO DE ANTENA 	
			
DESCRIPCIÓN El Punto LIB02351 se encuentra ubicado en el distrito Santiago de cao. El punto geodésico lleva una placa de bronce con el código LIB02351.			
DESCRITA POR: Melvin Jimenez Zavaleta Topógrafo DNI: 70174694		JEFE DE PROYECTO: 	FECHA: Mayo 2023

3.2 ESTUDIO DE TRÁFICO PARA LA CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.

1. GENERALIDADES

El estudio realizado contempla las necesidades de mejorar una infraestructura moderna y de calidad en seguridad vial, la cual señala la importancia en la toma de decisiones de manera específica para el soporte de infraestructura vial bajo los aspectos señalados siguientes:

- Estipular los parámetros de diseño estructural de la infraestructura vial a un horizonte de 10 entre 20 años.
- La importancia de la señalización horizontal en el tramo de carretera a presentar su evaluación técnica.
- Estimar la evaluación económica y social frente a múltiples alternativas de solución.
- Por ello la demanda del tráfico se ha establecido en horizontes como el promedio diario y anual, ejes equivalentes, la implementación de origen destino y la tipología vehicular la que se encontró en la zona de intervención vial.

1.1. UBICACIÓN.

Tabla 14. Ubicación geográfica del tramo que comprende el proyecto.

TRAMO	DESCRIPCION	PROGRESIVA (Km)	COORDENADAS UTM WGS84-17S		
			ESTE (x)	NORTE (y)	Altitud (msnm)
INICIO	INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO	0+000.00	698044.93	9123266.70	56.75
FINAL	INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO,	1+773.00	699795.52	9123167.26	74.50

En los gráficos siguientes se muestran la “Ubicación Geográfica de la Región la Libertad, Provincia de Ascope y Distrito de Santiago de Cao.

Figura 7. Ubicación de la Provincia de Ascope, Departamento de la Libertad.



Figura 8. Ubicación del Distrito de Santiago de Cao

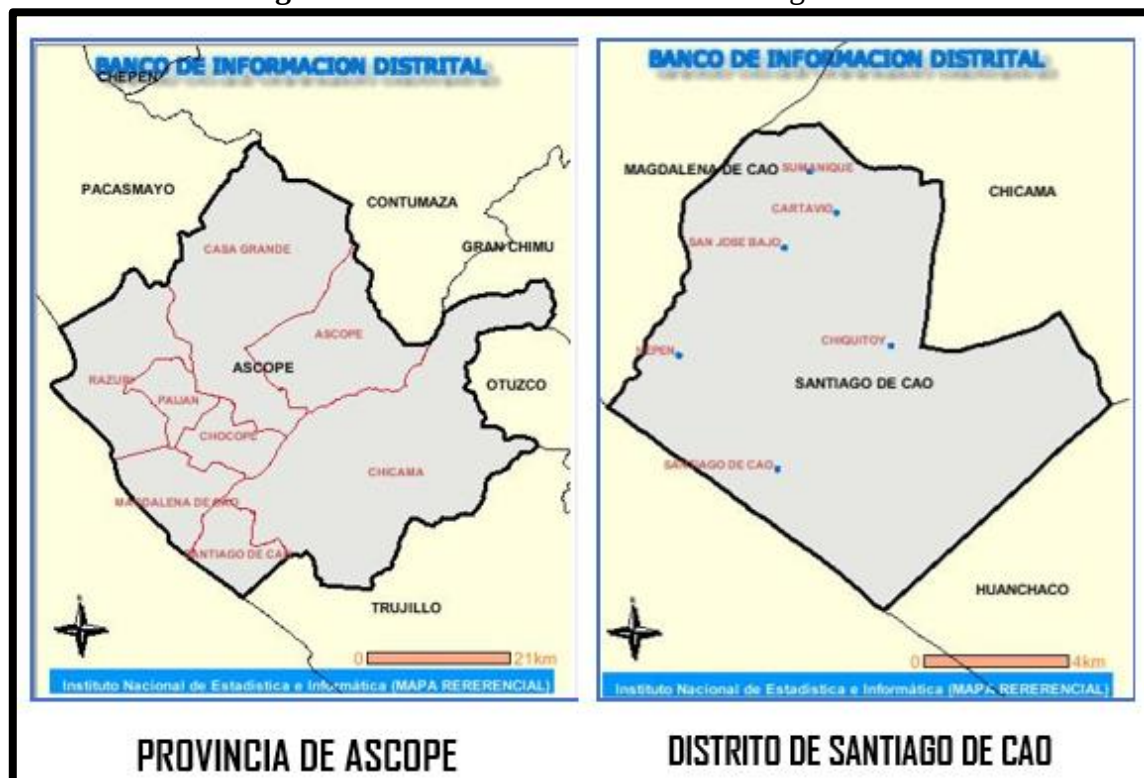
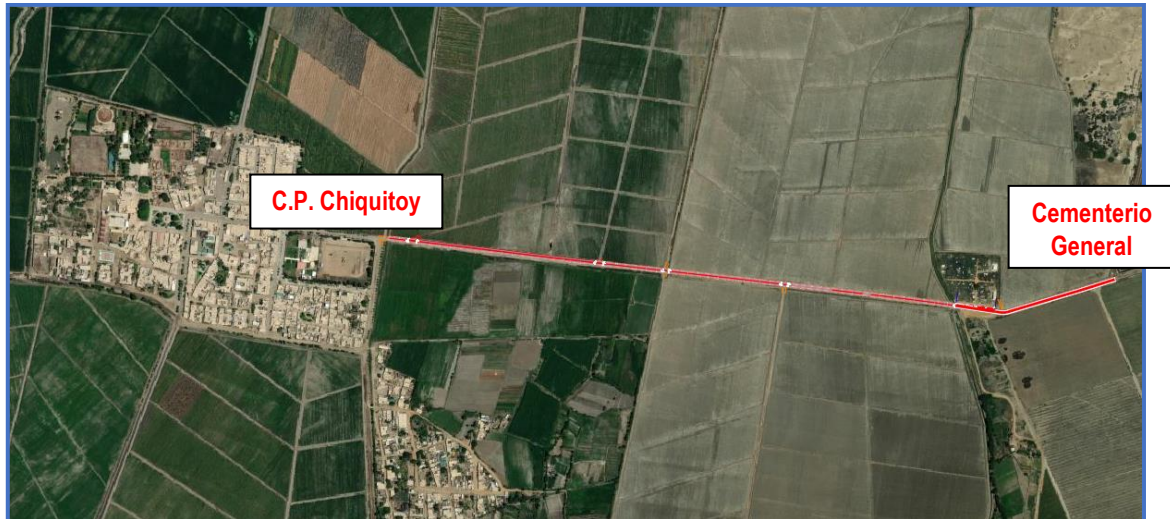


Figura 9. Ubicación satelital del lugar que comprende el proyecto.



1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. OBJETIVOS GENERALES

- El estudio de Tráfico, está orientado a proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico (composición y volumen vehicular) y nivel de servicio de los diferentes tramos homogéneos en que se secciono la AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO, Para la evaluación del impacto de su mejoramiento y su funcionalidad en el tiempo. Consiste en realizar conteos de tráfico vehicular en dos estaciones; 02 estaciones principales, las 24 horas del día, durante siete días representativos de la semana, a fin de estimar el tráfico en los tramos homogéneos del proyecto.
- Determinar la demanda de transporte del tramo: **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO**, y este último sitio mencionado y demás caseríos, pueblos y Distritos dentro y fuera del camino.
- Identificar las características del tráfico que circula en el tramo: **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO.**
- Determinar la capacidad de la vía en las condiciones de operación una vez realizada la intervención.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Lograr ahorros en costos de operación y tiempos de viajes, menor desgaste de llantas y vehículos, mayor vida útil de los automotores, menos incomodidades y sufrimiento de los pasajeros y operadores, menor daño a los productos perecederos.
- Mayor atención a la tierra para producción agropecuaria, forestal y reservas naturales, mejoramiento de la atención y protección a los recursos hídricos.
- Mayor facilidad para intercambios culturales y sociales, disminución de enfermedades del aparato respiratorio y digestivos producidos por el polvo en el verano y el lodo en el invierno en infantes, jóvenes y adultos, mayor facilidad para combatir zancudos, pulgas y otros insectos contagiosos.
- Beneficios por aumento del valor de las tierras próximas y alejadas del proyecto en la zona de influencia. Contribuye al progreso de la región y del país, al pasar de un camino rudimentario a otro de superiores especificaciones físicas y ambientales.

1.3. ALCANCES DEL TRABAJO.

Consta de tres partes:

- Etapa Planificación.
- Etapa de campo.
- Etapa de gabinete.

1.3.1. ETAPA DE PLANIFICACIÓN.

En esta etapa se efectúa el reconocimiento de la carretera, para sectorizarla por tramos homogéneos de tráfico y determinar la ubicación de las estaciones de conteo y encuesta de origen y destino, previamente coordinadas.

Los conteos de volumen y clasificación se realizan las 24 horas del día, clasificando los tipos de vehículos por cada hora, por sentido de tráfico, durante 7 días en cada tramo. Consiste en realizar conteos de tráfico vehicular en dos estaciones; 02 estaciones principales durante siete días.

Los formatos utilizados son los empleados por el MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones), con la clasificación del Reglamento Nacional Vigente.



Las labores de campo se efectúan en forma simultánea colocando una brigada en cada estación.

1.3.2. ETAPA DE CAMPO.

Realización de conteos vehiculares y encuestas de origen – destino.

1.3.3. ETAPA DE GABINETE.

Conteo de Tráfico.

- ✓ Se explica la Metodología usada.
- ✓ Se recopila información de la serie histórica del tráfico IMDA, si la hubiere.
- ✓ Se efectúa la revisión y consistencia de los datos de campo.
- ✓ Se relaciona el Factor de Corrección y se justifica, en base a la información existente en las publicaciones de MTC.
- ✓ Se efectúa el Cálculo el, IMDA.
- ✓ Se hacen los cuadros y gráficos de las variaciones diarias y horarias por sentido y total, y clasificación vehicular del IMDA, para cada una de las estaciones y cuadro resumen por tipo de vehículo.

Encuesta de origen y destino.

En el caso de las encuestas de origen y destino, las mismas fueron realizadas en forma simultánea a los trabajos de trazo y topografía, y consistieron en entrevistas a transeúntes, pasajeros y conductores que se desplazaban a lo largo de la vía, así como con coordinaciones llevadas a cabo con autoridades locales y de las comunidades existentes.

En el anexo se presentan las hojas de conteo de tránsito llevadas a cabo en el tramo en estudio.

- ✓ Se preparan matrices de origen y destino por tipo de vehículo.
- ✓ Separando los flujos locales de los Provinciales.
- ✓ Se determina el vehículo tipo, los productos transportados, motivo de viaje y ocupación.

2. ESTUDIO VOLUMÉTRICO

2.1. TRAMOS HOMOGENEOS.

- ✓ **TRAMO HOMOGENEO1.** INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - (KM 0 + 000).

- ✓ **TRAMO HOMOGÉNEO 2. INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO, (KM 1 + 773).**

Estos tramos denominados tramos homogéneos de tráfico, no coinciden necesariamente con los tramos con características orográficas similares, sino que obedece al comportamiento del tráfico.

2.2. ESTACIONES DE CONTROL.

La programación de estaciones de control vehicular, se efectuó de acuerdo a:

- a) La información obtenida para la consultoría encargada del Estudio Definitivo, considerando los tramos más o menos homogéneos en volumen y composición vehicular, en que se subdivide el Eje Vial en estudio.

Tabla 15. Estación de control de trafico

CODIGO	ESTACION	UBICACION	ACTIVIDADES
E-1	INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO	0+000.00	CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR
E-2	INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO,	1+773.00	

2.3. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CONTEO

Las características básicas del conteo vehicular fueron las siguientes:

- Los conteos fueron realizados durante siete días en cada una de las dos (02) estaciones; tomando como días representativas laborables los días lunes, martes, miércoles, jueves y viernes; sábado y domingo como días no laborables.
- Los conteos se realizaron durante las 24 horas del día, con el objetivo de identificar lo más claramente posible el comportamiento del flujo vehicular durante el día y la noche.
- Las horas de conteo fueron desde las 00:00 horas hasta 24:00 horas del día siguiente en dos turnos: de día y de noche de 12 horas respectivamente.
- Los conteos vehiculares fueron cerrados cada hora, con el objetivo de evaluar posibles intensidades de flujo extraordinarios.
- La clasificación vehicular utilizada fue la siguiente:
 - Autos
 - Micro Bus



- Station Wagon
- Camión
- Pickup
- Semitrayer
- Camioneta rural
- Trayler

Los formatos utilizados, son los aplicados para las actividades por la OPP-MTC.

Tabla 16. Estación en los días de conteo vehicular

ESTUDIO DE TRAFICO			MARZO 2024						
CODIGO	UBICACIÓN	DIAS	18	19	20	21	22	23	24
1. Volumen y clasificación vehicular (Fase de Campo)			L	M	M	J	V	S	D
E1	INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO	7							
E2	INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO,	7							

2.4. METODOLOGÍA DEL CONTEO

El tráfico se define como el desplazamiento de bienes y/o personas en los medios de transporte mientras que el tránsito viene a ser el desplazamiento de vehículos y/o personas de un punto llamado Origen a otro Destino.

Por tanto; para la elaboración del informe del Estudio de Tráfico es necesario contar con la información de campo que nos va a permitir efectuar los trabajos de gabinete, para luego llevar a cabo el análisis de los resultados obtenidos, por lo que es necesario establecer las siguientes etapas:

2.4.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN CAMPO (TRÁFICO)

La información básica para la elaboración del Estudio procede de dos fuentes diferentes: Referenciales y Directas.

- a) Fuentes Referenciales.** - Existentes a nivel oficial, son las referidas respecto a la Información del IMD y Factores de Corrección existentes en los documentos oficiales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- b) Fuentes Directas.** - Recopilación de la información en campo a través de conteos vehiculares. Estas labores exigieron una etapa previa de trabajo en gabinete, además del reconocimiento de la vía.

El trabajo de gabinete consistió en la elaboración de los formatos para el aforo vehicular, a ser utilizados en las estaciones de Control preestablecidas durante el reconocimiento de la carretera en estudio, las cuales fueron propuestos por el coordinador del proyecto en coordinación con el consultor.

El formato del conteo vehicular considera la toma de información correspondiente al nombre de la Estaciones de Control preestablecidas, la hora, día y fecha del conteo para cada tipo de vehículo según ejes y características técnicas del vehículo.

Antes de realizar el trabajo de campo y con el propósito de identificar y precisar "in situ" las estaciones predeterminadas, se realizó el reconocimiento de la vía en el tramo indicado, para ubicar las estaciones de conteo de vehículos.

En las estaciones de conteo establecidas se ubicaron a los encuestadores, uno para el turno de día y otro para el turno de noche, previa capacitación de los mismos para los trabajos a realizar, a fin de obtener resultados óptimos.

2.4.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de los datos tomados en campo corresponde íntegramente al trabajo de gabinete, la misma que ha sido procesada en el programa Microsoft Excel; mediante hojas de cálculo, a fin de analizar y graficar los resultados para una mejor visualización. Los conteos vehiculares de tráfico obtenidos en campo han sido procesados en Formatos de Resumen, por día y según el sentido, indicando su distribución por horas.

2.4.3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS

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 semanal en Índice Medio Diario (IMD), se ha empleado la siguiente fórmula:

$$IMD = IMDs * FC_m$$

$$IMDs = [(\sum VI + Vs + Vd) / 7] \text{ (Estaciones de 7 días)}$$



Donde

e:

IMDs = Volumen clasificado promedio de la semana.

VI = Volumen clasificado día laboral (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes).

Vnl = Volumen clasificado días no laborables (Días Sábado (Vs), días Domingo (Vd)).

FCE = Factor de Corrección Estacional, obtenido de una estación mayor
m Control, de similares características, para **el mes** que se ha
realizado la cobertura.

2.5. CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR CLASIFICADO

2.5.1. FACTORES DE CORRECCIÓN ESTACIONAL

Los volúmenes de tráfico vehicular varían cada mes, debido a las estaciones del año, ocasionados por las épocas de cosecha, lluvias, ferias semanales, estaciones del año,

los índices de tránsito vehicular crecen en los meses de feriados largos, fiestas patronales, etc., donde el tráfico de vehículos tiene una variación. Por tanto, es necesario afectar los valores obtenidos durante este período de tiempo, por un factor de corrección que lleve estos valores al Promedio Diario Anual.

La utilización del Factor de Corrección Estacional se toma de los años anteriores y corresponden a la estación de peaje más cercana a la zona de estudio; dicho factor se utiliza tanto para vehículos ligeros, como para vehículos pesados. Para el Estudio se han tomado los siguientes factores:

El factor de corrección mensual (FCm), se obtuvo de la información proporcionada por el **Informe Técnico N°39 - mayo 2024 "Flujo Vehicular por Unidades de Peaje"**, del Peaje de Chicama.

$$FCm = \frac{IMD \text{ anual}}{IMD \text{ del mes del Estudio de la Unidad de Peaje}}$$

Donde:



		Factor de corrección mensual clasificado
FCEm	=	por cada tipo de vehículo.
		Volumen Promedio Diario Anual
IMD	=	clasificado de la U. Peaje.
IMD		Volumen Promedio Diario, del mes en
mes de	=	U. Peaje.
estudio		

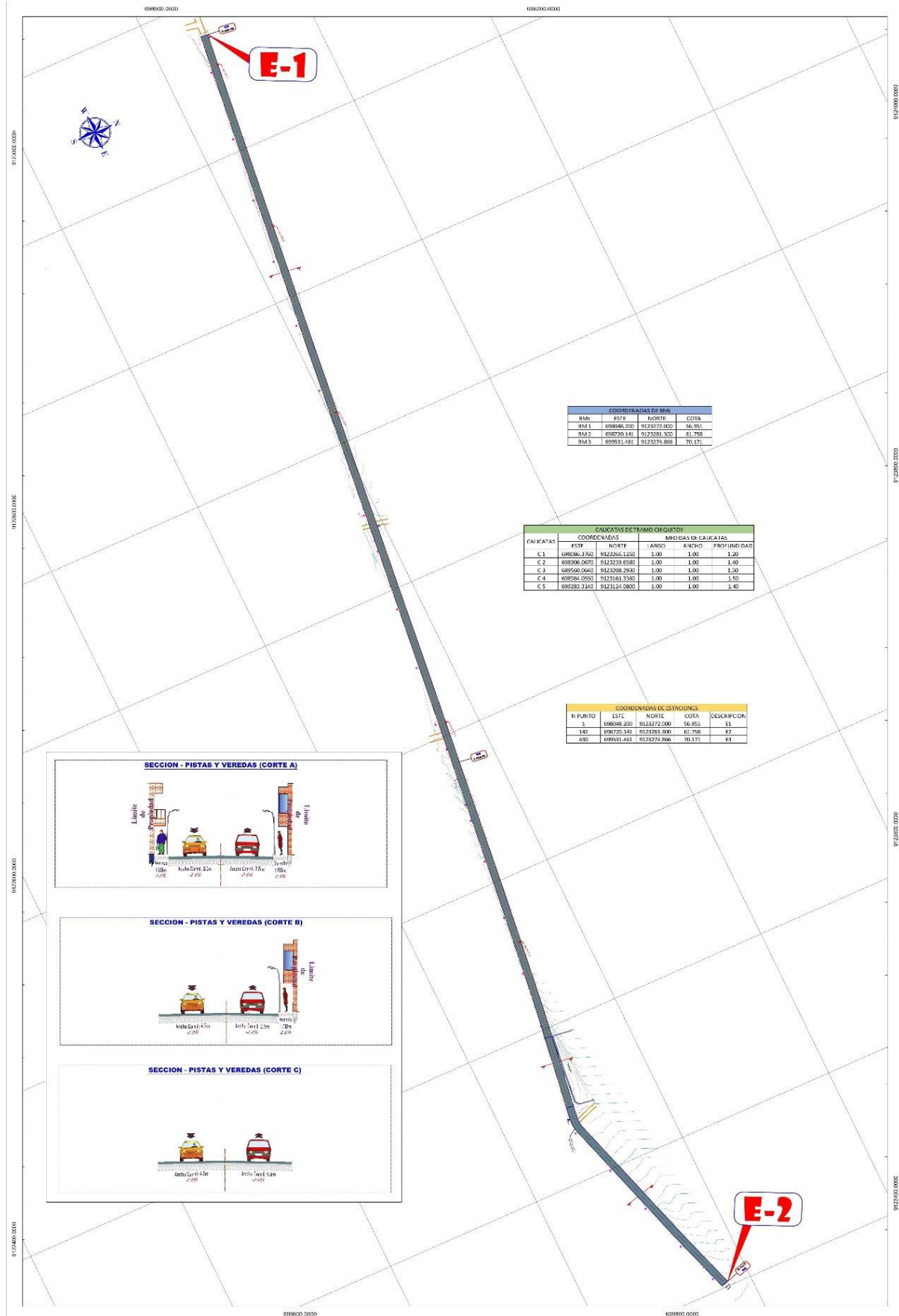
3. CONTEOS CONTINUOS DE 24 HORAS

3.1. PUNTOS DE AFORO

Para el relevamiento de los datos de campo se consideró el trabajo simultáneo de dos Brigadas de Tráfico, compuesta cada una por un jefe de Brigada que efectuó simultáneamente, funciones de Conteo y clasificación. Los turnos fueron rotativos.

En el presente Estudio Topográfico, se tomó como tramo homogéneo inicial **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO** - (KM 0 + 000). por considerar los diferentes poblados intermedios y finales INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO (KM 1 + 773.00), en dicho trayecto, aportan volumen vehicular actualmente, homogenizando el tráfico, en dicho sector.

Figura 7. Ubicación de las estaciones de control.





La clasificación vehicular correspondió a: Autos, camioneta rural, micros, ómnibus de 2 ejes, ómnibus de 3, camiones de dos ejes, camiones de tres ejes.

3.2. RESULTADOS DE LOS CONTEOS VEHICULARES

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.

Se indicarán 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 cada estación de conteo.

3.2.1. INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - (KM 0 + 000).

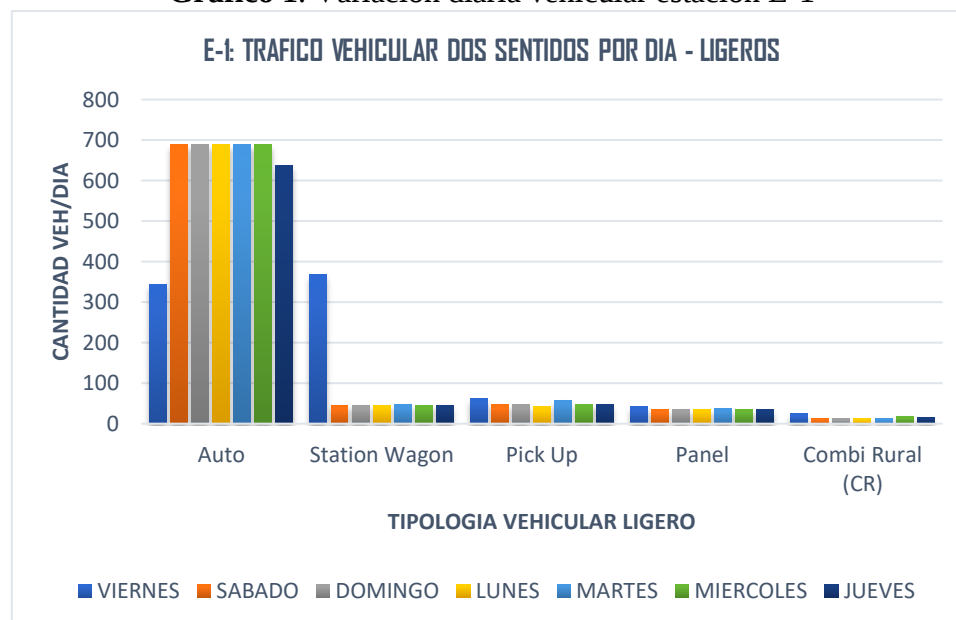
En los cuadros del Anexo 1 se muestran los cuadros de los conteos de tráfico diarios efectuados en la Estación de uno “E-1”- **INTERSECCIÓN AV. SANTA ROSA CON LA AV. CHIQUITOY-LAGUNA DEL PATO - (KM 0 + 000).**

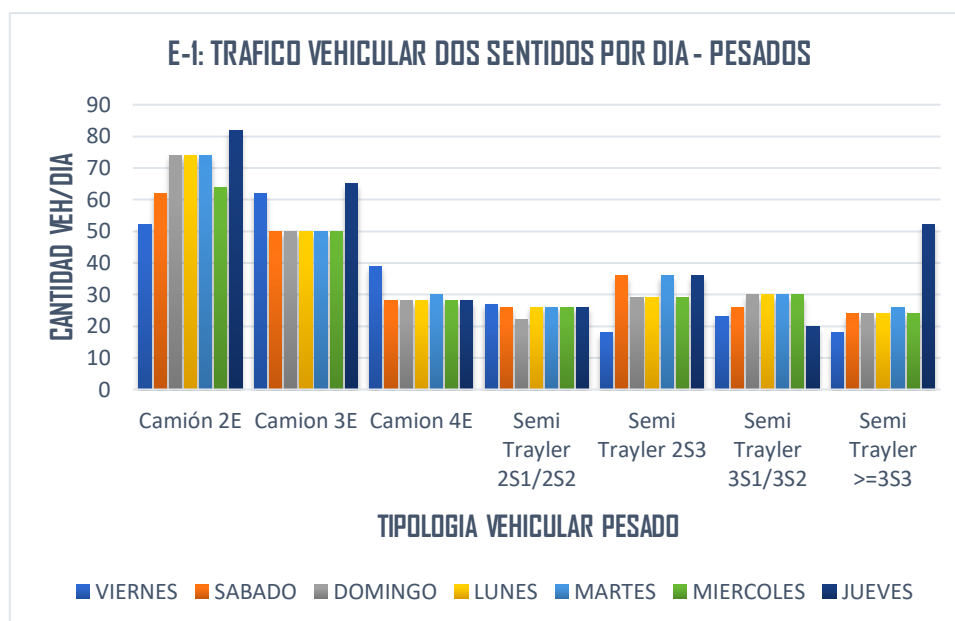
En el siguiente cuadro se resumen los recuentos de tráfico y la clasificación diaria para cada sentido y total en ambos sentidos. El mayor volumen vehicular se presenta el día del **CUADRO 17** se determina que el sábado hubo mayor número de vehículos con 1,137 vehículos y el día domingo el menor número de vehículos con 1,106 vehículos.

Tabla 17. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-1.

Tipo Vehículo	Tráfico vehicular en dos sentidos por día							TOTAL, SEMANAL	IMDs/ S7	FC	IMDa
	LUNES	MARTE	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO				
Auto	344	688	688	688	688	688	636	4420	631	1.0394	656
Station Wagon	367	46	46	46	48	46	46	645	92	1.0394	96
Pick Up	61	48	48	42	58	48	48	353	50	1.0394	52
Panel	42	36	36	36	37	36	36	259	37	1.0394	38
Combi Rural (CR)	24	12	12	12	12	18	16	106	15	1.0394	16
Micro	29	45	46	50	41	46	46	303	43	1.0394	45
Camión 2E	52	62	74	74	74	64	82	482	69	1.0708	74
Camion 3E	62	50	50	50	50	50	65	377	54	1.0708	58
Camion 4E	39	28	28	28	30	28	28	209	30	1.0708	32
Semi Trayler 2S1/2S2	27	26	22	26	26	26	26	179	26	1.0708	28
Semi Trayler 2S3	18	36	29	29	36	29	36	213	30	1.0708	32
Semi Trayler 3S1/3S2	23	26	30	30	30	30	20	189	27	1.0708	29
Semi Trayler >=3S3	18	24	24	24	26	24	52	192	27	1.0708	29
TOTAL	1106	1127	1133	1135	1156	1133	1137	7927	1131	-	1185

Gráfico 1. Variación diaria vehicular estación E-1





Los trabajos de gabinete para este Tramo, nos muestran los resultados directos del conteo vehicular con un IMDA (Índice Medio Diario Anual) como se indica en el Tabla 18 donde se observa el IMDA es 1,185 vehículos diarios, compuesto por 904 vehículos ligeros y 278 vehículos pesados.

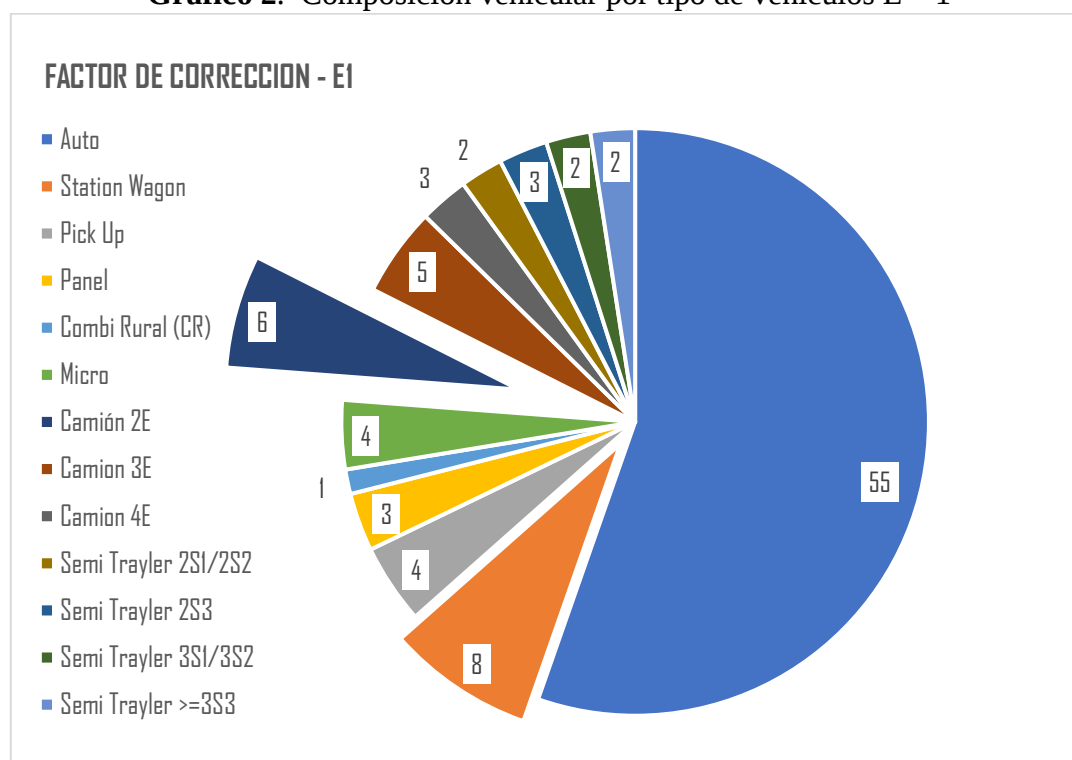
Tabla 18. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-1

Tipo Vehículo	Veh/día	%
Auto	656	55
Station Wagon	96	8
Pick Up	52	4
Panel	38	3
Combi Rural (CR)	16	1
Micro	45	4
Camión 2E	74	6
Camión 3E	58	5
Camión 4E	32	3
Semi Trailer 2S1/2S2	28	2
Semi Trailer 2S3	32	3
Semi Trailer 3S1/3S2	29	2
Semi Trailer >=3S3	29	2
TOTAL	1185	100.0

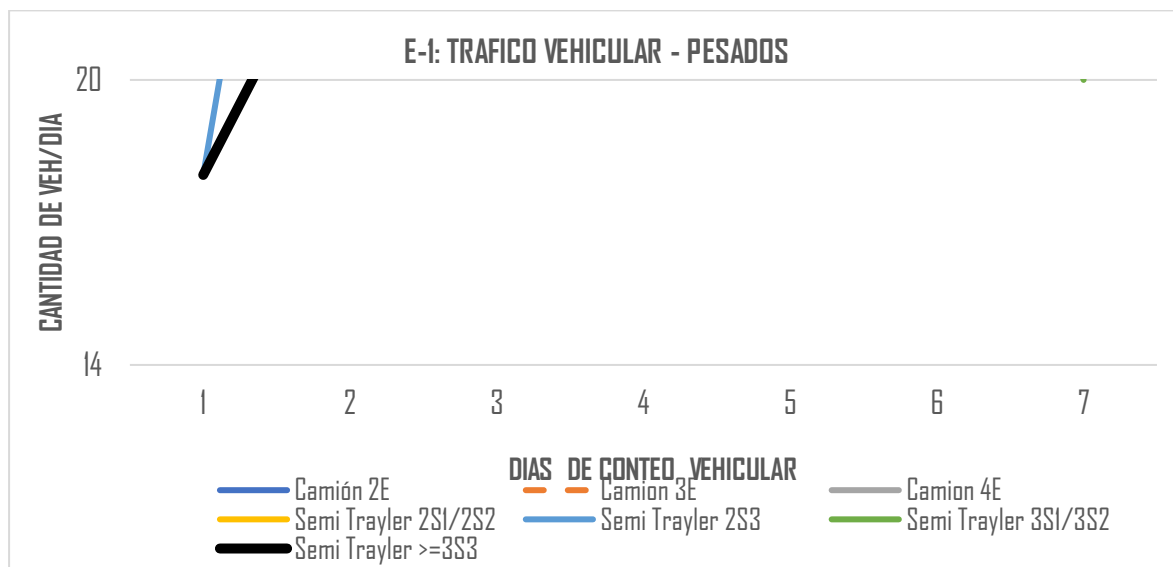
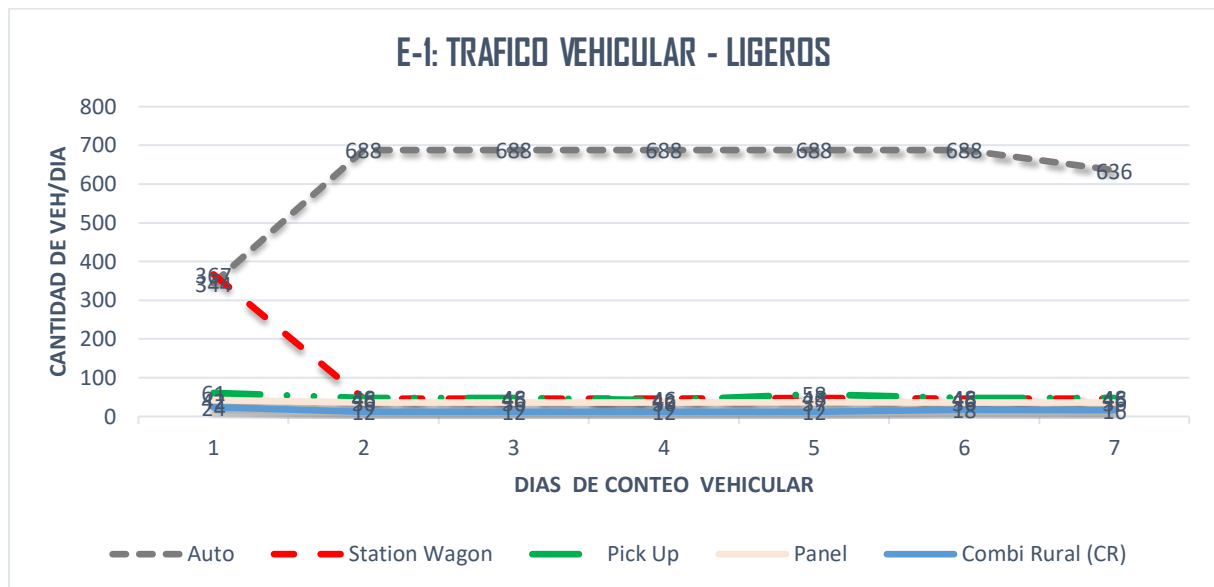
Tabla 19. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 1

Tipo Vehículo	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Auto	344	688	688	688	688	688	636
Station Wagon	367	46	46	46	48	46	46
Pick Up	61	48	48	42	58	48	48
Panel	42	36	36	36	37	36	36
Combi Rural (CR)	24	12	12	12	12	18	16
MICRO	29	45	46	50	41	46	46
Camión 2E	52	62	74	74	74	64	82
Camion 3E	62	50	50	50	50	50	65
Camion 4E	39	28	28	28	30	28	28
Semi Trayler 2S1/2S2	27	26	22	26	26	26	26
Semi Trayler 2S3	18	36	29	29	36	29	36
Semi Trayler 3S1/3S2	23	26	30	30	30	30	20
Semi Trayler >=3S3	18	24	24	24	26	24	52
TOTAL	1106	1127	1133	1135	1156	1133	1137

Gráfico 2. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 1



De acuerdo al índice medio diario anualizado, se observa que en el Tramo hay bastante incidencia de vehículos tipo auto con 55.00%, Station Wagon con un 8% y camiones unitarios con 6.0%.



3.2.2. INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO (KM 1 + 773.00).

En los cuadros del Anexo 1 se muestran los cuadros de los conteos de tráfico diarios efectuados en la **Estación E-2**, ubicado en la INTERSECCION AV. CHIQUITOY-CHIQUITOY VEJO (KM 1 + 773.00).

En el siguiente cuadro **20** se resumen los recuentos de tráfico y la clasificación diaria para cada sentido y total en ambos sentidos, El mayor volumen de tráfico se presenta el día sábado con 1,206 vehículos y el menor el día domingo con 1,031 vehículos.

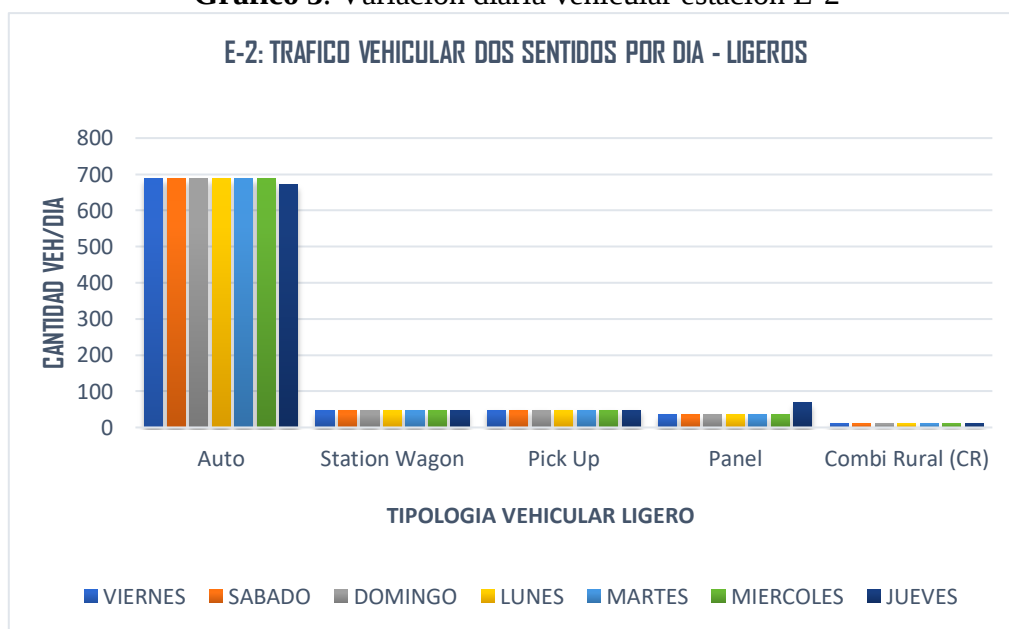
Tabla 20. Volumen y Clasificación vehicular, según día de conteo – E-2.

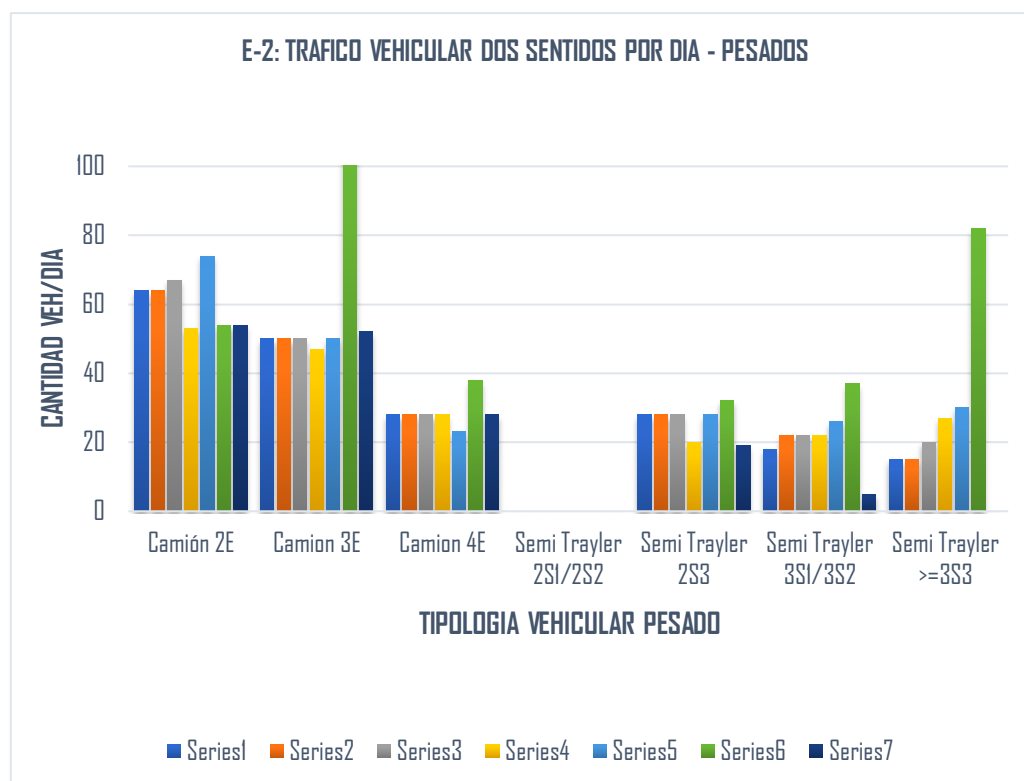
Tipo Vehículo	Tráfico vehicular en dos sentidos por día			FC	IMDa
---------------	---	--	--	----	------



	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL, SEMANAL	IMDs/ S7		
Auto	688	688	688	688	688	688	671	4799	686	1.0394	713
Station Wagon	46	46	46	46	46	46	46	322	46	1.0394	48
Pick Up	48	48	48	48	48	48	48	336	48	1.0394	50
Panel	36	36	36	36	36	36	68	284	41	1.0394	43
Combi Rural (CR)	12	12	12	12	12	12	12	84	12	1.0394	12
Micro	28	28	28	28	28	28	28	196	28	1.0394	29
Camión 2E	64	64	67	53	74	54	54	430	61	1.0708	65
Camion 3E	50	50	50	47	50	105	52	404	58	1.0708	62
Camion 4E	28	28	28	28	23	38	28	201	29	1.0708	31
Semi Trayler 2S1/2S2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	1.0708	0
Semi Trayler 2S3	28.00	28.00	28.00	20.00	28.00	32.00	19.00	183	26	1.0708	28
Semi Trayler 3S1/3S2	18.00	22.00	22.00	22.00	26.00	37.00	5.00	152	22	1.0708	24
Semi Trayler >=3S3	15.00	15.00	20.00	27.00	30.00	82.00	0.00	189	27	1.0708	29
TOTAL	1061	1065	1073	1055	1089	1206	1031	7580	1084	-	1134

Gráfico 3. Variación diaria vehicular estación E-2





Los trabajos de gabinete para este Tramo, nos muestran los resultados directos del conteo vehicular con un IMDA (Índice Medio Diario Anual) como se indica en el Tabla 20, donde se observa el IMDA es **1,134 vehículos** diarios, compuesto por 895 de vehículos ligeros y 239 vehículos pesados.

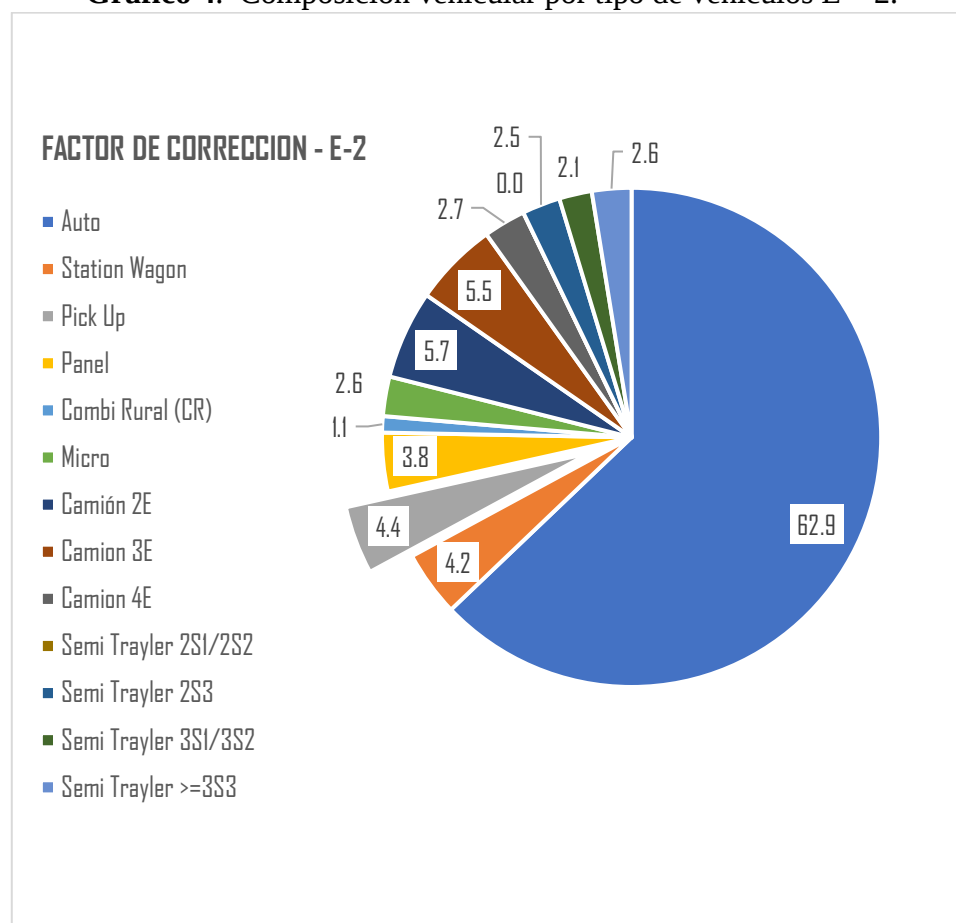
Tabla 21. Volumen y clasificación vehicular, IMDA (Veh/día) – ESTACION E-2.

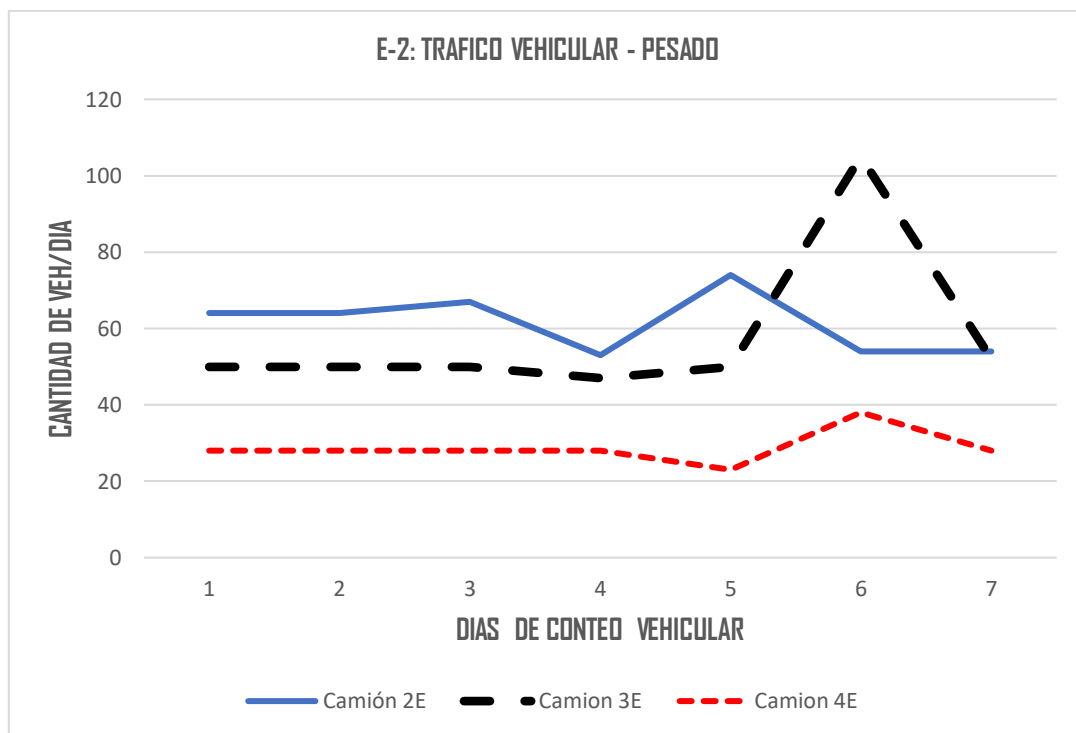
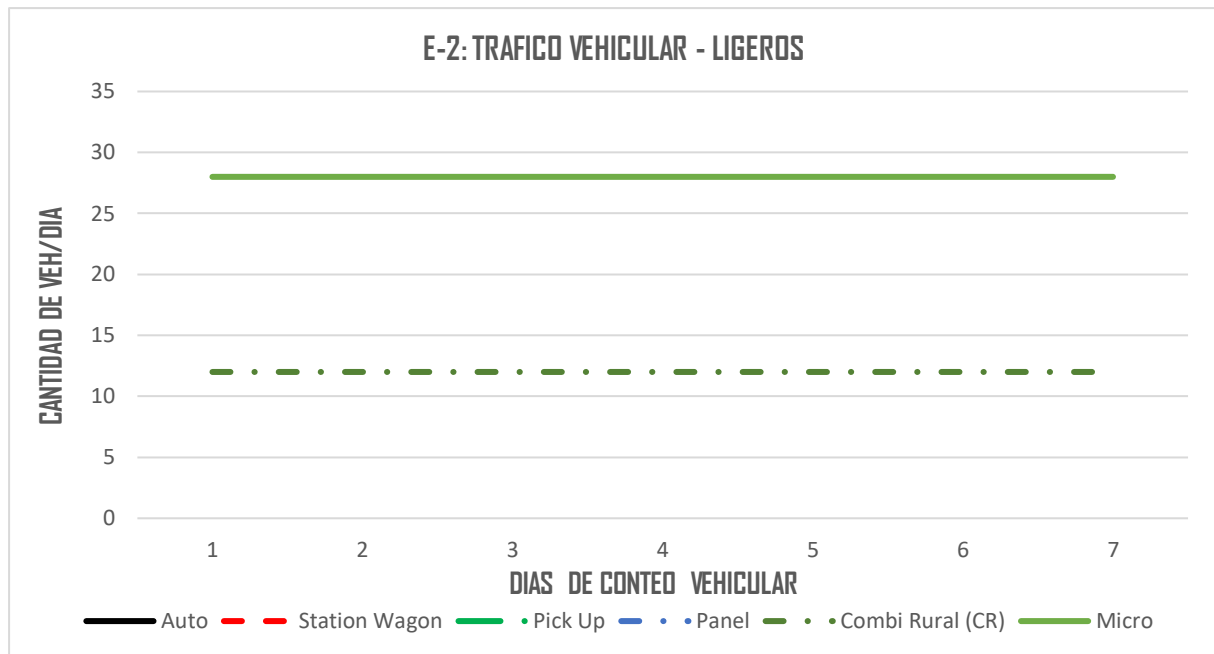
Tipo Vehículo	Veh/día	%
Auto	713	62.9
Station Wagon	48	4.2
Pick Up	50	4.4
Panel	43	3.8
Combi Rural (CR)	12	1.1
Micro	29	2.6
Camión 2E	65	5.7
Camion 3E	62	5.5
Camion 4E	31	2.7
Semi Trayler 2S1/2S2	0	0.0
Semi Trayler 2S3	28	2.5
Semi Trayler 3S1/3S2	24	2.1
Semi Trayler >=3S3	29	2.6
TOTAL	1134	100.0

Tabla 22. Clasificación vehicular por tipo de vehículos E – 2

Tipo Vehículo	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves
Auto	688	688	688	688	688	688	671
Station Wagon	46	46	46	46	46	46	46
Pick Up	48	48	48	48	48	48	48
Panel	36	36	36	36	36	36	68
Combi Rural (CR)	12	12	12	12	12	12	12
MICRO	28	28	28	28	28	28	28
Camión 2E	64	64	67	53	74	54	54
Camion 3E	50	50	50	47	50	105	52
Camion 4E	28	28	28	28	23	38	28
Semi Trayler 2S1/2S2	0	0	0	0	0	0	0
Semi Trayler 2S3	28	28	28	20	28	32	19
Semi Trayler 3S1/3S2	18	22	22	22	26	37	5
Semi Trayler >=3S3	15	15	20	27	30	82	0
TOTAL	1061	1065	1073	1055	1089	1206	1031

Gráfico 4. Composición vehicular por tipo de vehículos E – 2.





3.3 DETERMINAR EL ESAL PARA DISEÑO DEL PAVIMENTO flexible para la CONSERVACIÓN, REHABILITACIÓN CON MATERIAL DE ASFALTO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VIAL INTERURBANA EN LA CARRETERA DE SANTIAGO DE CAO – ASCOPE.

Para determinar este objetivo fue con referencia a los ejes equivalentes con la finalidad de diseñar el pavimento flexible se ha encontrado el Esal.

Tabla 23. Ejes Equivalentes Pavimento Flexible

EJES EQUIVALENTES PAVIMENTO FLEXIBLE



TIPO DE TRAFICO			IMDA	TIPO EJES	NUMERO	CARGA	"E.E" P. FLEXIBLE	EE.MDA FLEXIBLE
			2024	TABLA	LLANTAS	EJE Tn	EJE Tn	
VEHICULOS LIGEROS		AUTOS	656.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.34572286
			656.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.34572286
		S. WAGON	96.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.05059359
			96.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.05059359
		PICK UP	52.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02740486
			52.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02740486
		PANEL	38.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02002663
			38.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02002663
		RURAL	16.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.00843226
			16.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.00843226
		MICROS	45.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02371574
			45.00	SIMPLE	2	1	0.000527	0.02371574
OMNIBUS		2E	74.00	SIMPLE	2	7	1.265367	93.6371394
			74.00	SIMPLE	4	11	3.238287	239.633235
		3E	58.00	SIMPLE	2	7	1.265367	73.3912714
			58.00	TANDEM	6	16	1.365945	79.2247838
		4E	32.00	TANDEM	4	14	0.800692	25.6221317
			32.00	TANDEM	6	16	1.365945	43.7102255
CAMION		2E	74.00	SIMPLE	2	7	1.265367	93.6371394
			74.00	SIMPLE	4	11	3.238287	239.633235
		3E	58.00	SIMPLE	2	7	1.265367	73.3912714
			58.00	TANDEM	8	18	2.019213	117.11438
		4E	32.00	SIMPLE	2	7	1.265367	40.491736
			32.00	TRIDEM	10	23	1.508184	48.2618751
		2S1	27.00	SIMPLE	2	7	1.265367	34.1649022
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.4337479
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.4337479
		2S2	27.00	SIMPLE	2	7	1.265367	34.1649022
			27.00	SIMPLE	4	11	3.238287	87.4337479
			27.00	TANDEM	8	18	2.019213	54.5187633
		2S3	33.00	SIMPLE	2	7	1.265367	41.7571027
			33.00	SIMPLE	4	11	3.238287	106.86347
			33.00	TRIDEM	12	25	1.706026	56.2988662
		3S1	29.00	SIMPLE	2	7	1.265367	36.6956357
			29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
			29.00	SIMPLE	4	11	3.238287	93.9103219
		3S2	29.00	SIMPLE	2	7	1.265367	36.6956357
			29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
			29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
		>=3S3	29.00	SIMPLE	2	7	1.265367	36.6956357



		29.00	TANDEM	8	18	2.019213	58.5571902
		29.00	TRIDEM	12	25	1.706026	49.4747612
ESAL TOTAL							2246.47022

Tabla 24. Resultados de ejes equivalentes

Tasa anual de Crecimiento Vehicular pesado	r	2.61	%
Tiempo de vida útil de pavimento (años)	n:	20	
Factor Fca vehículos pesados Factor Fca	Fca	25.83	
Nº de Calzadas, sentido y carriles por sentido		1 calzada, 2 Sentidos, 1 Carriles por Sentido	
Factor direccional Factor carril (Fd*Fc)	Fc*Fd	0.40	
Número de repeticiones de ejes equivalentes (ESAL)	ESAL	8471650.398	
#REE=365*(ΣEE.IMDA)= Fd* Fc*Fca			

IV. CONCLUSIONES

Para el presente estudio determinamos que se mediante el conteo vehicular se determina la cantidad vehicular para determinar el Essal para diseñar el pavimento flexible.

EN LOS RESULTADOS DE ANALISIS PARA EL CBR SE hizo en tres moldes con 19.58%, 19.88% para la subrasante.

La guía ASSHTO reconoce que muchas agencias no poseen los equipos para determinar el MR. Para nuestro caso, por lo que se empleó la relación CBRMR recomendada por la Guía de Diseño de Pavimentos Empírico - Mecánico (MEPDG), publicada por AASHTO en julio del 2008 y acogida por el MTC en el Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Para la vía en estudio se tiene del estudio de tráfico como se indica en los cuadros respectivos. (Rabanal Rabanal, Quilcat Lescano , & Arroyo Abando, 2020).

V. RECOMENDACIONES

durante la ejecución de las capas de pavimento hay que garantizar la calidad del material para el desempeño de la estructura. Por ende, los valores de CBR obtenidos en el estudio de laboratorio se debería dar o tomar importancia a los parámetros que recomienda la normativa AASHTO.

Es importante recalcar que los rellenos que existan en la zona de material inadecuado deberá ser reemplazado por material con características mínimas >19.58% y 19.88% por ello se deberá realizar al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de Proctor.



Con respecto al conteo vehicular se ha establecido la necesidad de ser determinantes ya que será necesario para hallar los ejes equivalentes y el Esal que será de suma importancia para el diseño de pavimentos flexibles y determinar la carpeta asfáltica.

En el estudio topográfico será determinante para preparar la superficie y la geometría de la vía. Se recomienda realizar en varios levantamientos con puntos de apoyo independientes para que en la compensación de la poligonal no arrastre erros y así se pueda determinar lo menos posible la carga de errores por arrastre consecutivo.



VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad Quito, H. (2016). *Analisis Comparativo del Reciclado con Asfalto Espumado y la Tecnica Convencional en la Conservacion Periodica de la Carretera Conococha Huaraz 2010-2011*. Huaraz.
- Aguila Campos, A. O., & Márquez Sánchez , P. J. (2021). *Análisis de Estabilizacion con Emulsion Asfaltica y con Cemento Portland para el Mejoramiento de las Propiedades Mecanicas de las Bases GRanulares del pavimento*. Lima.
- Aliaga Rezza, F. R., & Soriano Ochoa, C. E. (2019). *Analisis Comparativo de Estabilizacion con Cemento Portland y Emulsion Asfaltica en Bases Granulares*. Lima.
- Breña Aliaga, J. C. (2017). *"Levantamiento Topografico del Rio Saposoa y Quebrada Serrano Con Fines de Preservacion de Derrumbes"*. Lima.
- Cespedes Aguilar, J. (2019). *Estabilizacion de un Suelo Arenoso con Emulsion Asfaltica*. Santa Cruz - Bolivia.
- Granda Granadino, J. J. (2023). *Caracteristicas de Seguridad para un buen Diseño Geométrico de Carretera: Una Revisión Literaria*. Chiclayo.
- Núñez Hernandez, J., Salguero Velásquez, L., & Vera Chilia, F. (2020). Asfalto Natural Alternativa de Rehabilitacion y Mejoramiento de la Infraestructura Vial del Alto Magdalena Colombia - Revision Sistemática. *UAEM regalyc.org*, Vol. 4(1).
- Rabanal Rabanal, M., Quilcat Lescano , A. Y., & Arroyo Abando, R. E. (2020). *Diseño de Avenida Pavimentada en la Via Gabriel Condorcanqui Distrito La Esperanza, Trujillo 2020*. Trujillo.
- Reynier, M., Anadelys Alonso, A., & Mirna, G. (2017). Mezclas Asfálticas de Bajo impacto ambiental para la reahabilitación de las carreteras en Cuba. *Revista Cubana de Ingenieria*, Vol. VIII pp. 14-23.
- Riofrio Gaona, C. H. (2020). *Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad Vehicular y Peatonal en el sector IV - Etapa II localidad de san ignacion Distrito de San Ignacio, Provincia de San Ignacio - Departamento de Cajamarca 2020*. San Ignacio.
- Valenzuela V., M. (2003). *El Asfalto, en la conservacion de Pavimentos*. Valdivia Chile.
- Zambrano Vera , C., & Zavala Guanoluisa, D. (2019). *"Estudio de Suelo y Estabilizacion del material Granular Existente con Emulsion Asfaltica Para el Diseño de Pavimento Flexible, en la via Libertador Bolivar - Sitio Nuevo de Longitud 5KM, del Canton Santa Elena, Provincia de Santa Elena"*. La Libertad, Ecuador.



ANEXOS

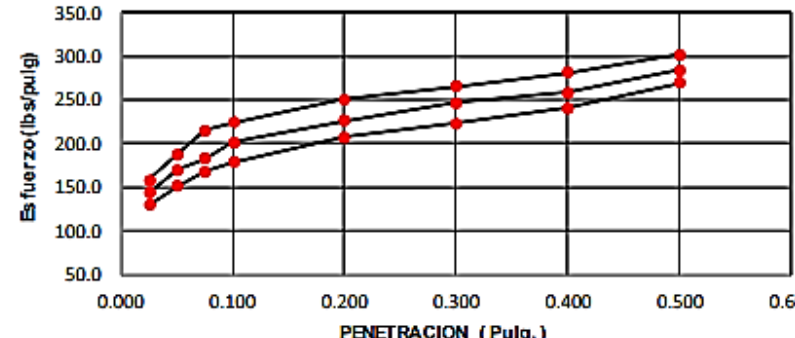
MECANICA DE SUELOS

RESULTADOS

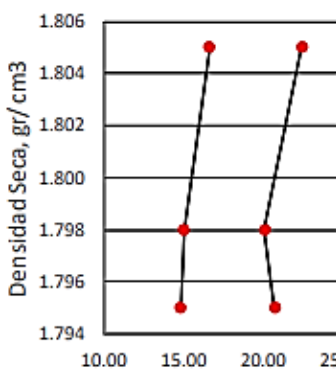
COMAPARATIVOS

TABLA 1. Resultado Calicata N°01 – Ensayo De Carga CBR

ENSAYO CBR. T 193, ASTM D 1882									
ENSAYO DE CARGA - PENETRACION									
Penetro en mm.	Molde N° 1			Molde N° 2			Molde N° 3		
	Lectura Dial (Lbs.)	Carga		Lectura Dial (lb.)	Carga		Lectura Dial (lb.)	Carga	
		Lbs.	Lb/pg2		Lbs.	Lb/pg2		Lbs.	Lb/pg2
0.025	225	496	67.9	204	450	143.2	184	406	129.1
0.050	267	589	87.4	242	534	169.8	215	474	150.9
0.075	307	677	115.4	261	575	183.2	239	527	167.7
0.100	320	705	124.6	287	633	201.4	255	562	178.9
0.200	357	787	250.5	322	710	226.0	296	653	207.7
0.300	378	833	265.3	351	774	246.3	318	701	223.2
0.400	401	884	281.4	369	813	258.9	343	756	240.7
0.500	430	948	301.7	405	893	284.2	384	847	269.5

CURVA: ESFUERZO - PENETRACION									
									

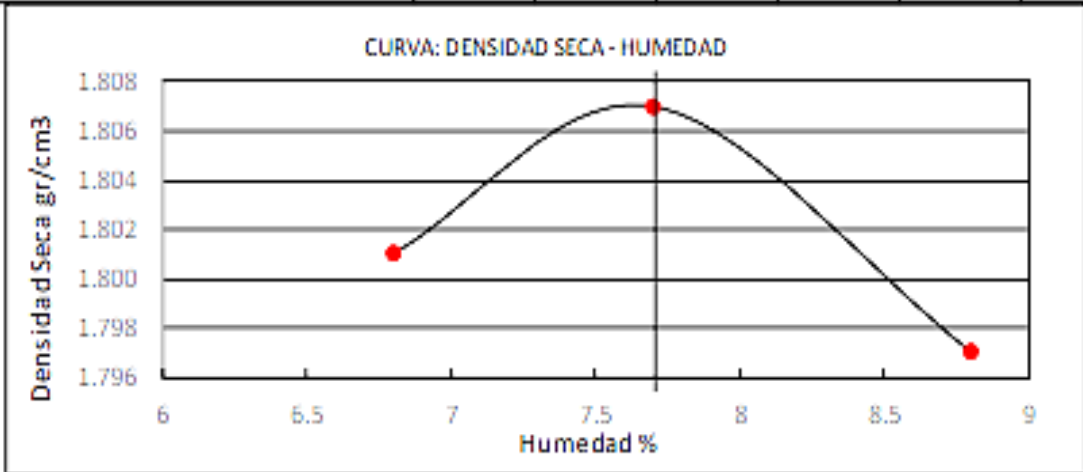
ENSAYO CBR. T 193, ASTM D 1882				
CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.				
58	0.1	224.56	100	22.46%
			1000	
		250.52	100	16.70%
	0.2		1500	
25	0.1	201.40	100	20.14%
			1000	
		225.96	100	15.06%
	0.2		1500	
12	0.1	207.71	100	20.77%
			1000	
		223.15	100	14.88%
	0.2		1500	

CURVA DENSIDAD SECA - CBR				
				

RESUMEN		
CBR	19.58	%
Densidad Máxima al 100%	1.805	gr/cm3
Densidad al 95%	1.715	gr/cm3

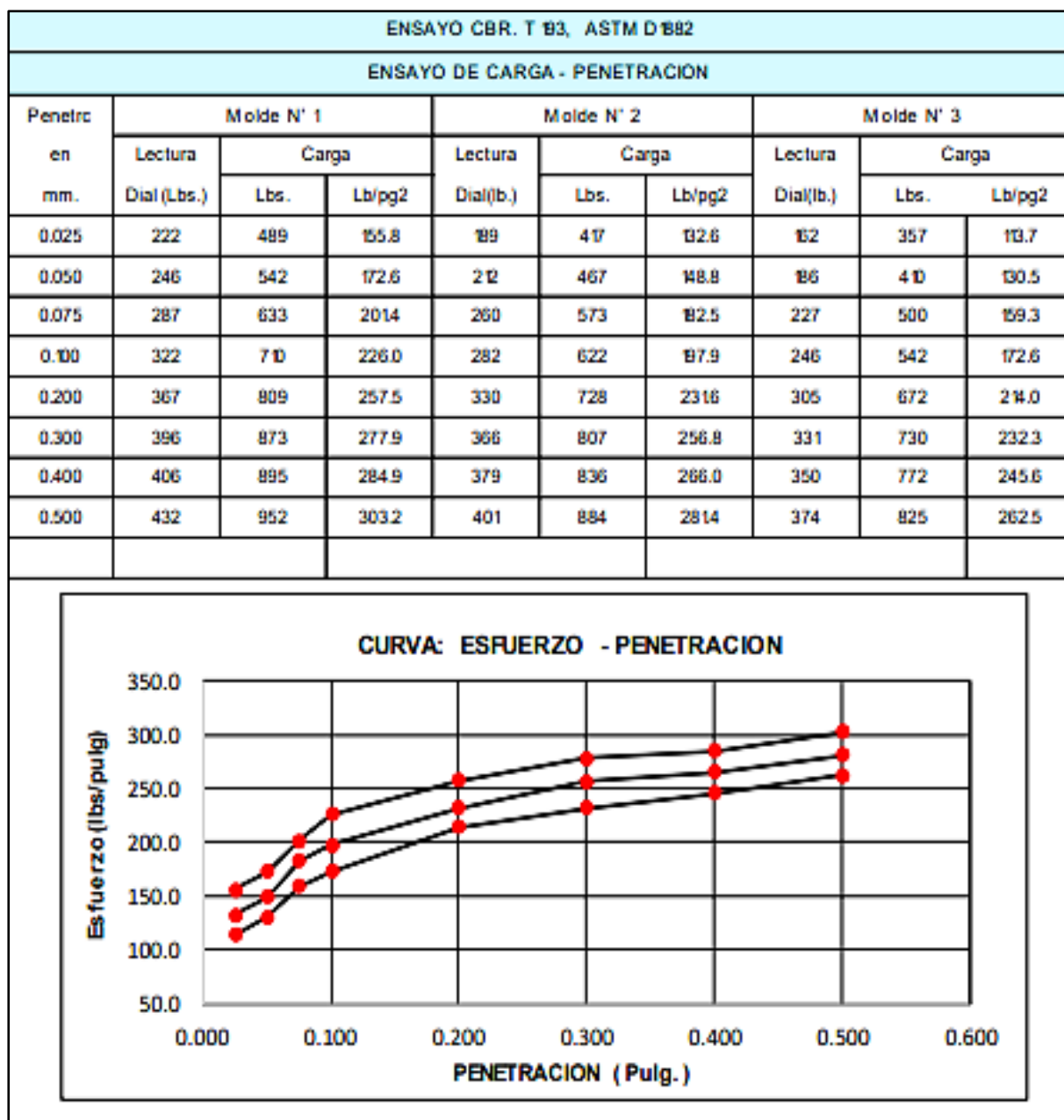
ENSAYO CBR. T B3, ASTM D B93						
ENSAYO DE PROCTOR PARA LA DETERMINACIÓN DEL CBR						
Numero de capas	5		5		5	
Numero deGolpes por Capa	25		56		12	
Condicion de la Muestra	No Saturd.	Satd.	No Saturd.	Satd.	No Saturd.	Satd.
Peso del Molde +Suelo Humedo (gr)	6764		6812		6831	
Peso del Molde (gr)	2715		2715		2715	
Peso de la Muestra Humedo (gr.)	4049		4097		4116	
Volumen del Molde (cm3)	2105.00		2105.00		2105.00	
Densidad Humeda del Suelo (gr/cm3)	1923		1946		1955	
Humedad Contenida						
Contenido de Humedad (%)	6.8		7.7		8.8	
Factor de Densidad Seca	1068		1077		1088	
Densidad Seca de la Muestra (gr/cm3)	1801		1807		1797	

CURVA: DENSIDAD SECA - HUMEDAD



Humedad %	Densidad Seca gr/cm3
6.8	1.801
7.7	1.807
8.8	1.797

	Maxima Densidad Seca	1807	gr./cm3		W Optima	7.7	%		
	EXPANSION								
Expansion	Fecha	Hora	Tiempo - H	Dial	Expansion	Dial	Expansion	Dial	Expansion
	1° dia	08:30- a.m.	0	0	mm.	0	mm.	0	mm.
	2° dia	08:30- a.m.	24	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	3° dia	08:30- a.m.	48	0	0.0	0	0.0	0	0.000
	4° dia	08:30- a.m.	72	0.01	0.1	0.01	0.1	0	0.000



ENSAYO CBR. T 193, ASTM D 1582				
CURVA: DENSIDAD SECA - CBR.				
56	0.1	225.96	100	22.60%
			1000	
		257.54	100	17.17%
	0.2		1500	
25	0.1	197.89	100	19.79%
			1000	
		231.57	100	15.44%
	0.2		1500	
12	0.1	214.03	100	21.40%
			1000	
		232.28	100	15.49%
	0.2		1500	
CURVA DENSIDAD SECA - CBR				
RESUMEN				
CBR		19.88	%	
Densidad Máxima al 100%		1807	gr/cm³	
Densidad al 95%		1717	gr/cm³	



ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°1.

A.- Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantará la cimentación				SP - SM	
2.- Ángulo de Fricción				24	
3.- Coeficiente de Fricción				0.35	
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)				0.00	hacia abajo
5.- Humedad natural del Terreno				3.20	%
6.- Contenido de sales solubles				0.140	%
DATOS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN RECTANGULAR					
Ángulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45
Capacidad de Carga Última, qc :					
$qc = 12 c Nc(Sc) + \gamma Df.Nq(Sq) + 0.4 \gamma B.Ny.Sy$					
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS					
Factores de Carga					
Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520
Sq	1 (+)	Tang	B /	L	1540
C.- CÁLCULO DEL qad					
12 c Nc.Sc				0.000	
$\gamma Df.Nq.Sq$				2.47	
0.4 $\gamma B.Ny.Sy$				0.550	
qc				2.97	
FS				3	
qad				qc/FS	0.99
CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO					
Si =		$\frac{P \times Qad \times B (1-u^2)}{Es}$			If cm
P =	0.16		Kg/cm ²		
Qad =	0.99		Kg/cm ²		
B =	120.00		cm		
u = (1/2)	0.898				
If =	120		cm / cm		
Es =	125.00		Kg/cm ²		
Si =	0.161		cm		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°2.

A.- Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantará la cimentación			SP - SM		
2.- Ángulo de Fricción			24		
3.- Coeficiente de Fricción			0.35		
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)			0.00	hacia abajo	
5.- Humedad natural del Terreno			4.23	%	
6.- Contenido de sales solubles			0.122	%	
DATOS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN RECTANGULAR					
Ángulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45
Capacidad de Carga Última, qc :					
$qc = 12 \cdot c \cdot Nc(\bar{Sc}) + \bar{A} \cdot Df \cdot Nq(\bar{Sq}) + 0.4 \cdot \bar{B} \cdot Ny \cdot Sy$					
Capacidad Admisible de Carga : $qad = qc / FS$					
Factores de Carga					
Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520
Sq	1 (+)	Tang	B /	L	1540
C.- CÁLCULO DEL qad					
$12 \cdot c \cdot Nc \cdot \bar{Sc}$			0.000		
$\bar{A} \cdot Df \cdot Nq \cdot \bar{Sq}$			2.282		
$0.4 \cdot \bar{B} \cdot Ny \cdot Sy$			0.520		
			qc	2.80	
			FS	3	
			qad	qc / FS	0.93
CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO					
$S_i = \frac{P \cdot Qad \cdot B \cdot (1 - u^2)}{Es}$		If		cm	
P =	0.15	Kg/cm ²			
Qad =	0.93	Kg/cm ²			
B =	120.00	cm			
$u = (1 - u^2)$	0.898				
If =	130	cm / cm			
Es =	125.00	Kg/cm ²			
$S_i =$	0.161	cm			

ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°3.

A.- Descripción del Material					
1.- El estrato donde se desplantará la cimentación				SP - SM	
2.- Angulo de Fricción				24	
3.- Coeficiente de Fricción				0.35	
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)				0.00	hacia abajo
5.- Humedad natural del Terreno				3.24	%
6.- Contenido de sales solubles				0.02	%

DATOS PARA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN RECTANGULAR					
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.
24	19.32	9.6	9.44	0.50	0.45

Capacidad de Carga Última, qc :

$$qc = 12 c Nc(Sc) + \gamma Df . Nq (Sq) + 0.4 \gamma B . Ny . Sy$$

Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS

Factores de Carga

Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520
Sq	1 (+)	Tan	B /	L	1540

C.- CÁLCULO DEL qad			
12 c Nc . Sc		0.000	
$\gamma . Df . Nq . Sq$		2.241	
0.4 $\gamma . B . Ny . Sy$		0.510	
qc		2.75	
FS		3	
qad		qc / FS	0.92

CÁLCULO DEL ASENTAMIENTO INMEDIATO				
Si =	$\frac{P \times Qad \times B (1-u^2)}{Es}$		If	cm
P =	0.15			Kg/cm2
Qad =	0.92			Kg/cm2
B =	120.00			cm
u = (1/2)	0.899			
If =	130			cm / cm
Es =	125.00			Kg/cm2
Si =	0.06		cm	

ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE CALICATA N°4.

ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA						
1.- El estrato donde se desplantara la cimentacion		SP - SM				
2.- Angulo de Friccion		24				
3.- Coeficiente de Friccion		0.35				
4.- El espesor del estrato abarca desde (m)		0.00 hacia abajo				
5.- Humedad natural del Terreno		4.84 %				
6.- Contenido de sales solubles		0.05 %				
DATOS PARA EL CALCULO DE CIMENTACION RECTANGULAR						
Angulo	Nc	Nq	Ny	Nq/Nc	Tang.	
24	9.32	9.6	9.44	0.50	0.45	
Capacidad de Carga Ultima, qc :						
$qc = 12 c Nc(Sc) + \gamma Df . Nq (Sq) + 0.4 \gamma . B . Ny . Sy$						
Capacidad Admisible de Carga : qad = qc / FS						
Factores de Carga						
Sc	1 (+)	Nq/Nc	B /	L	15963	
Sy	1 (-)	0.40	B /	L	0.520	
Sq	1 (+)	Tang	B /	L	1540	
C .- CALCULO DEL qad						
$12 c Nc . Sc$			0.000			
$\gamma . Df . Nq . Sq$			2.342			
$0.4 \gamma . B . Ny . Sy$			0.533			
			qc	2.88		
			FS	3		
			qad	qc/ FS	0.96	
CALCULO DELASENTAMIENTO INMEDIATO						
Si =		$\frac{P \times Qad \times B (1-u^2)}{Es}$			If	cm
P =		0.6		Kg/cm2		
Qad =		0.96		Kg/cm2		
B =		120.00		cm		
u = (1/2)		0.898				
If =		130		cm / cm		
Es =		125.00		Kg/cm2		
Si =		0.00		cm		



ANEXOS

Señalización vial



ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

1. Seguridad Vial

Los estudios de seguridad vial tienen en cuenta los siguientes factores: mejorar la infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación y acción policial. Igualmente es necesario tener en cuenta los servicios médicos de emergencia para las víctimas, el apoyo logístico de rescate, la recolección de información para identificar las posibles causas de los accidentes, servicios que pueden ser prestados y coordinados por los diferentes institutos del estado.

1.1. Registro De Accidentes en el tramo de estudio

En las poblaciones asentadas a lo largo del tramo de estudio, existen entidades públicas y hospitales de los cuales a la fecha se viene gestionando la información, como lo que se requiere para el estudio de seguridad vial y son válidos los proporcionados por la policía nacional, que cuenta con las denuncias sobre accidentes de tránsito.

1.2. Recolección De Análisis De Datos

De la respuesta a indagación con entidades públicas, podemos concluir que la vía no presenta puntos negros con relación a accidentes de tránsito o causantes del mal estado de la vía.

1.3. Registro De Las Características Actuales

Las características pobres de la vía actual, dificulta el paso de vehículos el deterioro de la misma presenta baches y desgastes, altos índices de polvo y tierra.

- **Alineamiento horizontal de la vía**

Presenta una curva con radio de curvatura por debajo del mínimo permisible, no hay presencia de curvas con grandes dimensiones.

- **Inexistencias o ineficiencia de alumbrado publico**

El alumbrado público existente es el adecuado con una falta de implementación.

Tabla 25. Postes de alumbrado publico

DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA	DESCRIPCIÓN	PROGRESIVA
Poste de alumbrado Público	:0+050.00 Km	Poste de alumbrado Público	:0+980.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+140.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+055.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+220.00	Poste de alumbrado Público	:1+075.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+310.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+130.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+395.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+210.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+485.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+290.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+655.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+360.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+690.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+495.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+705.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+570.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+785.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+630.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+865.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+700.00 Km
Poste de alumbrado Público	:0+945.00 Km	Poste de alumbrado Público	:1+760.00 Km

1.4. Medidas Para Prevenir Y Reducir Accidentes

- Colocación de señales que limitan la velocidad a la entrada de poblaciones.
- Colocación de guardavías y captafaros, en los bordes externos de las curvas, en los accesos a los puentes y pontones y en zonas que limitan con la vía.
- Colocación de postes delineadores para resaltar el borde de la carretera y como guía.
- Colocación de resaltos, además de las señales preventivas, en las zonas cercanas a los colegios con el fin de que los vehículos disminuyan la velocidad.



2. SEÑALIZACIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de señalización ha sido realizado con el propósito de contribuir al mejoramiento con el control y ordenamiento del tráfico en la carretera en estudio y brindar orientación y seguridad a los usuarios, de acuerdo a lo normado en el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del MTC en vigencia.

Actualmente la señalización a lo largo de la carretera es inexistente. Sobresale la falta de información sobre la velocidad permisible a la que se puede circular por la carretera existente, sobre la presencia de centros urbanos, intersecciones, cruces, centros educativos, etc.

La señalización es referida a las señales informativas de presencia de alcantarillas, sin embargo, se está proyectando en su totalidad, debido a que no presenta en la vía actual, para ello es importante que las señales sean legibles tanto de día como de noche.

2.2. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

La elaboración del estudio de señalización y seguridad vial ha tenido la secuencia que se indica:

- **Inspección de campo**

Con el propósito de conocer el medio físico por el que se desarrolla la vía.

- **Identificación de los factores que contribuyen a crear inseguridad en el tráfico.**

Con la finalidad de evaluar los sectores que representan riesgo o inseguridad vial y las condiciones de tránsito bajo las cuales se desenvolverán los usuarios de la vía.

- **Elaboración del estudio**

Teniendo como sustento técnico normativo el manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del MTC, aprobado según resolución Ministerial N°210-2000-MTC/15.02 de fecha 03 de Mayo del 2000.

2.3. CRITERIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD

A continuación, se describen los criterios utilizados en la elaboración del estudio de señalización y seguridad vial.

2.3.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La forma, colores, dimensiones y detalles de las señalizaciones a utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos incluidos en su respectivo volumen.

Así mismo se tienen planos de ubicación general de estas señales con su distribución de las señales reglamentarias, reglamentarias e informativas.

2.3.2. SEÑALIZACIONES REGLAMENTARIAS

Las señales reglamentarias ordenan en el tránsito vehicular, e indican al usuario de las vías las limitaciones y prohibiciones que lo regulan, cuyo incumplimiento constituyen una violación al reglamento de la circulación vehicular.

En el presente estudio se ha considerado la utilización de señales de carácter reglamentaria, dentro de la clasificación de señales relativas al derecho de paso, prohibitiva o restrictivas y de sentido de circulación.

La inclusión de señales reglamentarias generara un ordenamiento en el tráfico vehicular, además de dar a conocer al usuario de la vía sobre la existencia de las limitaciones y prohibiciones que regulan su uso. Asimismo, se ha considerado la utilización de señales relativas al derecho de paso prohibitivas o restrictivas y de sentido de circulación.

Los paneles de las señales se fabricarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior del panel se pintará con doble mano de pintura esmalte color negro y en el borde superior derecho de esta cara posterior se colocará una inscripción con las siglas “MTC” y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de las señales serán de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, en franjas horizontales de 50 cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos que se adjuntan las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se adjuntan.

Las señales reglamentarias serán ubicadas de acuerdo al tipo de mensaje y la prohibición a la que se refiere.

- (R-27) Señal de no Estacionarse
- (R-30) Señal de Velocidad Máxima

Relación de señales reglamentarias que serán utilizadas en el proyecto.

Señales relativas al “No Estacionar” (R-27): esta señal es para indicar al conductor que no se puede estacionar en lugares que pueda dejar reducido la vía, ya que la visibilidad de otros vehículos puede dificultarse para la evasión de maniobras.



R-27

(R-30) Señal de Velocidad Máxima:

Se utiliza para indicar la velocidad máxima permitida, a lo cual podrían circular los vehículos. Estas señales serán colocadas para recordad al usuario la velocidad reglamentaria y cuando por razones de las características geométricas de la vía aproximación a determinadas zonas urbanas o poblaciones aglomeradas. Debe restringirse la velocidad.



Se adjunta a continuación la ubicación de las señales reglamentarias proyectadas:

Tabla 26. Señales Reglamentarias

Nº	PROGRESIVA	TIPO	CANTIDA D	CANTIDAD OBSERVACIÓN
01	0+040.00	R-30	01	Lado Derecho (VELOCIDAD MAXIMA)
02	0+060.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
03	0+240.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
04	0+420.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
05	0+650.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
06	0+730.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
07	1+100.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
08	1+160.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)

09	1+320.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
10	1+450.00	R-27	01	Lado Izquierdo (NO ESTACIONAR)
11	1+650.00	R-30	01	Lado Izquierdo (VELOCIDAD MÁXIMA)
12	1+690.00	R-27	01	Lado Derecho (NO ESTACIONAR)
TOTAL			12.00	

2.3.3. SEÑALES PREVENTIVAS:

serán ubicadas y diseñadas de acuerdo al lineamiento de las vías, en las zonas que representen un peligro real o potencial, que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo tomando las precauciones del caso.

las señales preventivas tienen una dimensión de 0.75 x 0.75 m de fondo de material retro reflectante de color amarillo; los símbolos, y letras lo borde del mano se pintarán con tinta xerográfica de color negro.

Los paneles de las señales serán fabricados en fibra de vidrio de 4mm de espesor con resina poliéster y una cara de textura similar al vidrio. La parte posterior de los paneles se pintan con dos manos de pintura esmalte de color negro y en el borde superior derecho de la misma, se colocará una inscripción con siglas “MTC y la fecha de instalación (mes y año).

Los postes de fijación o soporte de la señalización de concreto armado prefabricado, los mismos que deberán pintarse con esmalte color negro y blanco, las franjas horizontales de 50cm. Las dimensiones, especificaciones y detalles constructivos están indicados en los planos.

La ubicación de las señales ha sido definida principalmente en función de la geometría de la vía considerando a aquellos conductores que no se encuentran familiarizados con la carretera y darles el tiempo necesario para percibir, identificar y decidir cualquier maniobra sin peligro. Para obtener mayor información sobre señales de carácter preventiva puede recurrir a las especificaciones técnicas del proyecto.

Relación de señales preventivas que serán utilizadas en el proyecto:

A la forma, colores, dimensiones y detalles de las señales de carácter preventivo e utilizarse en el proyecto, se encuentran indicadas en los planos.

(P-56) SEÑAL DE ZONA URBANA:

Se utilizará para advertir al conductor de la cercanía de un poblado con el objetivo de adoptar las debidas precauciones. Se colocarán estas señales a una distancia de 200 a 300 m antes del inicio del centro poblado, debiéndose completar con la señal R-30.



(P-6) SEÑAL DE CRUCE:

Esta señal le indica al conductor de la cercanía de un cruce por lo tanto debe reducir la velocidad ya que advierte su peligrosidad. Con una línea de tranvia que tiene prioridad de paso.



(P-31) SEÑAL DE FIN DE PAVIMENTO:

Advierte al conductor la proximidad de un resalto perpendicular al eje de la vía, que hace necesario bajar la velocidad. Esta señal debe removerse cuando cesen las condiciones que obligaron a instalarla. Advierte al conductor de la proximidad de fin del pavimento.



Tabla 27. Señales Preventivas

N°	PROGRESI VA	TIPO	CANTI DAD	CANTIDAD OBSERVACIÓN
01	0+030.00	P-56	1.00	Lado Izquierdo (ZONA URBANA)
02	1+350.00	P-6	1.00	Lado Derecho (CRUCE)
03	1+380.00	P-6	1.00	Lado Izquierdo (CRUCE)
04	1+750.00	P-31	1.00	Lado Derecho (FIN DE PAVIMENTO)
TOTAL			4.00	

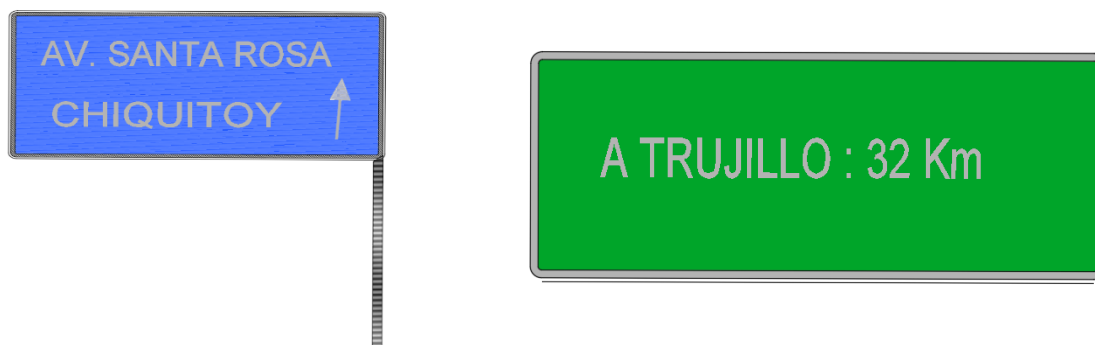
2.3.4. SEÑALES INFORMATIVAS

Tiene la finalidad guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. También tienen por objetivo identificar puntos notables o de interés, tales como ciudades, ríos, lugares. Y dar información precisa y oportuna que ayude al usuario que utilice la vía.

Las señales de información que se utilizarán en el proyecto serán las de dirección e información general.

Las señales informativas sean de forma rectangular con su mayor dimensión en posición horizontal y de dimensiones variables, según el mensaje a transmitir. Dichas señales deberán ubicarse al lado derecho de la carretera de manera que los conductores puedan distinguirlas de manera clara y oportuna.

La estructura soporte para estas señales serán metálicas, construida principalmente de tubo negro estándar de 3” de diámetro, los cuales serán recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte color gris. Los carteles de las señales serán fabricados con



fibra de vidrio 4mm de espesor con resina poliéster y con una cara de textura similar al vidrio.

Tabla 28. Relación De Señales Informativas

N°	PROGRESI VA	TIPO	CANTI DAD	CANTIDAD OBSERVACIÓN
01	0+010.00	I-6	1.00	Lado Izquierdo
02	0+010.00	I-7	1.00	Lado Derecho
TOTAL			2.00	

2.3.5. SEÑALIZACION HORIZONTAL

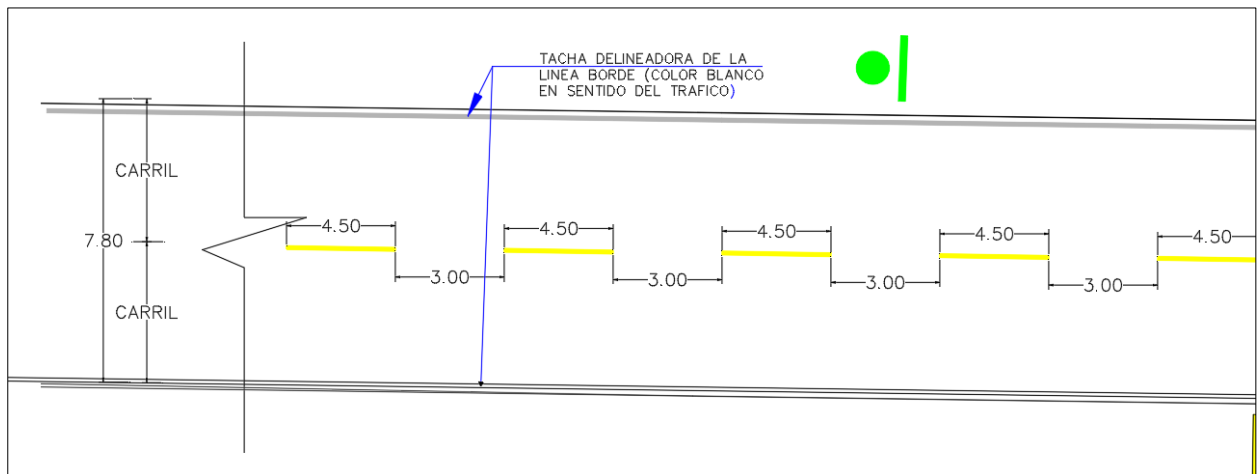
se utilizan para mejorar la visibilidad del derecho de vía dentro de la plataforma e incrementar la seguridad vehicular.

1. Línea de color blanco, indican separación del flujo vehicular en el mismo sentido de circulación.
2. Líneas de color amarillo, indican separación del flujo vehicular en sentidos opuestos de circulación

Las marcas sobre el pavimento se clasifican de la forma siguiente:

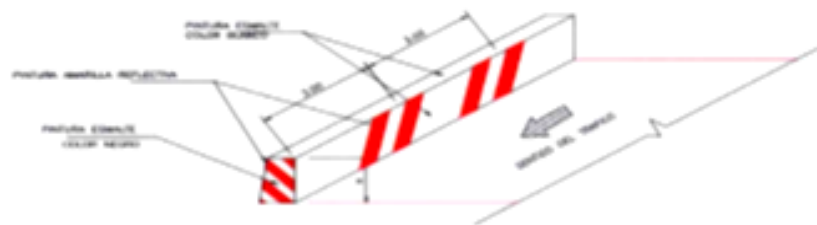
Líneas de borde: se utilizarán líneas continuas de color blanco para demarcar el borde del pavimento o calzada, a fin facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche o condiciones climáticas severas. Asimismo, se utilizan líneas discontinuas de borde, cuando está permitido el cruce vehicular (zonas de acceso, intersecciones, estacionamientos y otros).

Líneas centrales: se utilizarán una doble línea continua amarilla En el eje de la vía para establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos. Asimismo, se utilizarán líneas discontinuas para separar las corrientes de circulación de tránsito en sentido contrario, permitiendo el adelantamiento tomando ciertas precauciones. Estas líneas discontinuas tendrán segmentos de 4.50 m espaciadas cada 3.50 m.



Pintado De Parapetos De Alcantarillas Y Muros

Pintado de parapetos de alcantarillas y muros, como consecuencia a la prevención de algún accidente, se ha visto la necesidad de proceder al pintado respectivo de todos los parapetos de las alcantarillas y muros que queden por encima de la rasante proyectada con la finalidad que sirvan de ayuda principalmente durante la conducción nocturna u horas con restricción de origen atmosférico.





ANEXOS PLANOS