



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS  
COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.**

**Autor(es)**

Sosa Negrín, Paul José

Blanco Chacín, Estefany Paola

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**

**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS**  
**MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar por el título de  
**INGENIERO CIVIL**

**Autor(es)**

Sosa Negrín, Paul José

C.I 22.738.616

Blanco Chacín, Estefany Paola

C.I 26.241.470

**Tutor(a):**

Ing. Rafael Mieres

C.I: 8.831.952

San Diego, enero de 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: Propuesta de un diseño de una vialidad en el callejón Los Cocos, Municipio San Diego, Estado Carabobo

Realizado por el (la) Br. Estefany Blanco

C.I. N° 26241470 cursante de la carrera de Ing Civil

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Rafael Mieres  
C.I.: 8831952

El Jurado

Jurado  
Nombre: Manuel Torres  
C.I.: 17315996

Jurado  
Nombre: Ana Camelo  
C.I.: 11.808.932

Fecha: 14 / 3 / 23





UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Propuesta de un diseño de una vialidad en el callejon Los Cocos Municipio San Diego, Estado Carabobo

Realizado por el (la) Br. Paul Sosa

C.I. N° 22738016 cursante de la carrera de Ing Civil

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Rafael Mieres  
C.I.: 8831952

El Jurado

Jurado  
Nombre: Samuel Figueroa  
C.I.: 17315996

Jurado  
Nombre: Ane Ramello  
C.I.: 11.808.932

Fecha 14 / 3 / 23



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DECANATO DE INGENIERÍA



FI L 008 2022-2CR TG

Valencia, 08 de junio de 2022

Ciudadanos:  
BLANCO CHACIN, ESTEFANY PAOLA  
26.241.470  
SOSA NEGRIN, PAUL JOSE  
22.738.616  
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 6-2022 de fecha 12/05/2022 aprobó el proyecto de grado titulado:

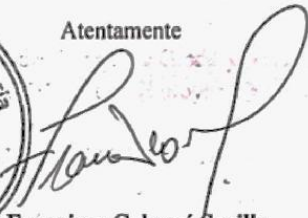
**Propuesta de un diseño de una vialidad en el Callejon Los Cocos Municipio San Diego, Estado, Carabobo**

Presentado por ustedes como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Se ratifica la designación del Tutor Académico que los asesorará en el desarrollo de este proyecto a:  
Ing. Rafael Javier Mieres Cedeno, titular de la cédula de identidad V-8.831.952



Atentamente

  
Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.  
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN  
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. **Rafael Mieres** , portador de la cédula de identidad N° 8.831.952, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Blanco Estefany Paola, titular de la cédula de identidad N° 26.241.470 y Sosa Negrín, Paul José, titular de la cedula de identidad N° 22.738.616 titulado **PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJON LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 23 días del mes de febrero del año dos mil veintitrés.

---

Ing. Rafael Mieres  
C.I: 8.831.952

## DEDICATORIAS

A:

*Dedico esta tesis a. Dios, que inspiró nuestro espíritu para la conclusión de esta tesis.*

A nuestros padres quienes nos dieron vida, educación, apoyo y consejos.

A nuestros amigos, quienes sin su ayuda nunca habiéramos podido hacer esta tesis.

A mis compañeros de estudio.

Se los agradezco desde el fondo de mi alma.

Para todos ellos hacemos esta dedicatoria.

## **AGRADECIMIENTOS**

- Primeramente, a Dios creador del universo, por darnos la vida, quien ha guiado cada uno de nuestros pasos a lo largo de esta carrera, por darnos fortaleza en todo momento por abrirnos un mundo de conocimientos y sabiduría para poder enfrentar cada uno de los
- A mis amigos y futuros colegas, por su ayuda y apoyo en muchos de los procesos que aquí tuvieron lugar.
- A nuestro profesor y Tutor Ing. Rafael Mieres por la buena disposición en todo momento, por brindarnos los conocimientos y consejos necesarios para la realización de esta tesis.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hacemos extensivo nuestro más sincero agradecimiento.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
DEDICATORIA	
4AGRADECIMIENTOS	
6ÍNDICE GENERAL	
6ÍNDICE	
DE TABLAS	9ÍNDICE DE
FIGURAS	
10ÍNDICE DE ANEXOS	
11RESUMEN INFORMATIVO	
13INTRODUCCIÓN	
1CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
21.1. Planteamiento de Problema	21.2. Formulación del Problema
41.3. Objetivos de la Investigación	41.4. Justificación de la Investigación
41.5. Alcance y Limitaciones	
5II MARCO TEÓRICO	
72.1 Antecedentes	72.2 Bases Teóricas
92.2.1 Vías	92.2.2 Clasificación de las Vías
92.2.3 Partes de la Vía	112.2.4 Sección Transversal
132.2.5 Composición del Tránsito	182.2.6 Capacidad y Niveles de Servicio
182.2.7 Tránsito Promedio Diario (TPD)	192.2.8 Volumen de Hora-pico
192.2.9 Pavimento	202.2.10 Pavimentos Rígidos
202.2.11 Base	262.2.12 Subbase
262.2.13 Subrasante	262.2.14 Señalización
262.2.15 Demarcación	282.3. Bases Legales
282.4. Definición de Términos	29III
MARCO METODOLÓGICO	313.1.
Tipo de Investigación	313.2. Diseño de la Investigación
313.3. Nivel de Investigación	323.4. Población y Muestra
323.4.1. Población	323.4.2. Muestra
323.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	333.5.1. Técnicas

333.5.2.	Instrumento de Recolección de Datos	333.6.	Técnicas de Análisis de datos
343.7.	Fases de la Investigación	343.7.1.	Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales de acceso en estudio
		343.7.2.	Fase II: Análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.
34IV RESULTADOS			
364.1.	Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales de acceso en estudio	364.2.	Fase II: Análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.
		534.2.1.	Factores que intervienen en el diseño de la vialidad
		534.3.	Fase III: Diseño del tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.
574.3.1.	Diseño propuesto	74V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
835.1.	Conclusiones	835.2.	Recomendaciones
BIBLIOGRÁFICAS		84REFERENCIAS	
		84	

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pp.
1. Clasificación de los suelos por el método SUCS	
532. Clasificación de suelos por el método AASHTO	
543. Valores de CBR en función del tipo de suelo	
544. Conteo vehicular	
555. Volumen Semanal y Anual	
566. Datos requeridos para el diseño de la losa	
737. Datos requeridos para el diseño con carga en la junta	
748. Revisión de diseño con la carga en la junta	
749. Diseño de mezcla para la construcción de aceras $R_{cc} = 150 \text{ kg/cm}^2$	
<b>¡Error! Marcador no definido.</b> 10. Diseño de mezcla para pavimento rígido	
$R_{cc} = 250 \text{ kg/cm}^2$	53
11. Tiempos mínimos de concentración	
7612. Período de retorno	

7713. Valores del Coeficiente de Escorrentía.

7814. Diseño de mezcla para pavimento rígido  $R_{cc} = 210 \text{ kg/cm}^2$

81

## ÍNDICE DE FIGURAS

### FIGURA

Pp.

1. Problemas de generación de polvo
32. Estado actual de la vía Callejón Los Cocos
43. Ubicación en Google Satelital
64. Esquema de jerarquización de vías urbanas
115. Zonas de una vía.
136. Cuneta
167. Bombeo en carreteras
178. Bombeo según el tipo de rodadura
189. Estructura de pavimento rígido
2110. Deficiencias de sellado en pavimento rígido
2111. Juntas saltadas en pavimento rígido
2212. Separación de juntas longitudinales
2213. Grietas de esquina en pavimento rígido
2314. Grietas Longitudinales en pavimento rígido
2315. Grietas Transversales en pavimento rígido
2416. Fisuramiento por retracción en pavimento rígido
2417. Desintegración en pavimento rígido
2518. Baches en pavimento rígido
2519. Señalización vial
2720. Deterioro de la vía
4421. Mal estado de la vía

	4522.	Relieve del callejón Los Cocos	
	5523.	Perfil longitudinal del terreno	
tramo 1	5824.	Perfil longitudinal del	
terreno tramo 2	5925.	Perfil	
longitudinal del terreno tramo 3			5926.
Perfil longitudinal del terreno tramo 4			
6027.		Coordenadas de eje vía	
	6128.	curva vertical 1	
		62	
29.		Velocidad específica 40km/h	
	6230.	longitud mínima de curva vertical Fuente MTC 1997	
	6231.	Longitud mínima de curva vertical por visibilidad de paso.	
	6332.	curva vertical 2	
		63	
33.		longitud mínima de curva vertical por visibilidad de frenado.	
	6434.	Resumen de curvas verticales.	
	6435.	Topografía	
modificado tramo 1			6536.
		Topografía modificada tramo 2	
	6537.	Topografía modificada tramo 3	
	6638.	Topografía modificada tramo 4	
	6639.	Diferencial térmico del concreto en las juntas	
	7340.	Losa de pavimento	
	7441.	Sección transversal de la vía con acera en	
ambos lados		<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	42.
		Curva de Precipitación (I.D.F) Región VII – Valencia Edo. Carabobo está a 520	
msnm			
		56	
43.		Detalle de cuneta tipo MOP-A	80

## ÍNDICE DE ANEXOS

**ANEXO**

**Pp.**

1.	Perfil Longitudinal de la vía		
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	2.	Tramo 0+000-0+763. Vista de Planta
			68
3.	Tramo 0+000-0+763. Secciones Transversales		
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	4.	Tramo 0+000-0+763. Perfil Longitudinal
			70
5.	Tramo 0+763-0+955. Vista de Planta		
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	6.	Tramo 0+763-0+955. Sección Transversal
			71
7.	Tramo 0+763-0+955. Perfil Longitudinal		
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	8.	Tramo 0+955-1+948. Vista de Planta
			72
9.	Tramo 0+955-1+948. Sección Transversal		
	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	10.	Tramo 0+955-1+948. Perfil Longitudinal
			73
11.	Diseño geométrico Tramo 1	8912.	Diseño
	geométrico Tramo 2	9013.	Diseño
	geométrico Tramo 3	9114.	Diseño
	geométrico Tramo 4	9215.	Diseño
	Geométrico. Topografía Modificada Tramo 1	9316.	Diseño
	Geométrico. Topografía Modificada Tramo 2	9417.	Diseño
	Geométrico. Topografía Modificada Tramo 3	9518.	Diseño
	Geométrico. Topografía Modificada Tramo 4	96	



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA CIVIL**

**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS  
MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO.**

**Autores:** Sosal, Paúl  
Blanco, Estefany  
**Tutor:** Ing. Rafael Mieres  
**Fecha:** enero 2023

**RESUMEN INFORMATIVO**

La presente investigación plantea la elaboración de la propuesta de un diseño de una vialidad en el Callejón los Cocos, ubicada en el municipio San Diego, Estado Carabobo, la cual tiene una trayectoria de 2,00 Kilómetros y es considerada una vía de acceso para la empresa AA materiales C.A que se especializa en la explotación de yacimientos de minerales no metálicos (agregados grueso y polvillo) para la industria de la construcción, como también, a la comunidad presente en los alrededores de la trayectoria de la vía. En dicha propuesta se planteó el diseño de una vialidad en el callejón los cocos que cumple con las demandas exigidas por el tránsito de vehículos pesados provenientes de la mina, beneficiando tanto la empresa como la comunidad local. La metodología de investigación se enfocó en una investigación de campo, de tipo documental descriptivo, por lo tanto, fue necesario describir los elementos que caracterizan el proyecto. Esta población es accesible y finita, está expresada en la trayectoria de la vialidad y su muestra es representada como la totalidad de la población, es decir, el callejón los Cocos. Por otro lado, en el desarrollo de esta investigación se trabajó con conocimientos de ingeniería civil en el área de construcciones viales para así cumplir con los objetivos del proyecto bajo la línea de investigación de las ciencias cognitivas y aplicadas. Como resultado resalta que el tipo de pavimento a utilizar es rígido y la principal conclusión está referida a la necesidad de manteniendo de la vía.

**Descriptor:** Vialidad, Propuesta, Diseño.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional en la última década ha hecho que aumente el desarrollo metropolitano de las ciudades, la necesidad de comunicación entre ellas sigue creciendo, lo que incide de manera directa al incremento del flujo vehicular en las zonas urbanas de estas ciudades, ocasionando alteraciones en los sistemas de movilidad que afectan directamente no solo a la población sino también a las empresas que desean transportar de forma rápida y segura sus productos. Es por ello que es indispensable diseñar una correcta vialidad de acuerdo a las regulaciones, demandas y limitaciones tanto de la comunidad como de las empresas que se encuentran en la localidad.

Por otro lado, el mantenimiento para una vialidad ya establecida requiere una constante medición de la severidad de los impactos hacia la misma por medio de inspecciones viales, las cuales permiten la revisión de manera sistemática de una carretera, donde se toma nota de las características y condiciones, estudiando las fallas que puedan causar impactos negativos sobre la movilidad tanto vehicular como peatonal de la zona. Según los criterios a utilizar el deterioro en los pavimentos de tipo rígido y flexible dan a conocer un aproximado del daño que ha sido causado a lo largo de los años debido al envejecimiento de los materiales, las cargas vehiculares constantes y los efectos de la naturaleza, de manera que el tiempo y el costo de los planes de rehabilitación es directamente proporcional a la severidad y extensión de los defectos presentes en la vía. El estudio se caracterizó como investigación descriptiva de tipo proyecto factible, consta de cinco (05) capítulos, cuyos contenidos son:

Capítulo I: El Problema, contiene el planteamiento del mismo, su formulación, los objetivos de la investigación tanto general como específicos, justificación, alcance y limitaciones.

Capítulo II: Marco Teórico, conformado por: los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, las bases legales y la definición de términos.

Capítulo III: Marco Metodológico, se indican los procesos para alcanzar los Objetivos de la Investigación como; el tipo de investigación, diseño y nivel, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, análisis de datos y fases del estudio.

Capítulo IV: Resultados, corresponde a la presentación de los resultados con los respectivos análisis y por ultimo se señalan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1.Planteamiento de Problema**

A nivel mundial, la infraestructura vial suministra una base esencial para el funcionamiento de todas las economías y genera una amplia gama de beneficios económicos y sociales, por lo que el diseño adecuado de una carretera es imprescindible para preservar y aumentar estos beneficios. La insuficiencia de las inversiones o una mala administración de la red carretera tendrán graves consecuencias para la economía y el bienestar social de las comunidades (Piarç, 2014). Además, Las carreteras son una pieza clave en el desarrollo económico y social en el territorio de cualquier país, ya que fomenta el desarrollo económico (vise, 2021).

Actualmente, el progreso de una nación se mide por la calidad de sus vías de comunicación. Ninguna sociedad concibe su avance al margen de un eficiente sistema de comunicación vial; Las carreteras son obras estratégicas para el desarrollo. Una obra vial bien planificada y diseñada se traduce en reducciones de los costos operativos, proporcionando una mayor movilidad de personas, bienes y servicios; mejorando en tiempo y contaminación del ambiente, y en consecuencia brindando más impulso económico de las zonas por donde atraviesan (Alvarado, 2022).

Un ejemplo de ello fue la construcción de la Autopista Regional Central en las décadas de los cincuenta y sesenta del siglo XX, el efecto de esa obra sobre la dinámica demográfica y el desarrollo industrial en las poblaciones aledañas a esa autopista en los estados Aragua y Carabobo. Esta obra se ha convertido en la principal arteria vial del país. Su construcción y puesta en funcionamiento se tradujo en un mayor flujo de bienes y personas, dinamizando la economía de toda la región central del país, haciendo de ella una de las arterias viales que más ha contribuido al proceso de formación de metrópolis en Venezuela (Viana, 2017).

En este contexto, se presenta el caso de la empresa minera AA Material, C.A., perteneciente a la industria de la minería que se encuentra ubicada en el sitio conocido como la Hacienda La Caracara, donde se localiza un yacimiento a cielo abierto de materiales no metálicos con una superficie de 45,45 Has, situada en la jurisdicción del municipio San Diego, estado Carabobo. Este

yacimiento se comunica con la población de San Diego por un camino vecinal llamado callejón Los Cocos, que tiene una trayectoria de 2,00 Kilómetros y es la vía de acceso a la mencionada empresa y a las comunidades Las Morochas IV, Valle Fresco Norte y las Mercedes.

En la actualidad, se tiene la prioridad de darle solución al problema que presenta el deterioro constante de la vialidad del camino vecinal anteriormente citado, debido al paso continuo de camiones pesados cargados con material proveniente de la extracción del yacimiento de la mina, lo cual, trae como consecuencia a la empresa A.A materias C.A la disminución del flujo de camiones que deben ingresar para el despacho del material, afectando de esta manera el rendimiento de la misma. Por otro lado, esta problemática también afecta directamente a las comunidades de la zona debido a la generación de polvo proveniente del paso de los camiones y por el mal estado de la vía, tal como se muestra en las Figuras 1 y 2. Por lo que se propone el diseño geométrico de la vialidad del callejón Los Cocos y la construcción de la vía con pavimento rígido debido a las cargas que ésta debe soportar.



Figura 1. Problemas de generación de polvo

Fuente: Blanco y Sosa (2022)



Figura 2. Estado actual de la vía Callejón Los Cocos  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

## **1.2. Formulación del Problema**

De acuerdo a lo anteriormente expuesto surge la siguiente interrogante:

¿De qué manera se pueden mejorar las condiciones de acceso al callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo?

## **1.3. Objetivos de la Investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer un diseño vial en el callejón Los Cocos, municipio San Diego, estado Carabobo.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Diagnosticar las condiciones actuales de la vía de acceso en estudio.
2. Analizar los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.
3. Diseñar el tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.

## **1.4. Justificación de la Investigación**

Esta investigación se centra en elaborar una propuesta de diseño vial, que permita mejorar las condiciones actuales del Callejón Los Cocos ubicado en el municipio San Diego del estado Carabobo, con la intención de mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector y a la vez minimizar el impacto negativo que produce el material particulado (polvo) en el medio ambiente, específicamente en el componente aire.

La relevancia del estudio se encuentra en los beneficios que se puede obtener en el sector socioeconómico, ya que derivará en la mejora de parámetros que se cree que prolongarán la vida del pavimento, proporcionando a su vez confort a los usuarios durante su vida útil, que es el fin último de todo diseño vial, impactando a su vez en presupuesto de inversión por parte de los organismos oficiales involucrados, al lograr mayores niveles en la durabilidad del producto final y a su vez reducir la inversión económica por parte de los usuarios, al no tener que realizar reparaciones continuas a sus vehículos.

La adecuación de esta vialidad con los lineamientos establecidos en la normativa visto académicamente es de carácter investigativo e informativo. Los estudiantes de ingeniería civil tendrán noción de los estándares, procesos que deben respetar para el diseño vial y también de la necesidad de la existencia de un drenaje.

Desde el punto de vista técnico, este trabajo busca llenar aquellos espacios de conocimiento de los ingenieros civiles que deseen diseñar una carretera con estas características. Este estudio servirá de guía a todo profesional de la ingeniería involucrado en este sector, y desde el punto de vista organizacional y logístico, contribuye con la mejora de controles de calidad para organizaciones encargadas del revestimiento de pavimento en Venezuela.

## **1.5. Alcance y Limitaciones**

### **Alcance**

Este proyecto contempla el Diseño geométrico para la rehabilitación de la vialidad en el Callejón Los Cocos, ubicada en el municipio San Diego, estado Carabobo La investigación contiene el cálculo de una nueva base y sub base, de acuerdo a los datos sobre el tipo de suelo, información suministrada por la alcaldía del municipio San Diego, para realizar el diseño de la vía y del sistema de drenaje se va a utilizar pavimento rígido por el tipo de vehículo que por allí transita (vehículo de carga), además, se realizará un chequeo del diseño geométrico de la vía existente.

### **Limitaciones**

Este proyecto se delimita geográficamente por el callejón Los Cocos, municipio San Diego, estado Carabobo, con un análisis general de una propuesta de un Diseño de vialidad, basado en los factores de tránsito y locales que intervienen en la misma. (Ver Figura 3).

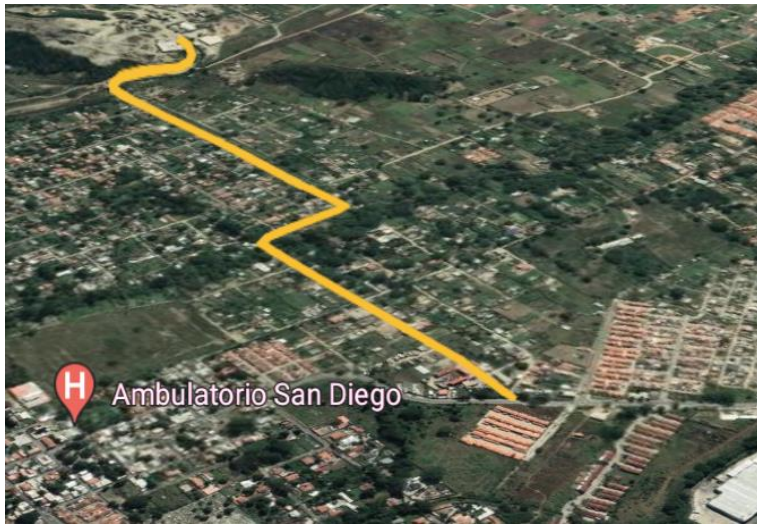


Figura 3. Ubicación en Google Satelital  
Fuente: (Google Maps, 2022)

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

El marco teórico es una recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas en las que se sustenta un proyecto. Este concepto se relaciona con los conjuntos de ideas, procedimientos y teorías que sirven a un investigador para llevar a término su actividad. Según Hernández y Mendoza (2018) señala que un Marco Teórico es “un compendio escrito de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Nos ayuda a documentar cómo nuestra investigación agrega valor a la literatura existente”.

Además, agrega que es:

Un proceso de inmersión en el conocimiento existente y disponible que puede estar vinculado con nuestro planteamiento del problema, y un producto que a su vez es parte de un producto mayor: el reporte de investigación. Ello implica exponer y analizar las teorías, las conceptualizaciones y los antecedentes en general, que se consideren válidos para el correcto encuadre del estudio. El marco teórico proporciona una visión de dónde se sitúa el planteamiento propuesto dentro del campo de conocimiento en el cual nos moveremos (Hernández & Mendoza, 2018).

#### 2.1 Antecedentes

Hace referencia a la revisión de trabajos previos sobre el tema que se va a estudiar. Explicando un poco más en detalle, lo que influye en hechos posteriores y sirve para juzgarlos, entenderlos, etc. Afirma Arias, F (2012) los antecedentes “se refieren a los estudios previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema de estudio”. En el presente capítulo, se expondrán breves reseñas e investigaciones realizadas de gran relevancia que funcionaron como una vital base para este proyecto, se citan los siguientes:

Romero, G. (2019). **Análisis y comparación de criterios de diseño geométrico en las intersecciones a desnivel** (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil, Maracaibo Zulia. Para ello se llevó a cabo un estudio de tráfico para determinar los volúmenes actuales de demanda del intercambio vial entre Sur Piura – Panamericana Norte. Con esta información se realizó el análisis operacional usando la metodología HCM 2010 y el diseño del intercambio utilizando la normativa

MTC, AASHTO y Austroads. Posteriormente se estableció un análisis y comparación de los diferentes diseños para identificar las falencias del manual DG-2018. Se concluye que el DG – 2018 presenta parámetros geométricos subdimensionados respecto a las normativas de AASHTO y Austroads que representan una condición insegura y no garantizan un nivel de servicio adecuado. Además, se evidencia que el análisis operacional durante el planeamiento es importante para reducir la posibilidad de eventuales sobre dimensionamientos. Como aporte, de los resultados se obtuvo que con mejorar los criterios de diseño geométrico, sino que es necesario que durante el diseño se analicen la operación y la seguridad.

Asimismo, Hernández y Torres (2017), egresados de la Universidad Señor de Sipán en su estudio para optar al título de Ingeniero Civil, titulado: **Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre**, representa aporte al título de ingeniero que presente la investigación debido a que ésta enfoca su estudio en el deterioro de las vialidades en corto plazo por razones de diseño inadecuado de la estructura del pavimento, teniendo como consecuencia mayor mantenimiento de las vías y de las unidades de transporte que la transitan. Por otro lado, esta investigación basa su estudio en realizar ensayos de campo y laboratorio, con el fin de obtener una evaluación topográfica para determinar pendientes, como también, de tráfico y estructurales del pavimento, como variables importantes para formular su propuesta, lo que sirvió de aporte a la investigación en la metodología empleada.

Por otro lado, Valerio, Neyra (2017), en su trabajo titulado: **Mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial urbana en el barrio Nuevo San Miguel de la ciudad de Ilave - provincia de El Collao – Puno**. Realizado en la Universidad Nacional del Altiplano- Perú, para optar por el título de Ingeniero Civil, tiene como objetivo realizar los estudios de ingeniería y elaborar el diseño de pavimento estructural del Pavimento Rígido, de la infraestructura vial urbana en el Barrio Nuevo San Miguel. De esta forma la investigación presenta como determinar y calcular el espesor de losa de concreto por medio de estudios, diseño geométrico y diseño de mezclas, así mismo, se realiza la identificación y estudio de los factores que tiene mayor incidencia para la estructura del pavimento, determinándose la incidencia que tiene las cargas vehiculares que soportará la estructura planteada durante el periodo de diseño por medio de estudios de tránsito. El aporte del estudio a la presente propuesta, fueron los fundamentos teóricos utilizados.

Por último, Hayek y Lafuente (2017), en su trabajo titulado: **Diseño de un Plan de Mantenimiento Correctivo en la Autopista Prados del Este sobre la Vía Chuao-Las Mercedes (Coordenadas ddd: 10.483252, -66.856077) del Distribuidor “El Ciempiés”** Ubicado en el Municipio Baruta, Estado Miranda. Realizado en la Universidad Nueva Esparta para optar por el título de Ingeniero Civil basada en un diseño de un plan de mantenimiento correctivo en la autopista Prados del Este sobre la vía Chuao – Las Mercedes del distribuidor “El Ciempiés” ubicado en el municipio Baruta, Estado Miranda, enfocado en reparar cualquier daño encontrado en la vía mediante los estudios necesarios de manera exploratoria. De esta forma se puede apreciar la evaluación del estado de la vía y posteriormente con los resultados obtener los problemas presentes para plantear un plan de mantenimiento para garantizar la durabilidad, así como, el óptimo funcionamiento de la vialidad. Aportando con sus recomendaciones factores a tener en consideración al momento de elaborar la fase del diseño.

## **2.2 Bases Teóricas**

Tamayo y Tamayo (2004), describe las bases teóricas como “la parte de la investigación que amplía la descripción del problema, integrada la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas”.

### **2.2.1 Vías**

Villalaz (2010), menciona que es la “Adaptación de una faja sobre la superficie terrestre que llena las condiciones de alineamiento, ancho y pendiente para permitir el rodamiento de los vehículos para los cuales ha sido acondicionado” (p. 10). En el mismo orden de ideas una vía pública es cualquier espacio de dominio común por donde transitan los peatones o circulan los vehículos. Las vías públicas se rigen por la normativa internacional, nacional y local en su construcción, denominación, uso y limitaciones; con el objetivo de preservar unos derechos esenciales (a la vida, a la salud, a la libertad, a la propiedad, a transitar, etc.). A diferencia de las vías privadas, que las regulan sus dueños, tanto en sus características como accesibilidad.

### **2.2.2 Clasificación de las Vías**

Según Torres (2009) De acuerdo a la funcionalidad de las vías urbanas:

-Autopistas: es una vía dividida cuya única función es la de movimiento del tráfico de paso, donde se tiene control de acceso. Tiene conexión con otras vías a través de los distribuidores de tránsito a diferente nivel.

-Vía expresa: es una vía dividida cuya función primordial es la del movimiento de paso, se tiene control casi total de los accesos. La conexión con otras vías se hace a través de los distribuidores de tránsito, aunque pueden existir algunas intersecciones a nivel.

Tanto las autopistas como las vías expresas constituyen una red interconectada y continua que presta servicio a los viajes más largos de la red vial. Sirve para grandes volúmenes de tránsito y velocidades de operación altas.

-Vía arterial: son las vías con acceso privado permitido pero cuya función más importante es el movimiento del tráfico pesado. Esta prioridad se consigue a través de su diseño geométrico y/o a través de controladores de tránsito. Dan servicio a viajes largos y medianos del área urbana.

Estas vías generalmente forman una red en cuadrícula, se conectan con otras vías arteriales y colectoras con intersecciones a nivel generalmente controladas con semáforos. Algunas se conectan con las autopistas y vías expresas.

En las ciudades pequeñas donde no hay vías expresas o autopistas, las vías arteriales las sustituyen con bastante eficiencia, hasta que la ciudad crece mucho o el aumento del tráfico amerita la construcción de estas vías.

-Vía colectoras: son vías que dan cierto acceso directo a las propiedades adyacentes y distribuyen o recogen el tráfico de pequeñas áreas cuyas propiedades son servidas por vías locales con las que tienen muchas intersecciones. El tráfico es conducido desde o hacia vías más importantes, dan servicio a viajes cortos y desestimula las altas velocidades con controles de tránsito o con el diseño geométrico. El ejemplo clásico de vías colectoras lo constituyen las vías principales de las urbanizaciones.

En las ciudades pequeñas, sobre todo en el centro, por ausencia de vías arteriales apropiadas las vías colectoras absorben el tráfico de ellas de manera ineficiente, ya que se producen una mezcla de viajes de distinta categoría: viajes largos con deseos de altas velocidades, viajes cortos y muchos cruces en las intersecciones y muchos vehículos buscando estacionamiento o acceso a las propiedades adyacentes.

-Vía local: son vías cuya función principal es dar acceso directo a las propiedades adyacentes. No hay tráfico de paso, tienen bajas velocidades causadas en algunos casos por obstáculos colocados a propósito. El caso más específico de estas vías son las calles ciegas. De

acuerdo a la zona servida, las vías locales se clasifican como: residencial, industrial, recreacional, comercial, etc.

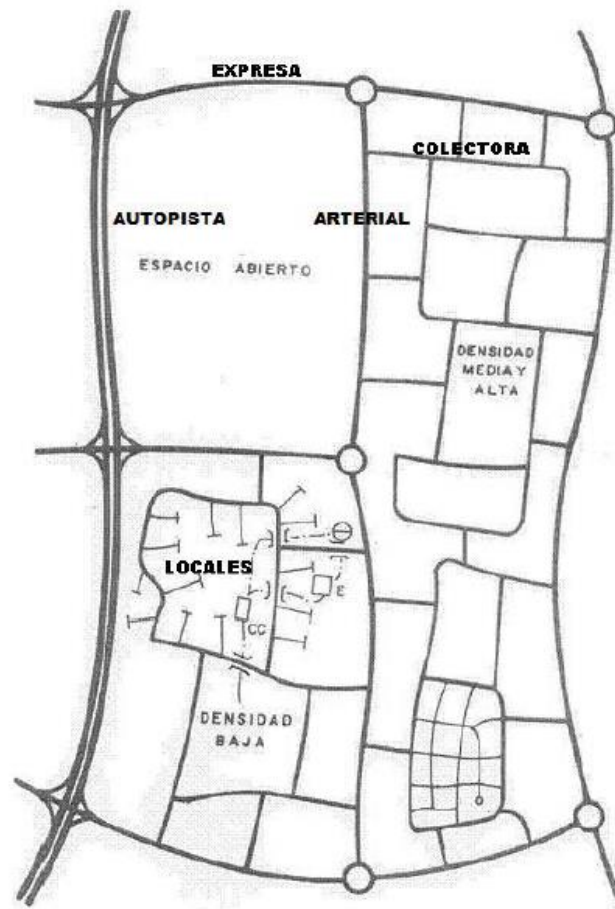


Figura 4. Esquema de jerarquización de vías urbanas  
Fuente: (Torres, 2009)

### 2.2.3 Partes de la Vía

La vía está comprendida por la calzada, la acera, la berma, la cuneta, el estacionamiento, el separador central y todos los equipamientos de servicios necesarios para ser utilizada.

- Plataforma.

Parte de la carretera para el uso de los vehículos. Está conformada por la calzada, andenes, bermas y las demás partes de la vía.

- Calzada

Es la parte de la vía que se utiliza para que los vehículos circulen. Está conformada por cierto número de carriles en ambas vías. Cuando ésta presenta señalización horizontal precisando carriles de circulación se le denomina calzada señalizada.

De acuerdo a lo expuesto por Aguledo (2002) la calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de vehículos y está compuesta por dos o más carriles y uno o dos sentidos de circulación. Se entiende por carril a la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

El ancho de calzada definido en un proyecto se refiere al ancho en tramo recto del alineamiento horizontal. Cuando se trata de tramos curvos el ancho puede aumentar y el exceso requerido se denomina sobreancho. Los valores mínimos recomendados están en función del tipo de carretera, del tipo de terreno y de la velocidad de diseño.

- Carril

Es cada una de las bandas longitudinales en que queda dividida la calzada después de la señalización. Se caracteriza por tener una anchura suficiente para permitir la circulación de una fila de automóviles.

Para conocer el número de carriles de una vía, a efectos del sentido de circulación no se deben considerar:

- Los carriles reservados a determinados vehículos (BUS/ Taxi).
- Los carriles de aceleración y deceleración

- Berma

Es la franja longitudinal pavimentada o afirmada, contigua a la calzada, no destinada al uso de automóviles a no ser en circunstancias especiales. En función de sus características se puede distinguir entre:

- Berma pavimentada con una capa de alquitrán o asfalto.
- Berma afirmada con un ancho no menor de 1.5 metros que permita la circulación de motocicletas y bicicletas.

- Borde exterior de la calzada.

Es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general. Si la vía tiene varias calzadas, el borde es el espacio derecho de la calzada externa.

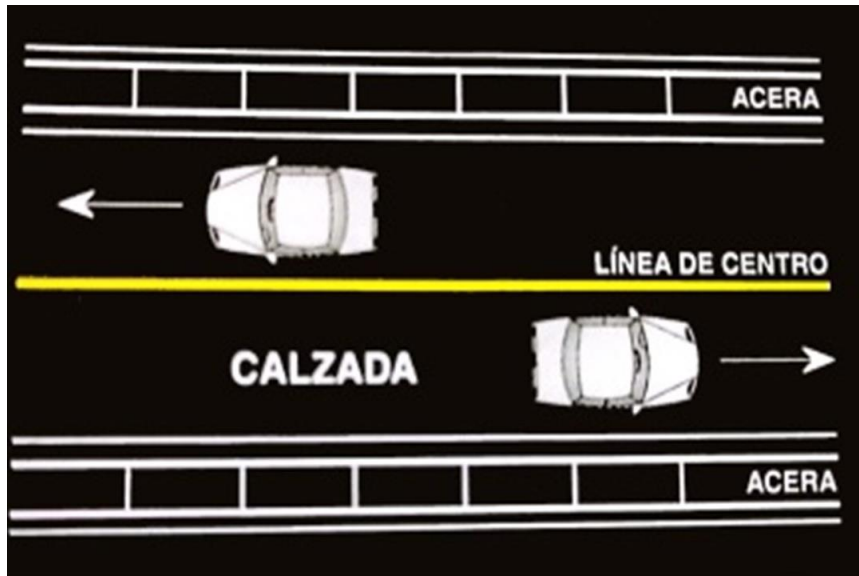


Figura 5. Zonas de una vía.

Fuente: (practicatest, 2022)

#### 2.2.4 Sección Transversal

Indica Aguledo (2002), la sección transversal de una carretera corresponde a un corte vertical normal al eje del alineamiento horizontal, definiendo la ubicación y dimensiones de cada uno de los elementos que conforman dicha carretera en un punto cualquiera y su relación con el terreno natural.

Los elementos que conforman la sección transversal de una vía y sus correspondientes dimensiones deben tener en cuenta aspectos como la importancia de la vía, volúmenes de tránsito y composición, la velocidad de diseño, las condiciones del terreno, los materiales por emplear en las diferentes capas de la estructura de pavimento y la disponibilidad de recursos económicos.

La sección transversal típica adoptada influye en la capacidad de la carretera, en los costos de adquisición de zonas, en la construcción, mejoramiento, rehabilitación, mantenimiento y en la seguridad y comodidad de los usuarios. Quiere decir, que la sección transversal de una carretera puede cambiar por tramos a lo largo del proyecto, dependiendo de cómo sea el comportamiento de los factores que la definen.

Los elementos que conforman y definen la sección transversal son: ancho de zona o derecho de vía, banca, corona, calzada, bermas, separador, carriles especiales, bordillos, andenes, cunetas, defensas, taludes y elementos complementarios.

- Ancho de zona o derecho de vía.

Corresponde a la franja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones de la vía, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico. El ancho de zona mínimo depende básicamente del tipo de vía. Cuando se trata de una carretera de doble calzada su ancho mínimo es de 30 metros mientras que el máximo depende del ancho del separador y del número de carriles de cada calzada (Aguledo, 2002).

- Banca

Aguledo (2002) lo define como la distancia horizontal, perpendicular al eje, entre los bordes internos de los taludes. Su ancho depende de otros elementos que se definen en la sección transversal.

- Corona.

Se trata de la superficie de la carretera comprendida entre los bordes externos de las bermas, o sea las aristas superiores de los taludes del terraplén y/o las interiores de las cunetas. En la sección transversal está representada por una línea. Los elementos que definen la corona son: rasante, pendiente transversal, calzada y bermas.

- Separador

Son áreas, generalmente zonas verdes o en concreto, ubicadas entre calzadas y de forma paralela a estas. Su finalidad es la de independizar el tránsito entre calzadas contiguas, sean en sentido inverso o en el mismo sentido de circulación. Pueden ser centrales o laterales siendo de mayor ancho el central, así lo describe (Aguledo, 2002). Sus principales funciones son:

- Evitar las interferencias con el tránsito que circula en sentido contrario.
- Crear zonas de parqueo momentáneo, al reducirles su tamaño, de vehículos con giro a la izquierda (bahías).
- Minimizar el encandilamiento de las luces de los vehículos en sentido opuesto.
- Crear zonas para futuros ensanches.
- Crear zonas para la recuperación de vehículos que han perdido momentáneamente el control.
- Construir retornos.
- Brindar mayor seguridad.
- Desarrollar proyectos paisajísticos brindando una mejor estética.
- Ubicación de señalización y alumbrado público.

- Carriles especiales.

Son carriles adicionales o ensanchamientos que se construyen con el fin de permitir cambios de velocidad, aceleración o desaceleración, sobre la vía principal de modo que no interfieran el tráfico sobre esta, evitando congestiones y accidentes. El ancho de un carril de desaceleración debe ser igual al adyacente o como mínimo 3.30 m. De acuerdo a su función se dividen en tres:

-Carril de desaceleración. Se emplean cuando se presenta una salida de la vía principal a una secundaria permitiendo que los vehículos disminuyan su velocidad de forma gradual hasta obtener la velocidad de la vía secundaria sin crear interferencia a los vehículos que continúan por la principal. Existen dos tipos, el directo y el paralelo, siendo más aconsejable el primero ya que se acomoda mejor a la trayectoria de los vehículos.

- Bordillo

Es una parte de la vía que separa la acera del arcén y en otros casos de la calzada. Adicionalmente, Aguledo (2002) define que el bordillo son pequeñas estructuras que sobresalen verticalmente en los bordes de la calzada o berma y se emplean principalmente para orientar el tránsito, encauzar las aguas y delimitar andenes.

- Cuneta

Aguledo (2002) señala que, las cunetas son zanjas abiertas y longitudinales, construidas en concreto o en tierra, tienen la función de recoger y canalizar las aguas superficiales y de infiltración y conducir las hasta un punto de fácil evacuación.

Las dimensiones de una cuneta se deducen de cálculos hidrológicos e hidráulicos que tienen en cuenta la intensidad de lluvia prevista, naturaleza del terreno, pendiente de la cuneta, área drenada, material y forma de la cuneta, etc.

Normalmente, la cuneta presenta la misma pendiente longitudinal de la vía, pero en tramos de baja pendiente de la rasante y en situación de corte se requiere principalmente en zonas lluviosas, especificar una pendiente longitudinal mayor a la cuneta con el fin de reducir el ancho de esta y el costo de explanación. Hidráulicamente la cuneta semicircular o trapezoidal presenta un mejor comportamiento que una cuneta triangular. Pero por razones de seguridad, facilidad en la construcción y en la limpieza de esta, se prefiere en carreteras el uso de la cuneta triangular, como la que se muestra en la Figura 6.

La inclinación de la cuneta hacia el lado de la berma debe ser relativamente suave para evitar daños en los vehículos que caigan en ella y además para que se pueda facilitar su limpieza. La inclinación hacia el lado del talud normalmente es el inverso de la primera inclinación o la correspondiente al talud de corte.

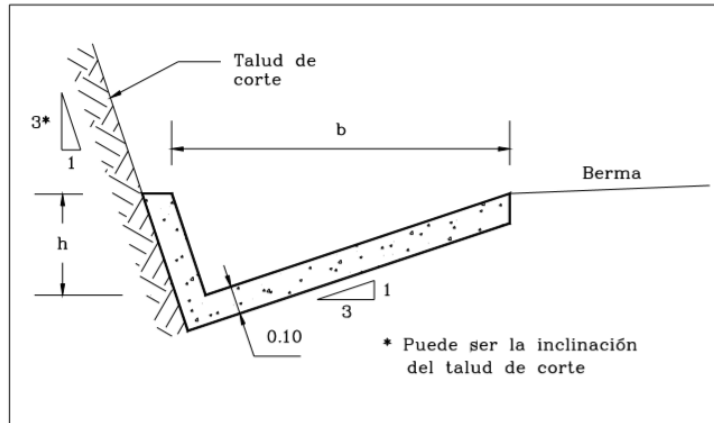


Figura 6. Cuneta  
Fuente: Aguledo (2002)

- Defensas Viales

Las defensas viales se utilizarán de concreto o metálicas en los lugares en que exista peligro, ya sea por la geometría del lugar o por las altas velocidades. Entre los tipos de defensas podemos conseguir los siguientes:

- Defensas Metálicas o Defensas Tipo Flex-Beam.

Son estructuras de metal que forman parte de un sistema de protección o seguridad colocadas en carreteras y avenidas que tienen como finalidad evitar que los vehículos salgan del camino en caso de un accidente, de esta manera encauzan su trayectoria y disipan la energía de impacto.

Estos dispositivos de seguridad se instalan en ambos lados de las carreteras o vialidades, dependiendo del diseño del camino y del riesgo que pueda representar. Las defensas metálicas son dispositivos indispensables en curvas pronunciadas, estacionamientos, caminos de alta velocidad y demás zonas donde el riesgo de accidentes es alto.

- Defensas de Concreto

Estos son elementos de concreto reforzado longitudinales simétricos y asimétricos utilizados para separar o delimitar la circulación de peatones y vehículos, como separador central y barrera

lateral. Se utilizan como separadores de calzada, en puentes, avenidas o autopistas de alta velocidad. También se emplean para la protección de estructuras donde las cimentaciones y columnas se encuentran en separadores o cerca a la vía.

- Peralte

El Peralte según Agudelo (2002) se denomina a la pendiente transversal que se da en las curvas a la plataforma de una carretera, con el fin de compensar con una componente de su propio peso, la inercia del vehículo, y lograr que la resultante total de las fuerzas se mantenga aproximadamente perpendicular al plano de la vía o la calzada. El objetivo del peralte es contrarrestar la fuerza centrífuga que impele al vehículo hacia el exterior de la curva. También tiene la función de evacuar aguas de la calzada (en caso de las carreteras), exigiendo una inclinación mínima del 0,5%. Una curva que no presenta peralte provoca el deslizamiento hacia fuera de la vía y resulta inadecuado porque limita la velocidad en las curvas. Por otra parte, ha quedado comprobado que cuando mayor sea el peralte asignado a una curva que cruza a la izquierda, mayor es la dificultad de maniobrar en la zona de transición.

- Bombeo

Es la pendiente transversal de la corona en los tramos rectos del alineamiento horizontal hacia uno u otro lado del eje para evacuar las aguas lluvias de la vía y evitar el fenómeno de hidropneumático. El bombeo apropiado debe permitir un drenaje correcto de la corona con la mínima pendiente, a fin de que el conductor no tenga sensaciones de incomodidad e inseguridad. Su valor depende del tipo de superficie de rodamiento y sus valores recomendados se dan en la siguiente figura: (Ver figura 7)

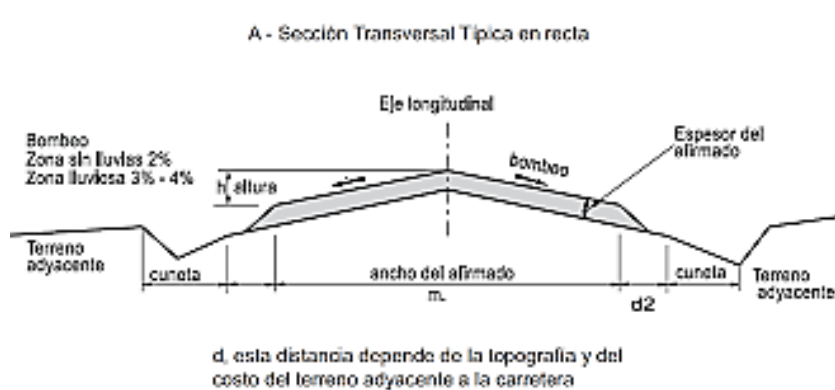


Figura 7. Bombeo en carreteras

Fuente: (uajms, 2015)

De acuerdo al tipo de rodadura, se recomienda lo especificado en la Figura 8

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA		BOMBEO (%)
<b>Muy buena</b>	Superficie de concreto hidráulico o asfáltico, colocada con extendedoras mecánicas.	2
<b>Buena</b>	Superficie de mezcla asfáltica colocada con terminadora. Carpeta de riegos.	2 - 3
<b>Regular a mala</b>	Superficie de tierra o grava	2 - 4

Tomado del Manual de Diseño Geométrico de Vías del I.N.V.

Figura 8. Bombeo según el tipo de rodadura

Fuente: (Aguledo, 2002)

### 2.2.5 Composición del Tránsito

Los distintos tipos de vehículos tienen características de operación diferentes, por lo cual su influencia en el flujo del tránsito varía considerablemente. Al ser más pesados y de mayor tamaño, es evidente que los vehículos de carga ocupan mayor espacio, son más lentos e inciden más en el flujo que los vehículos livianos.

A fin de analizar la composición del tránsito, los vehículos se dividen en dos grandes grupos:

a. Vehículos livianos:

Se consideran en este grupo, todos aquellos vehículos de 2 ejes y cuatro ruedas. Pertenecen a este grupo todos los automóviles tipo sedán o limusina y algunos camiones livianos de reparto, tales como los generalmente llamados camionetas o paneles.

b. Vehículos pesados:

Se consideran en este grupo todos los vehículos con más de 4 ruedas. Típicamente pertenecen a este grupo los camiones, autobuses, remolques y semirremolques.

### 2.2.6 Capacidad y Niveles de Servicio

Estos dos conceptos se aplican tanto para el diseño como para el análisis operacional de los sistemas de transporte.

La capacidad viene definida por la cantidad (peatones, vehículos particulares, transporte público, etc.), el área de la infraestructura (número de canales de circulación, ancho de los canales de circulación, ancho de las aceras peatonales, etc.) y el periodo de tiempo que se quiere estudiar.

El nivel de servicio es un indicador cualitativo de las condiciones operacionales del flujo de tránsito tal como las percibe el usuario. Este indicador mide factores como la velocidad, tiempo de viaje, demora, libertad de maniobra, interrupciones de tránsito, comodidad, conveniencia y seguridad (Villalaz, 2010).

### **2.2.7 Tránsito Promedio Diario (TPD)**

La unidad que se usa generalmente para expresar el volumen del tránsito es el "Tránsito Promedio Diario" que se abrevia TPD. Este volumen resulta de dividir el número total de vehículos que pasan por un sector determinado en un año, por 365.

No siempre se dispone de conteos permanentes que permitan obtener dicho promedio. En la generalidad de los casos sólo se dispone de varios conteos a lo largo del año, hechos en períodos representativos. También se utilizan conteos cortos (hasta de 5 minutos). El TPD se obtiene por medio de una extensión estadística de dichos datos.

### **2.2.8 Volumen de Hora-pico**

El tránsito promedio diario, TPD, no refleja las variaciones del tránsito durante el período que se le asigna, que es de un día.

En algunos proyectos es necesario recurrir a un período de tiempo más corto, que usualmente es de una hora. A tal efecto, se realizan conteos de tránsito durante las 24 horas del día, por un periodo continuo que represente la actividad de la zona que se analiza. Generalmente es de 7 días.

Estos conteos reflejan las variaciones del tránsito durante las 24 horas del día y en diferentes días del período adoptado. Así, es posible distinguir directamente las horas en las cuales el volumen del tránsito es máximo, que se denominan horas-pico.

No todo el flujo durante la hora pico es uniforme. A fin de analizar más detalladamente, se recurre al factor de hora-pico, abreviado fhp.

Este factor se obtiene dividiendo la hora-pico en períodos más cortos y dividiendo el total del volumen en la hora-pico por el mayor volumen obtenido en uno de los períodos más cortos, multiplicado por el número de períodos en los cuales se haya subdividido dicha hora pico. Usualmente, la hora se subdivide en períodos de 15 minutos. En este caso, el factor de hora pico resultaría así:

$$fhp = \frac{\text{Volumen Hora Pico}}{\text{Mayor Volúmen en } 15' \times 4}$$

Así, el fhp resulta siempre menor que la unidad. Cuanto mayor sea, tanto más influirá en el tránsito

### **2.2.9 Pavimento**

Villalaz (2010) señala que:

Es aquella estructura que se encuentra integrada por una o más capas de diversos materiales, los cuales son colocados sobre el terreno acondicionado. Tomando en cuenta los criterios de uniformidad y comodidad para el usuario. El asfalto puede comportarse como el mejor material para la realización de ciclovías, éste debe ser capaz de soportar las cargas que sobre él se apliquen, de esta manera evitando deformaciones permanentes y que pueden ser perjudiciales en la sub – rasante donde está ubicado. Las denominadas mezclas asfálticas y el hormigón son los materiales más habituales para elaborar el pavimento urbano, estos poseen un buen rendimiento de soporte y permiten el paso constante de vehículos sin sufrir daños.

En los últimos años se ha promovido el desarrollo de pavimento que sea sostenible y que le dé al medio ambiente el respeto que se merece, en este sentido, cabe mencionar la creación de un pavimento que combina el asfalto con el polvo de caucho que se obtiene a partir de neumáticos reciclados y la utilización de un producto conocido como “Noxer”, el cual tiene la capacidad de absorber la contaminación que producen los tubos de escape de los vehículos.

Los pavimentos a su vez, pueden ser: flexibles o rígidos, se describe el pavimento rígido debido a que es el que se va a utilizar en la presente investigación

### **2.2.10 Pavimentos Rígidos**

Son aquellos en los que la losa de concreto de cemento Portland (C.C.P.) es el principal componente estructural, que alivia las tensiones en las capas subyacentes por medio de su elevada resistencia a la flexión, cuando se generan tensiones y deformaciones de tracción de bajo la losa producen su fisuración por fatiga, después de un cierto número de repeticiones de carga. La capa inmediatamente inferior a las losas de C.C.P. denominada subbase, por esta razón, puede ser constituida por materiales cuya capacidad de soporte sea inferior a la requerida por los materiales de la capa base de los pavimentos flexibles.

La estructura de pavimento rígido a diferencia con el pavimento flexible está compuesta por una menor cantidad de capas de material en la cual cada capa recibe las cargas por encima de la capa, transmitiendo la carga a la capa inferior estas capas son: Losa de concreto, Base, y Subrasante (Ver Figura 9).



Figura 9. Estructura de pavimento rígido  
Fuente: (Revelo, 2019)

#### a. Fallas en Pavimentos Rígidos

Los tipos de daños que puede presentar un pavimento rígido fueron agrupados en cuatro categorías generales:

##### ***Juntas***

- Deficiencias del sellado: Se refiere a cualquier condición que posibilite la acumulación de material en las juntas o permita una significativa infiltración de agua. La acumulación de material incompresible impide el movimiento de la losa, posibilitando que se produzcan fallas, como levantamiento o despostillamientos de juntas. (Ver Figura 10)



Figura 10. Deficiencias de sellado en pavimento rígido  
Fuente: (Calo, 2016)

- Juntas saltadas: Rotura, fracturación o desintegración de los bordes de las losas dentro de los 0.50 metros de una junta o una esquina y generalmente no se extiende más allá de esa distancia. Además, no se extiende verticalmente a través de la losa, sino que interceptan la junta en ángulo. (Ver figura 11).

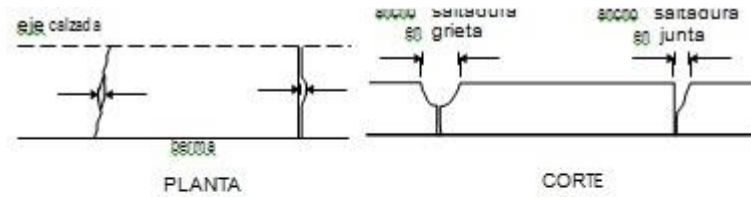


Figura 11. Juntas saltadas en pavimento rígido  
Fuente: (mantenimientocarreterasvias, 2020)

- Separación de la junta longitudinal: Corresponde a una abertura de la junta longitudinal del pavimento. Este tipo de daño se presenta en todos los tipos de pavimentos rígidos. (Ver figura 12).



Figura 12. Separación de juntas longitudinales  
Fuente: (mantenimientocarreterasvias, 2020)

### ***Grietas***

- Grietas de esquina: Es una fisura que intercepta la junta o borde que delimita la losa a una distancia menor de 1.30 m a cada lado medida desde la esquina. Las fisuras de esquina se extienden verticalmente a través de todo el espesor de la losa. (Ver figura 13).



Figura 13. Grietas de esquina en pavimento rígido

Fuente: (Metrocali, 2019)

- Grietas Longitudinales: Fracturamiento de la losa que ocurre aproximadamente paralela al eje de la carretera, dividiendo la misma en dos planos. (Ver figura 14).



Figura 14. Grietas Longitudinales en pavimento rígido

Fuente: (Calo, 2016)

- Grietas transversales: Fracturamiento de la losa que ocurre aproximadamente perpendicular al eje del pavimento, o en forma oblicua a este, dividiendo la misma en dos planos. (Ver figura 15).



Figura 15. Grietas Transversales en pavimento rígido

Fuente: (Calo, 2016)

### ***Deterioro superficial***

- Fisuramiento por retracción (tipo malla): Es la rotura de la superficie de la losa hasta una profundidad del orden de 5 a 15 mm, por desprendimiento de pequeños trozos de hormigón. Las fisuras capilares se refieren a una malla o red de fisuras superficiales muy finas, que se extiende solo a la superficie del concreto. Las mismas que tienden a interceptarse en ángulos de  $120^\circ$  (Ver figura 16).



Figura 16. Fisuramiento por retracción en pavimento rígido

Fuente: (Calo, 2016)

- Desintegración: Progresiva desintegración de la superficie del pavimento por pérdida de material fino desprendido de matriz arena cemento del hormigón, provocando una superficie de rodamiento rugosa y eventualmente pequeñas cavidades. (Ver figura 17)



Figura 17. Desintegración en pavimento rígido  
Fuente: (Calo, 2016)

- Baches: Descomposición o desintegración de la losa de hormigón y su remoción en una cierta área, formando una cavidad de bordes irregulares. (Ver Figura 18).



Figura 18. Baches en pavimento rígido  
Fuente: (redpat, 2022)

### **2.2.11 Base**

La base es la capa situada debajo de la carpeta (pavimento flexible). Su función es eminentemente resistente, absorbiendo la mayor parte de los esfuerzos verticales y su rigidez o su resistencia a la deformación bajo las sollicitaciones repetidas del tránsito suele corresponder a la intensidad del tránsito pesado. Así, para tránsito medio y ligero se emplean las tradicionales bases granulares, pero para tránsito pesado se emplean ya materiales granulares tratados con un cementante.

### **2.2.12 Subbase**

Subbase es la capa que se encuentra entre la base y la subrasante en un pavimento asfáltico. Debido a que está sometida a menores esfuerzos que la base, su calidad puede ser inferior y generalmente está constituida por materiales locales granulares o marginales.

### **2.2.13 Subrasante**

De la calidad de esta capa depende, en gran parte, el espesor que debe tener un pavimento sea este flexible o rígido. Como parámetro de evaluación de esta se emplea la capacidad de soporte o resistencia a la deformación por esfuerzo cortante bajo las cargas del tránsito. Es necesario tener en cuenta la sensibilidad del suelo a la humedad, tanto a lo que se refiere a la resistencia como a las eventuales variaciones de volumen.

En lo que se refiere a la subrasante, se debe efectuar mediante un método de diseño que señale una evaluación de esta mediante la caracterización del soporte. A efectos del diseño, el terreno natural se asume como homogéneo en un espesor mínimo de 3 metros, contando éste desde la cara superior donde se apoyará el pavimento o las capas de apoyo intercaladas.

### **2.2.14 Señalización**

Según la Norma Venezolana COVENIN (2002) la señalización es “El conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe frente a unas circunstancias” (p.1). Así pues, la señalización sirve de guía para el uso correcto de la estructura vial; la señalización en cuestión se clasifica en dos tipos: vertical y horizontal (demarcación), esto según la función que cumplen.

-Señalización vertical: Este tipo de señalización sirve como elementos para reglamentar, prevenir o informar, según Norma Venezolana COVENIN 867-80 de Señales para control de tránsito en calles, carreteras y avenidas (1980). A nivel general, para zonas urbanas la señalización

debe estar ubicada de tal manera que se garantice su correcta visibilidad, tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la vía, dada la importancia de su contenido. Tal como se manifestó, las señalizaciones verticales pueden cumplir con tres funciones distintas (reglamentar, prevenir o informar), razón por la cual se acepta su clasificación en tres grupos específicos: respectivamente, señales de reglamentación, señales de prevención y señales de información (INTT, 2011).

-Señales de reglamentación: Notifican a los usuarios de las vías, las limitaciones, prohibiciones, restricciones que gobiernan el uso de ellas y cuya violación constituye en una infracción penada por la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y el reglamento correspondiente en vigencia.

-Señales de prevención: Advierten a los usuarios de las vías, la existencia de un peligro, su naturaleza o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes.

-Señales de información: Notifican a los usuarios de las vías, las rutas, destinos, direcciones, kilometrajes, distancias, servicios y puntos de interés turístico.



MEDIDAS	EN MATERIAL LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 20 Vinil reflectivo grado Ing. 3M con pictograma	EN MATERIAL PVC 2MM BLANCO CON PICTOGRAMA Sticker Adhesivo
12" X 18" 18" X 24"	<b>Q.240</b> <b>Q.480</b>	<b>Q.80</b> <b>Q.160</b>
Tubo para instalaciones de 2"x2" x 3 Mts. <b>Q.380</b>		

Figura 19. Señalización vial

Fuente: (zacapa, 2022)

### **2.2.15 Demarcación**

La demarcación, al igual que las señales verticales, se emplea para regular la circulación de vehículos y advertir de situaciones de riesgo o guiar a los conductores en la vía, siendo indispensable para la seguridad vial. Para que esta cumpla su función se requiere uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores y frecuencia de uso, las marcas viales deben ser retro reflectivas, a menos que estén debidamente iluminadas. Estos pueden ser necesarios en pasos peatonales, donde un estudio de ingeniería de tránsito determine que la iluminación incide en la reducción de accidentes con peatones.

En general, todas las vías pavimentadas deben contar con las demarcaciones requeridas y complementarias con sus respectivas señales verticales. Las demarcaciones se clasifican según su forma y su altura.

Según su forma se clasifican en tres grupos generales:

-Líneas longitudinales: Se emplean para delimitar canales y calzadas, indicando sin prohibición zonas con y sin prohibición de adelantar y para delimitar canales de uso exclusivo por determinados tipos de vehículos. (Ver figura 16)

### **2.3. Bases Legales**

Figura 1. La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (Gaceta Oficial Extraordinario N° 5453, 2000).

Figura 2. Ley del tránsito Terrestre de la República Bolivariana de Venezuela. Artículo 16

La utilización de las vías públicas o las privadas destinadas al uso público, se hará con sujeción a las disposiciones de esta Ley como su reglamento o instrucciones de las autoridades administrativas del tránsito terrestre, por ningún motivo puede impedirse el libre tránsito de vehículos en la vía pública en forma permanente.” Según el artículo podemos determinar que se define un diseño de vialidad para que la comunidad tenga el acceso y condiciones de la vía.

Figura 3. Ley de Tránsito y Transporte Terrestre (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.332)

Figura 4. MTC Normas para el proyecto de carreteras 1997

Figura 5. PDUL del municipio San Diego

## 2.4. Definición de Términos

- **Asfalto:** Es una sustancia de color negro que constituye la fracción más pesada del petróleo crudo. Se utiliza mezclado con arena o gravilla para 46 pavimentar caminos y como revestimiento impermeable de muros y tejados.
- **Bache:** Es una falla muy común en los pavimentos flexibles, como definición práctica podemos decir que es la pérdida de la carpeta en un lugar puntual de la superficie de rodamiento, motivado por diferentes factores principalmente relacionadas con la calidad de la capa subyacente, la filtración de agua o el progreso de la oxidación de los agregados pétreos o conocido como piel de cocodrilo.
- **Calzada:** Es la superficie de la vía ya pavimentada destinada al paso del tránsito vehicular. (Reglamento de la Ley de Tránsito terrestre, Gaceta Oficial
- **Carreteras:** Son aquellas vías destinadas al tránsito automotor de carácter extraurbano.
- **Concreto:** Es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante (cemento) al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.
- **Construcción:** Todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada. También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma.
- **Cuneta:** Es el ángulo formado por la calzada y el plano vertical producido por la diferencia de nivel entre calzada y acera. En las carreteras, el foso lateral es de profundidad.
- **Diseño geométrico:** Es el proceso de relacionar sus elementos físicos tales como los alineamientos, pendientes, distancia de visibilidad, peralte, ancho de carril, con las características de operación, facilidades de frenado, aceleración, condiciones de seguridad
- **Mantenimiento:** Es el conjunto de técnica y acciones que son destinadas a conservar o restablecer equipos, dispositivos, instalaciones o edificaciones que se encuentren sujetas a acciones de mantenimiento (SP: Sistemas Productivos); con la finalidad de que estos puedan cumplir con un servicio determinado de una manera eficiente y eficaz, durante el

mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento.

- **Subrasante:** Capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de un pavimento y que se extiende hasta una profundidad en que no le afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto.
- **Carretera:** Una carretera o ruta es una vía de transporte de dominio y uso público, proyectada y construida fundamentalmente para la circulación de vehículos. Existen diversos tipos de carreteras, aunque coloquialmente se usa el término carretera para definir a la carretera convencional que puede estar conectada, a través de accesos, a las propiedades colindantes, diferenciándose de otro tipo de carreteras, las autovías y autopistas, que no pueden tener pasos y cruces al mismo nivel.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El enfoque es cuantitativo debido a que el estudio se realiza en una zona determinada, con los cómputos y estudios de campo pertinentes para así poder definir la viabilidad adecuada a diseñar. Según Balestrini, M (2006) define el marco metodológico como:

La instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real. De allí que se deberán plantear el conjunto de operaciones técnicas que se incorporan en el despliegue de la investigación en el proceso de la obtención de los datos. El fin esencial del marco metodológico es el de situar en el lenguaje de investigación los métodos e instrumentos que se emplearán en el trabajo planteado, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de investigación, su universo o población, su muestra, los instrumentos y técnicas de recolección de datos, la medición, hasta la codificación, análisis y presentación de los datos.

De esta manera se proporciona al lector una información detallada sobre cómo se realizó la investigación.

#### **3.1. Tipo de Investigación**

Según la definición del Manual UPEL (2010) El Proyecto Factible consiste “en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar una problemática, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales”.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, la presente investigación permite la elaboración de una solución posible para poder satisfacer las necesidades de las comunidades aledañas a la vía de acceso del saque conocido como Macomaco, así como a la misma empresa que realiza allí sus operaciones.

#### **3.2. Diseño de la Investigación**

Este trabajo está enmarcado dentro de un diseño de campo y documental, la investigación de campo según Hernández, Fernández y Baptista (2014) se refiere a la recolección de datos en base a un registro sistemático, válido, confiable de comportamientos y situaciones que pueden ser observables. Además, es una investigación documental, las cuales estudian los problemas y

situaciones del problema en cuestión, con informaciones obtenidas por trabajos de investigación anteriores y el Marco normativo legal relacionado.

La investigación documental según Arias, F. (2012),

Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p.27)

En este caso se clasificó como documental, debido a que los datos del levantamiento topográfico fueron suministrados por la Alcaldía del municipio San Diego y de campo, ya que el estado de deterioro de la vía se obtuvo por observación directa, además de chequear algunos datos de interés.

### **3.3. Nivel de Investigación**

La presente investigación tiene un nivel descriptivo, según Arias, F. (2012) “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su comportamiento”. Conocer el nivel de investigación, permitirá a los investigadores analizar las características de la vialidad y los factores que intervienen en ella para que de esta forma obtener una propuesta factible y adecuada a las exigencias del tipo de vehículo que transita por la vía (callejón Los Cocos) ubicada en el municipio San Diego, estado Carabobo.

### **3.4. Población y Muestra**

#### **3.4.1. Población**

Señala Arias, F. (2012) que se entiende por población “Un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81). El mismo autor agrega que la población finita es la “agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran.” (p. 82). En atención al objetivo de la investigación Proponer el diseño vial del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo, se estableció la población como finita y de tipo accesible, por lo que se puede indicar que la población estuvo representada por los 2 km pertenecientes al tramo de estudio.

#### **3.4.2. Muestra**

Menciona Arias, F. (2012) “la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83). En esta investigación la muestra es de tipo censal, es decir que la población es igual a la muestra y está conformada por los 2 km de vialidad.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

#### **3.5.1. Técnicas**

Son definidas como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (Arias, F. 2012, p. 67). Las técnicas empleadas facilitaron la obtención de datos que permitieron elaborar la propuesta de diseño de una vialidad en el Callejón los Cocos, ubicada en el municipio San Diego, Estado Carabobo. Para tal fin, se utilizó:

*La observación directa* que según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “es una técnica de recolección de información muy importante y consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta”.

Asimismo, se empleó *la encuesta* definida por Arias, F. (2012) “como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema particular”.

Además, *la revisión documental*, indica Hurtado, J. (2008) que es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan indirectamente o directamente con el tema establecido, vinculando estas relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre ese fenómeno o la problemática existente en el callejón Los Cocos.

De la misma manera se empleó *la revisión bibliográfica* es un paso previo que se da antes de comenzar a realizar una investigación. Con la revisión bibliográfica nos aproximamos al conocimiento de un tema y es en sí la primera etapa del proceso de investigación porque nos ayuda a identificar qué se sabe y qué se desconoce de un tema de nuestro interés (Vega, 2019)

#### **3.5.2. Instrumento de Recolección de Datos**

Como instrumentos de recolección de datos se utilizaron:

En la observación directa, la cámara fotográfica, la cual permite captar en tiempo real la situación actual que se desea estudiar dejando como evidencia la fotografía, la planilla de inspección que sirvió como guía de observación, este instrumento “permite al observador situarse de manera sistemática en aquello que realmente es objeto de estudio para la investigación; también

es el medio que conduce la recolección y obtención de datos e información de un hecho o fenómeno” (INEE, 2019). En el caso de la encuesta, se utilizó la entrevista no estructurada, que es uno de los tipos de entrevista que no sigue ningún patrón estándar de preguntas. Es subjetiva, y el entrevistador hace preguntas basadas en las habilidades del candidato y los requisitos del trabajo (QuestionPro, 2022).

Para la técnica revisión documental, el instrumento de recolección de datos fue la ficha de contenido, “que permite conservar los datos que se van obteniendo de manera organizada y visible” (talecto, 2012), y para la revisión bibliográfica se utilizó la ficha bibliográfica, “este instrumento de registro es de vital importancia porque, entre otras cosas, permite al lector tener acceso a las fuentes consultadas por el autor del trabajo en cuestión para que, si fuera su intención, pueda profundizar en el tema” (talecto, 2012).

### **3.6. Técnicas de Análisis de datos**

Indica Tamayo (2006) que “una vez recopilados los datos por los instrumentos diseñados para este fin es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico permitirán llegar a conclusiones en relación con las hipótesis planteadas”. Este procesamiento se realizó en tablas y gráficos para una mejor comprensión del lector.

### **3.7. Fases de la Investigación**

#### **3.7.1. Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales de acceso en estudio**

Se observó la Vialidad del sector, para conocer las condiciones físicas y estructurales actuales del pavimento, posteriormente por medio del estudio del volumen vehicular que transita por la vía, se verificaron las cargas actuantes en base a las cuales se realizó el diseño del pavimento rígido, además se evidenció la necesidad de diseñar un sistema de drenaje, ya que actualmente la carretera existente carece de todo tipo de dispositivo que recolecte las aguas de lluvia.

#### **3.7.2. Fase II: Análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.**

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en la primera fase del proyecto se procedió a realizar un análisis y comparar los valores con las condiciones establecidas en las Normas de Proyectos de Carreteras (MTC, 1997).

**3.7.3. Fase III: Diseño del tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.**

Se realizó el diseño de la Vialidad del mencionado sector, en consonancia con el análisis previamente efectuado.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 4.1. Fase I: Diagnóstico de las condiciones actuales de acceso en estudio.

#### 4.1.1. Ubicación Geográfica de la zona

El estado Carabobo está situado en la región centro-norte de Venezuela, siendo sus límites el mar Caribe por el norte; los estados Cojedes y Guárico por el sur; Aragua por el este y el estado Yaracuy por el oeste. Su nombre se lo da el sitio donde en 1821 se libró la Batalla que selló la Independencia del país, posee 14 municipios (Venezuela Tuya, 2022). Uno de los municipios que conforman el estado es el municipio San Diego, área donde se encuentra la investigación realizada.

San Diego, se encuentra ubicado a 498 metros de altitud, con una superficie de 106,00 km<sup>2</sup>, posee una población de 92 076 Habitantes, con una densidad poblacional de aproximadamente 868,6 hab./km<sup>2</sup>. Sus coordenadas geográficas son: Latitud: 10° 15' 14" Norte, Longitud: 68° 0' 39" Oeste.



Figura 20. geocalización de la zona en estudio  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

#### 4.1.2. Características de la zona en estudio

##### a. *Relieve*

En el municipio predominan los paisajes de montaña representados por los cerros de La Sanchera, Pelón, Maco-Maco, al este; los cerros Volcán, Montemayor y Copey, al oeste, y los cerros Dique y Cambural al norte. El 40% de la superficie del municipio posee una topografía suavemente inclinada con pendiente dominante en un rango 3-6%, perteneciente a la depresión tectónica del Lago de Valencia, en donde los ríos que descienden de las montañas (estribaciones finales de la serranía del litoral) han originado valles de piedemonte (planos inclinados), los cuales han servido de asiento de áreas urbanas tales como la de San Diego. (Ver Figura 44).

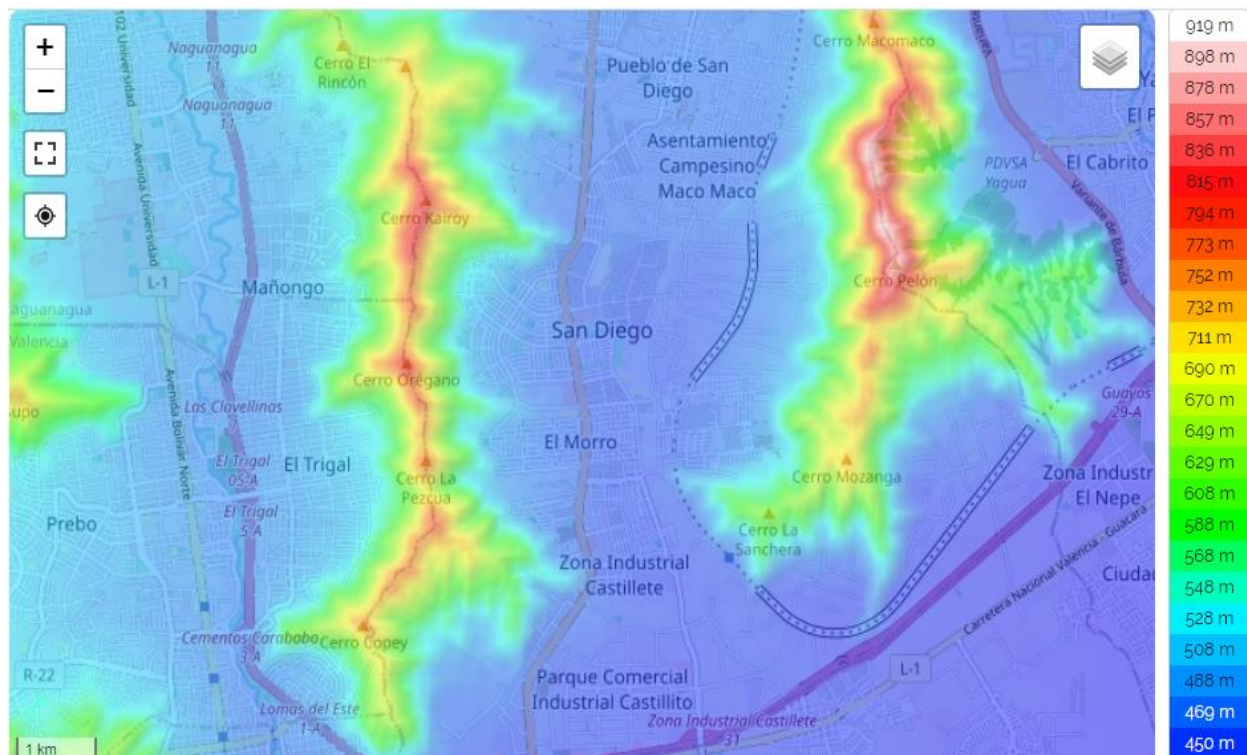


Figura 21. Topografía De San Diego Fuente Google Earth Pro  
Fuente: (Google earth, 2022)

##### b. *Hidrología*

Sus principales ríos son el San Diego, La Cumaca y el Cúpira, los cuales nacen en el área montañosa ubicadas al norte del municipio; todos son de régimen permanente. Las quebradas afluentes de los mismos son de régimen intermitente debido al estudio de las ceuncas.

El principal curso de aguas naturales del Municipio San Diego es el Río Cúpira que tiene su cauce en dirección Noreste-Sur; el sector de emplazamiento del proyecto está ubicado a una gran distancia de este Río, tal como se muestra en la Figura 22.

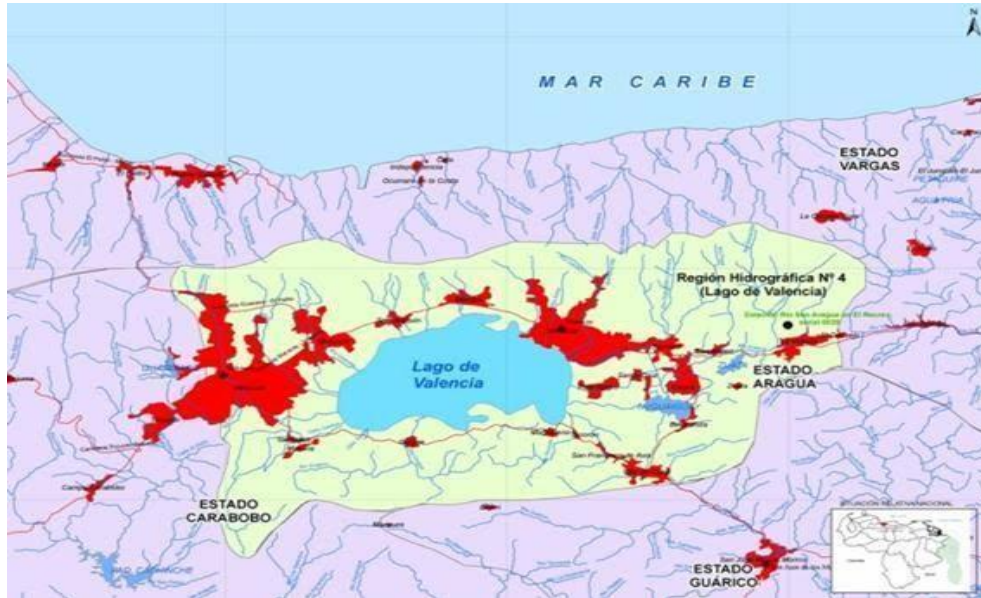


Figura 22. hidrología De San Diego Fuente Google Earth Pro  
Fuente: (zacapa, 2022)

#### 4.1.3. Geometría de la vialidad

A lo largo de la carretera, la sección varía en tres oportunidades. Al iniciar esta presenta un ancho de calzada de 8.68 m que se mantiene en los 2 kilómetros de carretera como se encuentra representado en las figuras anteriores. La sección presenta variaciones en el eje vial, el cual tiene un ancho de 13.30 m constante hasta el km 0+480 esquematizado en la figura 20. Luego del km 480 presenta la primera variación en la cual el perfil vial disminuye a 10.30 m debido a que se eliminan las aceras y la cuneta a la izquierda de la calzada. Sin embargo, la calzada mantiene un bombeo en ambas direcciones del 2%, esta nueva sección se mantiene desde el km 0+480 hasta 0+960 y se puede observar en la figura x. Por último, en se presenta una variación en el eje vial, el cual pasa a tener 12.7 m de ancho desde el km 0+960 hasta 2+000, estos cambios se presentan en la colocación nuevamente de aceras ambos lados de la calzada y una cuenta en la parte izquierda de la misma debido a un cambio del bombeo de la sección, que pasa a ser del 2% hacia el lado izquierdo de la calzada. Estos cambios finales de sección se pueden apreciar en la figura x.

#### 4.1.4. Croquis de la vía

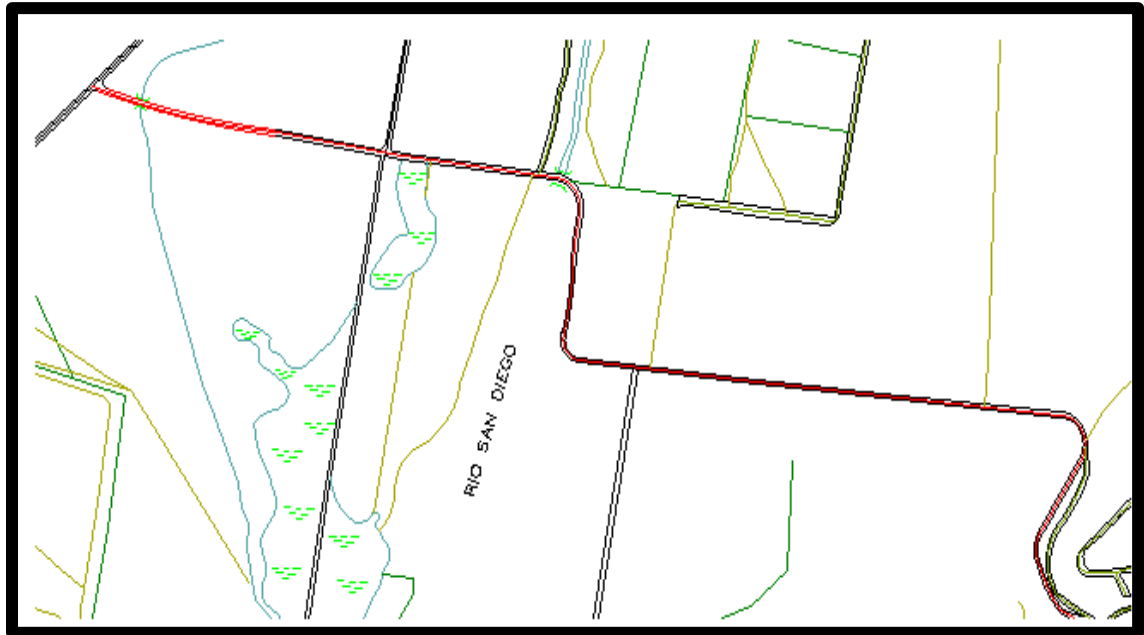


Figura 23. Croquis

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

#### Tramo 1, Progresiva 0+000 a 0+480

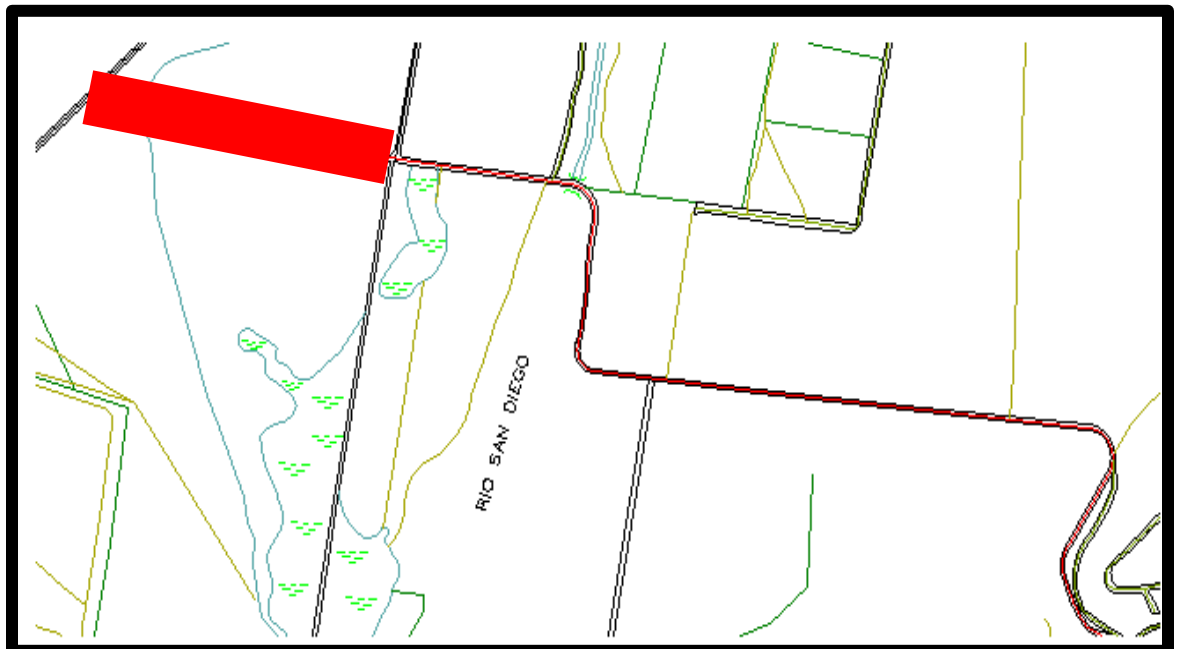
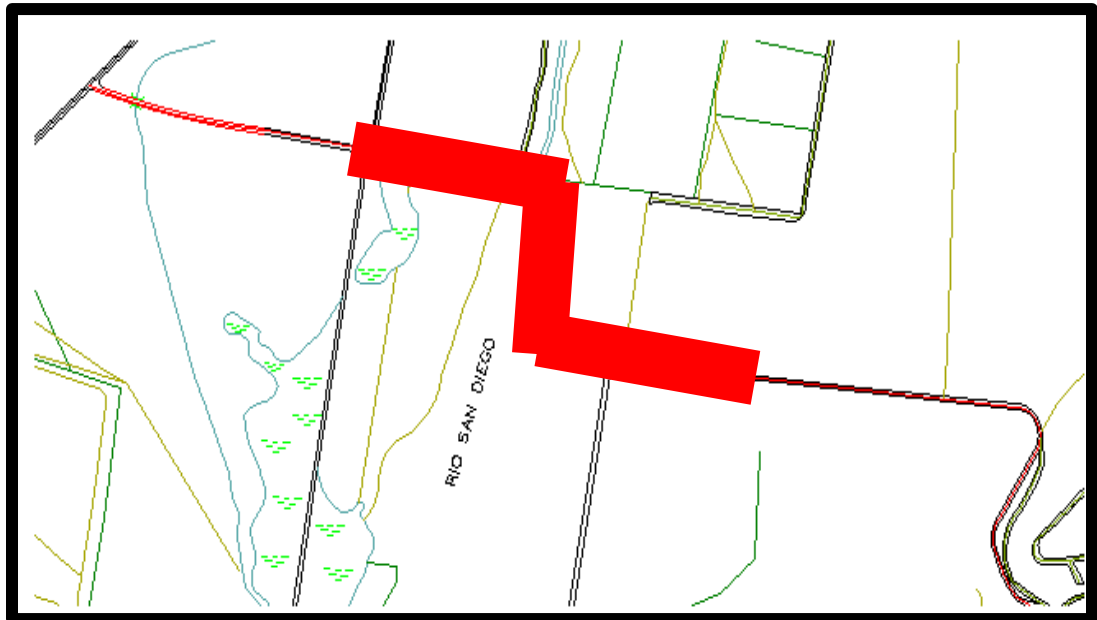


Figura 24. Tramo 1 en estudio

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

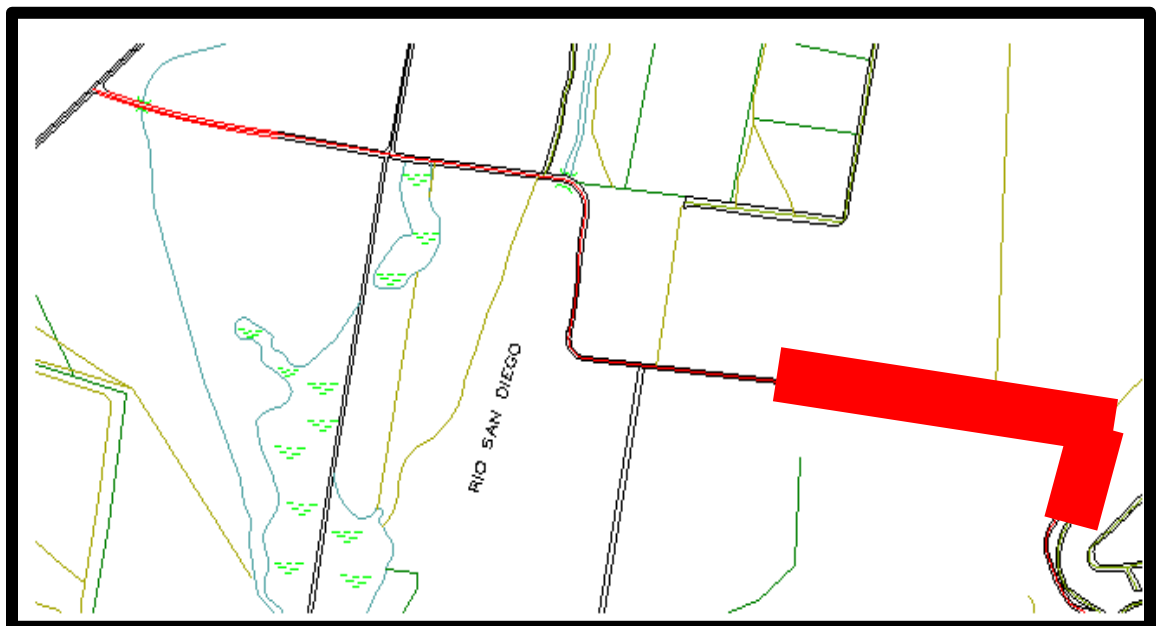
**Tramo 2, Progresiva 0+000 a 0+480**



**Figura 25. Tramo 2 en estudio**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**Tramo 3, Progresiva 0+000 a 0+480**



**Figura 26. Tramo 3 en estudio**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**Sección transversal tramo 1, progresiva 0+000 a 0+480**

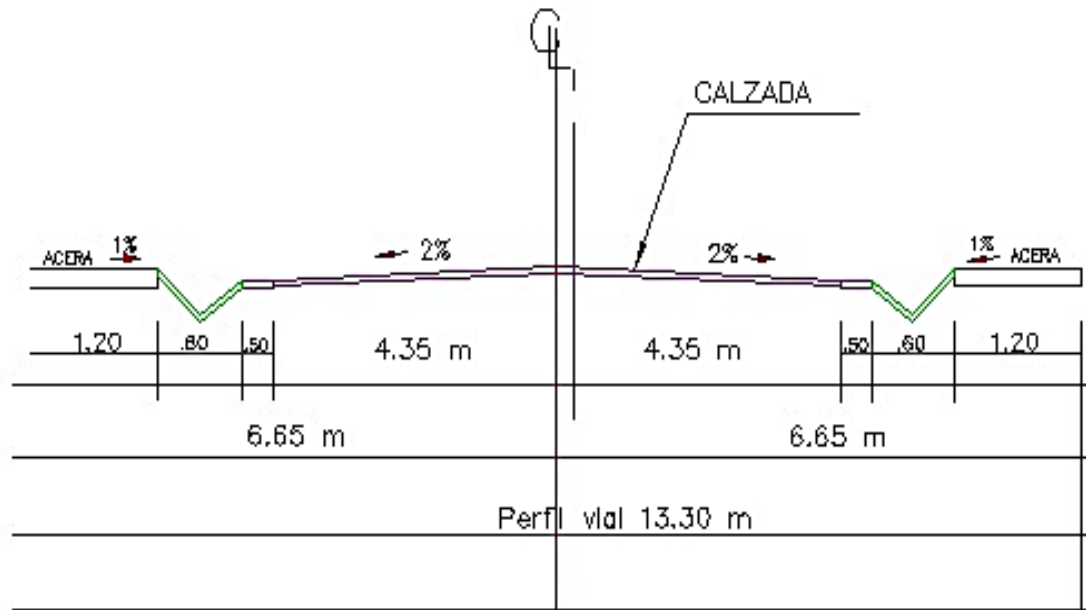


Figura 27. Sección transversal tramo 1

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**Sección transversal tramo 2, progresiva 0+480 a 0+960**

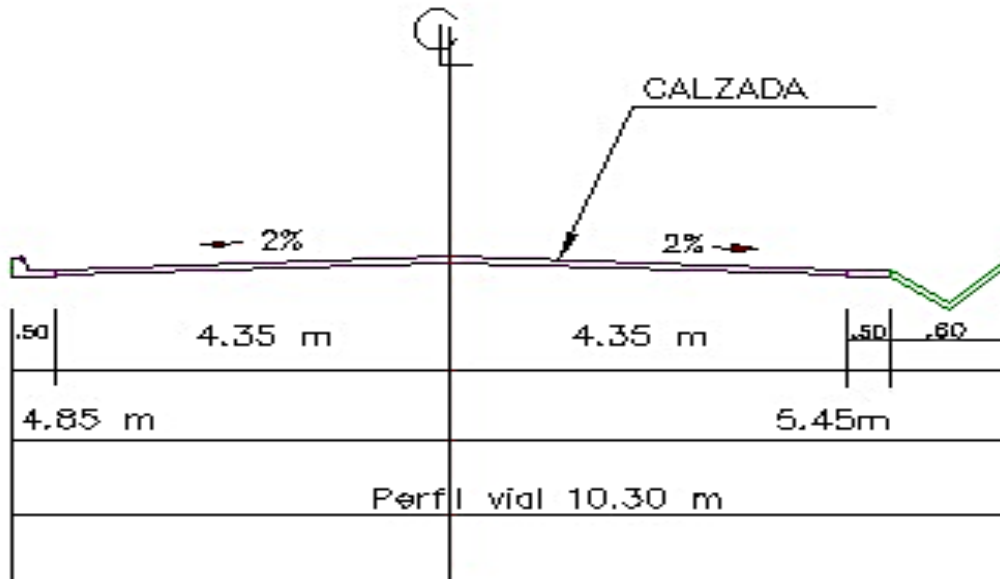


Figura 28. Sección transversal tramo 2

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**Sección transversal tramo 3, progresiva 0+960 a 2+000**

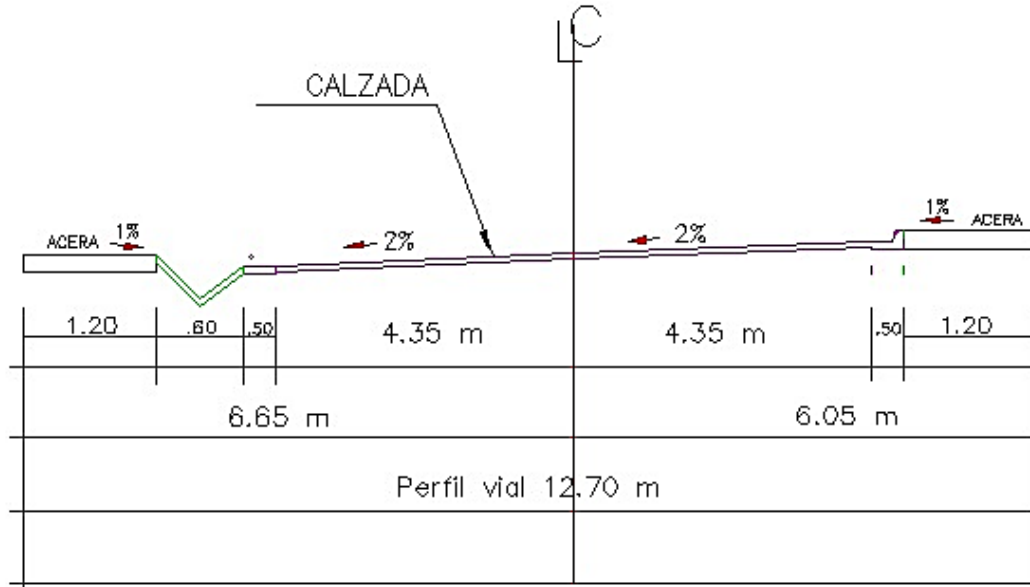


Figura 29. Sección transversal 3

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**4.1.4.1. Perfil longitudinal de la Vía**

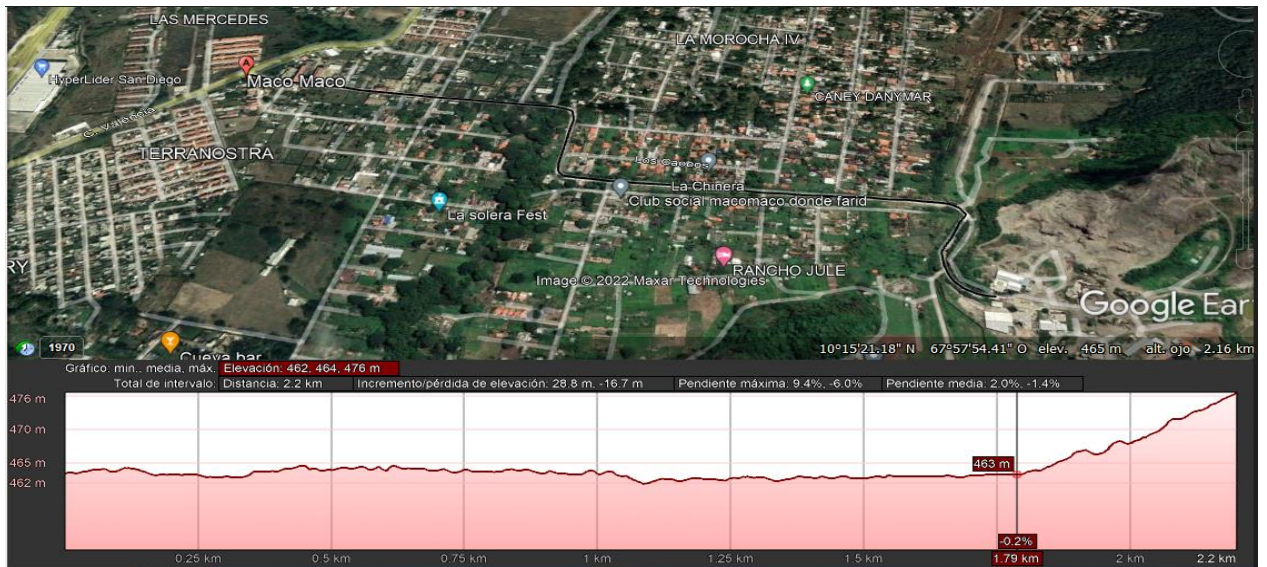


Figura 30. Perfil Longitudinal

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

## Iluminación y demarcación

Desde el inicio de la vía en la progresiva 0+000 la demarcación se encuentra en mal estado, evidenciando el deterioro y falta de mantenimiento, los faros no disponen de focos y funcionan la mitad de los mismos, e n la progresiva 0+960 se puede observar la ausencia de postes de luz.



Figura 31. Ausencia de Demarcación e Iluminación

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

De la progresiva 0+960 a 2+000 no hay demarcación y la iluminación es muy baja, la vía se encuentra muy afectada por el empozamiento del agua y el alto tráfico de vehículos borro el rastro de demarcación, la iluminación no ha tenido un correcto mantenimiento.



Figura 32. Agua empozada

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### Conteo vehicular

El conteo vehicular se realizó en el callejón los cocos la tercera semana del mes de septiembre, a las 6 de la tarde y 12 del mediodía tomando estas como horas pico.





	CONTEO VEHICULAR								TOTAL
	VEHICULO								
									
DIAS	VEHICULO	%	VEHICULO	%	VEHICULO	%	VEHICULO	%	TOTAL
MARTES	215	50,71%	144	33,96%	42	9,91%	23	5,42%	424
MIERCOLES	232	52,02%	146	32,74%	36	8,07%	32	7,17%	446
JUEVES	226	55,26%	142	34,72%	15	3,67%	26	6,36%	409
VIERNES	265	53,43%	148	29,84%	42	8,47%	41	8,27%	496
SABADO	323	53,83%	152	25,33%	96	16,00%	29	4,83%	600
DOMINGO	246	65,25%	62	16,45%	47	12,47%	22	5,84%	377
LUNES	211	48,73%	144	33,26%	45	10,39%	33	7,62%	433
<b>TOTAL</b>	<b>1718</b>	<b>53,94%</b>	<b>938</b>	<b>29,45%</b>	<b>323</b>	<b>10,14%</b>	<b>206</b>	<b>6,47%</b>	<b>3185</b>

Figura 33. Conteo vehicular

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El conteo vehicular demostró que la carga pesada de la zona es alta debido a la mina Maco-Maco que transporta material pesado a lo largo de todo el día. En las visitas realizadas al callejón Los Cocos, objeto del estudio, se pudieron observar las condiciones de deterioro de la vía, tal como se muestra en las Figuras 20 y 21.



Figura 34. Deterioro de la vía

Fuente: Blanco y Sosa (2022)



Figura 35. Mal estado de la vía  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

La carretera casi en su totalidad se encuentra en mal estado, en los tramos donde queda pavimento se puede ver que es pavimento flexible (asfalto), su reparación no sería un simple bacheo, hay que sustituirlo completamente. Como ya se mencionó en las bases teóricas, por las consideraciones de durabilidad y las cargas a la que está sometida la vía, se decidió utilizar pavimento rígido a lo largo de toda la trayectoria.

### **Inspección vial**

Para presentar la inspección vial del sector Maco-Maco callejón los cocos – San Diego, se realizó un diagnóstico mediante la captación de datos en el recorrido, en la cual se consideró práctico evaluar por tramos dependiendo la variedad de aspectos que divergieron a lo largo de su longitud, también se observaron los aspectos peligrosos, deficiencias o carencias de la carretera susceptibles a desencadenar un accidente o restar servicio a los usuarios. El ~~diagnóstico~~ diagnóstico se pudo llevar a cabo mediante el vaciado de los datos en una planilla de inspección vial que permitió medir el grado de severidad que poseen, permita el análisis de manera eficiente y rápido, cada una de estas falencias y así poder controlar y corregir las vías en estudio. La planilla está diseñada para recolectar la siguiente información: datos generales como la fecha y hora en que se realizó la inspección, datos de los participantes que realizaron la inspección vial, identificación y

ubicación de la vía, la clasificación de la vía, información general de la vía, aspectos técnicos, elementos hidráulicos, seguridad vial y parámetros de falla. Esta planilla fue validada por expertos en el área, lo cual hace muy veraz e importante la información obtenida.

Para realizar la evaluación del tramo en estudio y para lograr obtener la afinidad con los datos reales y validez que se realizó con ayuda de profesionales en el área de ingeniería; Ing. Jutzy Herrada, M.Sc. Ing. Mariligia Briceño y el Ing José Rodríguez. El formato será indicado en la Figura 36.

<b>PLANILLA INSPECCIÓN VIAL</b>						
<b>DATOS GEOGRÁFICOS</b>						
<b>Estado</b>						
<b>Ciudad</b>						
<b>Municipio</b>						
<b>Parroquia</b>						
<b>Datos Generales de la Inspección</b>						
<b>Fecha y Hora</b>	<b>Personal Participante Nombre y Apellido</b>				<b>C.I</b>	
<b>Fecha:</b>	1:					
<b>Hora Inicial:</b>	2:					
<b>Hora Final:</b>	3:					
<b>CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con X)</b>						
<b>Tipo de vía</b>	<b>Administrativa</b>		<b>Funcionalidad</b>		<b>Geometría</b>	
Autopista	<input type="checkbox"/>	Troncal	<input type="checkbox"/>	Arterial	<input type="checkbox"/>	Autopista
Distribuidor	<input type="checkbox"/>	Local	<input type="checkbox"/>	Colectora	<input type="checkbox"/>	Vía expresa
Intersección	<input type="checkbox"/>	Ramal	<input type="checkbox"/>	Vía Local	<input type="checkbox"/>	Carretera
Puente	<input type="checkbox"/>	Subramal	<input type="checkbox"/>	Vía de Servicio	<input type="checkbox"/>	Carretera Agrícola
Calle	<input type="checkbox"/>	Otras	<input type="checkbox"/>	Otras	<input type="checkbox"/>	Carretera de presentación
<b>DATOS DE LA VÍA</b>						
Año de construcción	<input type="checkbox"/>	Cota mayor	<input type="checkbox"/>	Valor de la pendiente	<input type="checkbox"/>	
Vida útil	<input type="checkbox"/>	Cota menor	<input type="checkbox"/>	Tipo de tránsito	<input type="checkbox"/>	
Uso de la vía	<input type="checkbox"/>	Long. De la vía	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<b>ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA</b>						
Tipo de pavimentos	<input type="checkbox"/>	Cant. Postes	<input type="checkbox"/>	Cant. Semáforos funcionando	<input type="checkbox"/>	
Ancho de la calzada	<input type="checkbox"/>	Cant. Postes funcionando	<input type="checkbox"/>	Cant. Ojos de gato	<input type="checkbox"/>	

Número de carriles			Cant. Señalización vertical			Cant. Defensas viales			
Ancho de la acera			Cant. Señalización horizontal			Cant. Reductores de velocidad			
Tipo de demarcación			Cant. Semáforos			Cant. Árboles			
<b>FACTOR DE DETERIORO</b>	<b>SEVERIDAD (marcar con una X)</b>					<b>DIMENSIONES</b>			
<b>Fisuras</b>	Mu y bajo	Bajo	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad (cm)	Observaciones
Fisura de bloques									
Grietas transversales									
Grietas longitudinales									
Piel de cocodrilo									
Grietas de contracción									
Fisura media luna									
Fisura de borde									
Fisura en las juntas									
<b>Deformaciones</b>									
Ahuellamientos									
Ondulaciones									
Abultamientos									
<b>Capas estructurales de la vía</b>									
Huecos									
Baches									
Bacheos									
Descaramientos									
<b>Fallas superficiales de la vía</b>									
Separación del hombrillo									
Drenaje superficial									
Exudación									
Corrimiento vertical del hombrillo									
Pérdida de agregado									
Desgaste de agregado									
<b>Sistemas de drenaje</b>									
Cunetas									
Sumideros									
Boca de visita									
Torrenteras									

Sumidero de ventana									
Pendiente de bombeo									
Colector de aguas servidas									
Dren francés									
<b>ELEMENTOS NATURALES</b>									
<b>DATOS GEOGRÁFICOS</b>									
Sector									
Coordenadas Iniciales									
Progresiva inicial									
Coordenadas Finales									
Progresiva final									
Nombre o Nro:									
<b>Nro</b>	<b>Especie</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Grosor del tronco</b>	<b>Ancho de la copa</b>					
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
<b>Plano general de ubicación de la vía</b>					<b>Croquis de ubicación de la vía</b>				

Figura 36. Instrumento de inspección vial

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Como anteriormente se indicó, en el tramo de la zona de estudio se realizó una división de tramos (4) con el propósito de exponer los puntos de interés y los aspectos que difieran a lo largo de la vialidad, tales como: la discontinuidad del ancho de la calzada, diseño geométrico, fallas, carencias en alumbrado y falta de señalización entre otros factores que son primordiales para la seguridad y uso óptimo de los habitantes de la zona y usuarios.

A continuación, se señalan los aspectos particulares que variaba al largo de la vialidad en estudio, observados por las autoras de la presente investigación. Para la obtención de los mismos, se hizo uso de la herramienta Google Earth.

## Tamo 1



Figura 37. Tramo 1

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El tramo 1 se hizo a partir de la progresiva 0 + 000 hasta la 0 + 480, teniendo una longitud de 480 m en la cual se pudieron ver los problemas de la vía en estudio, la gran cantidad de fallas y la falta de señalización en conjunto con la deficiente iluminación son fáciles de observar a lo largo de todo el tramo que a sus alrededores tiene pequeños locales comerciales y viviendas unifamiliares.

Características del Tramo 1

<b>TRAMO 1</b>			
<b>Tipo de pavimento</b>	Flexible		
<b>Longitud</b>	480m		
<b>Progresiva</b>	0+480		
<b>Coordenadas del punto</b>	<b>Inicial</b>	<b>latitud</b>	10°15'0.73"N
		<b>longitud</b>	67°57'30.39"O
	<b>Final</b>	<b>Latitud</b>	10°14'57.90"N
		<b>longitud</b>	67°57'16.31"O
<b>Cotas</b>	<b>Inicial</b>		464msnm
	<b>Final</b>		465msnm
<b>Sección transversal</b>	13.30 m		
<b>Área</b>	5.899 m <sup>2</sup>		

Figura 38. **Tabla 5 planilla de inspección tramo 1**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

## Tamo 2



Figura 39. tramo 2

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El tramo 2 empieza desde la progresiva 0 + 480 hasta la 0 + 960, teniendo una longitud de 480m en la cual se evidenció el gran daño que tiene el pavimento flexible de la calle, con muchos huecos, baches, piel de cocodrilo, demarcación mala e iluminación en mal estado.

Características del Tramo 2

<b>TRAMO 3</b>			
<b>Tipo de pavimento</b>	Flexible		
<b>Longitud</b>	520m		
<b>Progresiva</b>	0+960		
<b>Coordenadas del punto</b>	<b>Inicial</b>	<b>latitud</b> <b>longitud</b>	10°14'52.21"N 67°57'5.26"O
	<b>Final</b>	<b>Latitud</b> <b>longitud</b>	10°14'52.21"N 67°57'5.26"O
<b>Cotas</b>	<b>Inicial</b>		465msnm
	<b>Final</b>		462msnm
<b>Sección transversal</b>	12.70 m		
<b>Área</b>	3.553 m2		

Figura 40. tramo 2

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### Tamo 3

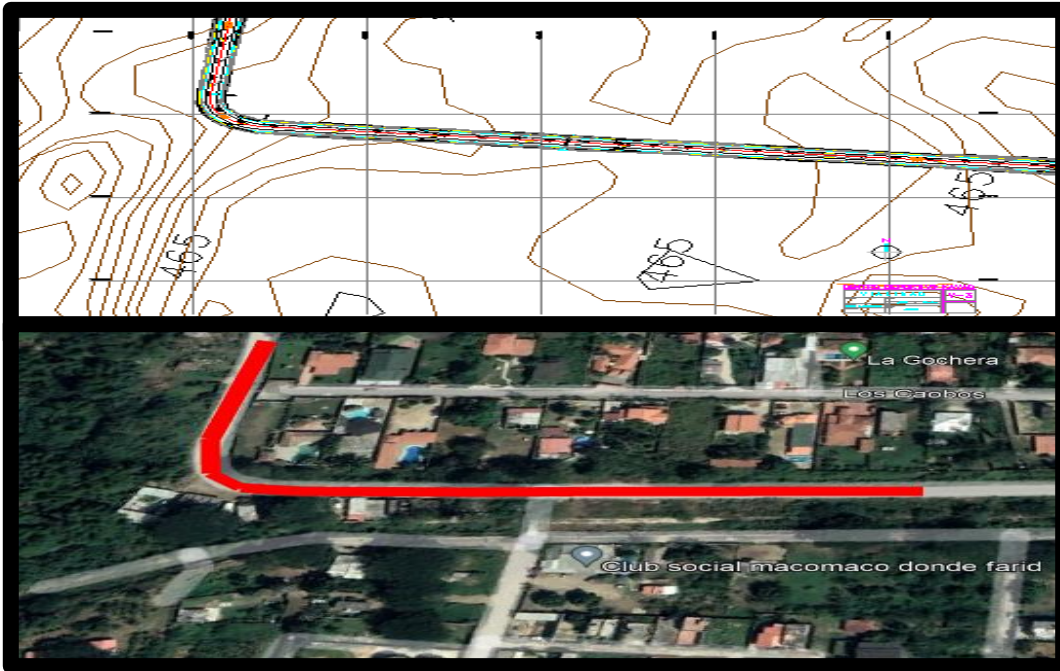


Figura 41. tramo 3

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El tramo 3 empieza desde la progresiva 0 + 960 hasta la 1 + 480, teniendo una longitud de 520 m, al igual que el tramo 2 su calle se encuentra en mal estado y no hay iluminación.

#### Características del Tramo 4

<b>TRAMO 4</b>			
<b>Tipo de pavimento</b>	Flexible		
<b>Longitud</b>	520m		
<b>Progresiva</b>	2+000		
<b>Coordenadas del punto</b>	<b>Inicial</b>	<b>latitud longitud</b>	10°14'52.21"N 67°57'5.26"O
	<b>Final</b>	<b>Latitud longitud</b>	10°14'45.33"N 67°56'39.64"O
<b>Cotas</b>	<b>Inicial</b>		462msnm
	<b>Final</b>		464msnm
<b>Sección transversal</b>	12.70 m		
<b>Área</b>	5.353 m <sup>2</sup>		

Figura 42. tramo 3

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

## Tamo 4



Figura 43. tramo 4

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El tramo 4 de la zona en estudio llega hasta la última progresiva del proyecto a los 2 kilómetros de longitud, a lo largo de toda la vía del callejón los cocos hacia la empresa Maco-Maco el daño es inminente, la vía existente cuenta con 4 secciones transversales y drenaje complementario en conjunto con los bombes de cada uno de los tramos dependiente del perfil de elevación de la zona, el deterioro de la zona y el estudio de campo fue realizado exitosamente.

### 5. Matriz Foda en función a las entrevistas realizadas

<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deterioro de la vía del Callejón Los Cocos</li> <li>• Falta de sistema de drenaje vial, iluminación y señalización en la vialidad existente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios con propósito colaborador para buscar las mejoras que necesitan realizársele al Callejón Los Cocos</li> <li>• Se cuenta con los datos necesarios para solventar el problema de deterioro del Callejón Los Cocos</li> </ul>
<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiencia de recursos económicos en los organismos competentes para dar solución al problema de deterioro de la vía.</li> <li>• Carencia de transporte público en la zona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interés de mejorar el estado de la vialidad expresado por los representantes de la Alcaldía del municipio San Diego</li> <li>• Existencia de manuales de diseño y construcción vial.</li> </ul>

## 4.2.Fase II: Análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad en estudio en el callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.

### 4.2.1. Factores que intervienen en el diseño de la vialidad

- Tipo de Suelo
- Relieve
- Temperatura
- Factor de Hora Pico
- Tránsito promedio diario anual (TPDA)
- Volumen de tránsito del día (TDi)

**Tipo de suelo:** De acuerdo al método SUCS y a las características que presenta el suelo, tales como: límite líquido, límite plástico y al análisis granulométrico. Como se muestra en la Tabla 1, el tipo de suelo son limos inorgánicos, o polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.

Tabla 1. Clasificación de los suelos por el método SUCS

División Mayor		Subdivisión	Nombre típico	Criterio de clasificación en laboratorio		
SUELOS DE PARTICULAS GRANIS Más de la mitad del material es retenido en la malla No. 200.	GRAVAS	Grava con finos	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.	Coeficiente de uniformidad $C_u$ : mayor de 4. Coeficiente de curvatura $C_c$ : entre 1 y 3.	
		Grava con finos	GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.		NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.
		Grava con finos	GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y fino.	Límites debajo de la "Línea A" y con IP mayor que 4.	Arriba de la "Línea A" y con IP entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
		Grava con finos	GC	Gravas arcillosas, mezcla de grava, arena y arcilla.	Límites arriba de la "Línea A" y con IP mayor que 7.	
	ARENAS	Arena con finos	SW	Arenas bien graduadas, arena con grava, poco o nada de finos.	Coeficiente de uniformidad $C_u$ : mayor de 6. Coeficiente de curvatura $C_c$ : entre 1 y 3.	
		Arena con finos	SP	Arenas mal graduadas, arena con grava, poco o nada de finos.		NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA SW.
		Arena con finos	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y fino.	Límites debajo de la "Línea A" y con IP mayor que 4.	Arriba de la "Línea A" y con IP entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
		Arena con finos	SC	Arenas arcillosas, mezcla de arena y arcilla.	Límites arriba de la "Línea A" y con IP mayor que 7.	
SUELOS DE PARTICULAS FINAS Más de la mitad del material pasa en la malla No. 200.	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido mayor de 50%	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.			
		CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arenosas o limosas.			
		OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.			
	LIMOS Y ARCILLAS Límite líquido mayor de 50%	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos.			
		CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.			
Suelos altamente orgánicos	CH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.				
Suelos altamente orgánicos	Pt	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.				

Fuente: Villalaz (2010)

Asimismo, se utilizó el método AASHTO, obteniendo suelos A-7-6 (materiales limo arcillosos)

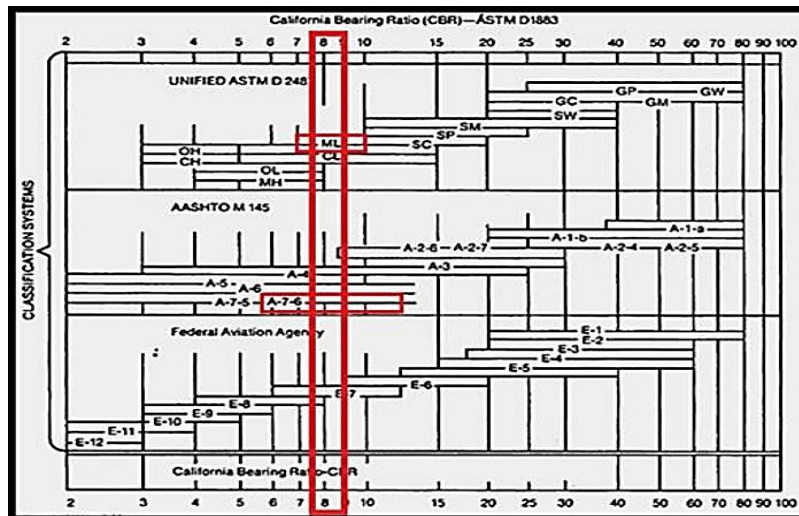
Tabla 2. Clasificación de suelos por el método AASHTO

DIVISIÓN GENERAL		Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)						Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)					
GRUPO		A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7		
Subgrupo		A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (% que pasa por cada tamiz)													
Serie ASTM	#10	≤ 50											
	#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51									
	#200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40)													
Límite líquido				NP	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≥ 41
Índice de plasticidad		≤ 6		NP	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11
ÍNDICE DE GRUPO		0	0	0	0	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20
TIPOLOGÍA		Fragmentos de piedra, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas			Suelos limosos			Suelos arcillosos		
CAUIDAD		EXCELENTE A BUENA					ACEPTABLE A MALA						

Fuente: (Braja, 2015)

Con estos resultados se procedió a determinar el valor relativo de soporte de la vía (CBR).

Tabla 3. Valores de CBR en función del tipo de suelo



Fuente: (academia, 1993)

**Relieve:** Este factor influye en el diseño geométrico de la vialidad

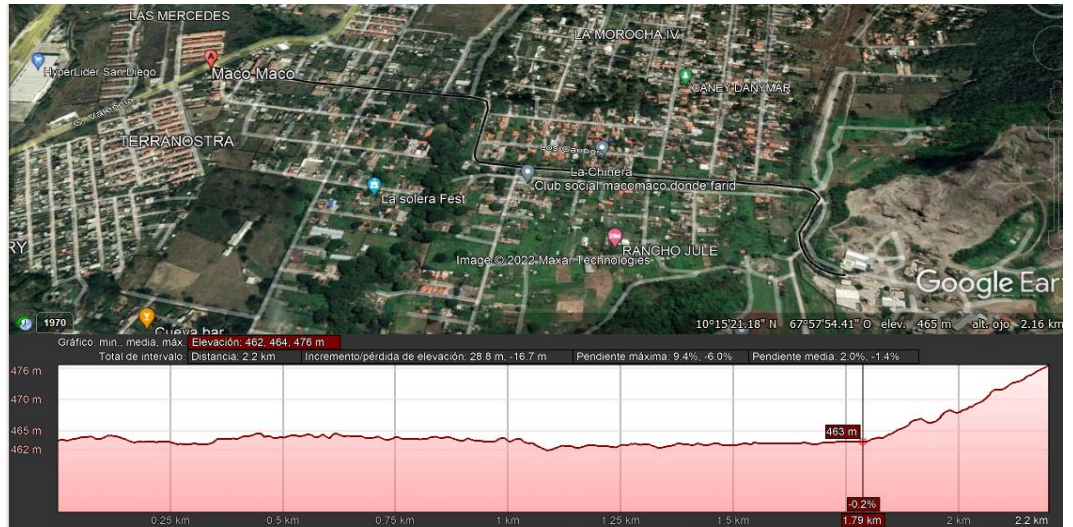


Figura 44. Relieve del callejón Los Cocos





Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**Temperatura:** la temperatura promedio del sector en estudio es 32 °C. (meteobox, 2022)

**Factor de Hora Pico:** para determinar este parámetro se realizó un conteo vehicular. (Ver

Tabla 4)

Tabla 4. Conteo vehicular

	CONTEO VEHICULAR								TOTAL
	VEHICULO								
									
DIAS	VEHICULO	%	VEHICULO	%	VEHICULO	%	VEHICULO	%	
MARTES	215	50,71%	144	33,96%	42	9,91%	23	5,42%	424
MIERCOLES	232	52,02%	146	32,74%	36	8,07%	32	7,17%	446
JUEVES	226	55,26%	142	34,72%	15	3,67%	26	6,36%	409
VIERNES	265	53,43%	148	29,84%	42	8,47%	41	8,27%	496
SABADO	323	53,83%	152	25,33%	96	16,00%	29	4,83%	600
DOMINGO	246	65,25%	62	16,45%	47	12,47%	22	5,84%	377
LUNES	211	48,73%	144	33,26%	45	10,39%	33	7,62%	433
<b>TOTAL</b>	<b>1718</b>	<b>53,94%</b>	<b>938</b>	<b>29,45%</b>	<b>323</b>	<b>10,14%</b>	<b>206</b>	<b>6,47%</b>	<b>3185</b>

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Utilizando las siguientes ecuaciones se obtuvieron los valores expresados en la Tabla 5

$$TPDA = TPDS \pm K \hat{\sigma}$$

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{n}} \times \left( \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2}{n-1}}$$

Donde:

TPDA = Tránsito Promedio Diario Anual

TPDS = Tránsito Promedio Diario Semanal

K = número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado

$\sigma$  = estimador de la desviación estándar poblacional

S = desviación estándar de la distribución de los volúmenes de tránsito diario

n = tamaño de la muestra en número de días de aforo

N = tamaño de la población en número de días del año

TD<sub>i</sub> = volumen de tránsito del día “i”

Tabla 5. Volumen Semanal y Anual

VOLUMEN SEMANAL Y ANUAL							TPDA		
DIAS	TD	TS	TPDS	K	S	$\alpha$	-	+	%
MARTES	424	3185,00	455,00	1,64	68,07	25,73	412,81	497,19	455,00
MIERCOLES	446								
JUEVES	409								
VIERNES	496								
SABADO	600								
DOMINGO	377								
LUNES	433								

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### **4.3. Fase III: Diseño del tramo de la vialidad del callejón Los Cocos municipio San Diego, estado Carabobo.**

#### **Diseño Geométrico:**

El primer paso para realizar el diseño geométrico de la vialidad del callejón Los Cocos en el municipio San Diego, estado Carabobo, consistió en realizar las curvas de nivel del terreno en el programa AutoCAD Civil 3D, que fueron definidas a través de una superficie, que debe estar establecida según los criterios de este programa, para poder efectuar los análisis.

Para este proyecto, la superficie se definió mediante la información geográfica de Global Mapper extraída de Google Earth, generando un archivo DWG compatible con AutoCAD Civil 3D y generando la topografía original del terreno. En la elaboración del modelo computarizado, teniendo en cuenta la problemática, se determinó varios ajustes que principalmente consisten en satisfacer las especificaciones de La Ley de Tránsito Terrestre, el Reglamento de la Ley de Tránsito Terrestre, la Norma para el proyecto de Carreteras, MTC (1997) y la Norma A Policy on Geometric Desing of Highways and Streets AASHTO (2001).

#### **Determinación de la velocidad de diseño**

La selección de la velocidad de diseño depende de la importancia o categoría de la carretera, de los volúmenes de tránsito que va a movilizar, de la configuración topográfica del terreno, de los usos de la tierra, del servicio que ofrecerá, de consideraciones ambientales, homogeneidad y los controles de acceso de la carretera. En la tabla 6 se establecen los rangos de las velocidades de diseño que se deben utilizar en función del tipo de carretera según su definición legal y el tipo de terreno.

Tabla 6. Rango de Velocidades

Terreno	Autopista (km/h)	Carreteras (km/h)
Llano	100 - 130	90 - 120
Ondulado	80 - 120	60 - 100
Montañoso	70 - 100	30 - 80

Fuente. Norma para Proyecto de Carreteras, MTC 1997.

Mediante las curvas de nivel de la topografía original del terreno realizada en Civil 3D, se pudo clasificar el mismo como un terreno principalmente montañoso ya que presenta en algunos tramos diferencias de 20 m de nivel y un terreno montañoso en el tramo final de la vialidad, ya que se encuentra en el principio de una montaña. Por esto último se clasificó el terreno como

montañoso y se determinó una velocidad de operación de 40 kilómetros por hora debido al uso que tiene esta vialidad ya que principalmente es el transporte de carga pesada para la mina denominada MACOMACO.

### Eje vial

Para la propuesta de diseño de una vialidad para el sector, el objetivo es satisfacer al conductor y a su vez proporcionar una vía más segura y económica. Dado que no todos los conductores transitan de la misma forma.

Por tal motivo, para la creación del alineamiento horizontal se tomó como criterio de diseño para esta investigación, una velocidad de 40 Km/h, debido a lo especificado anteriormente sobre la velocidad de diseño. Para ello se procedió a realizar perfiles longitudinales del terreno, donde se introducen los datos de las progresivas, cotas y latitudes de las curvas verticales. El perfil longitudinal permite pendientes mínimas de 0.5% y se adapta la rasante al terreno natural permitiendo cortes y rellenos que ayudan a la compensación de volúmenes y dan paso a drenajes de agua de lluvia desde la zona norte al sur de la avenida (dichas obras de drenaje se indican en sus progresivas).

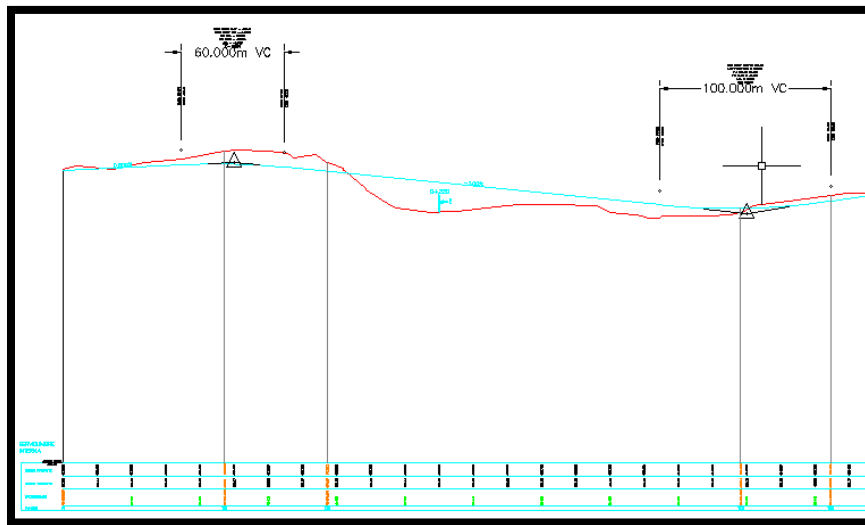


Figura 45. Perfil longitudinal del terreno tramo 1  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

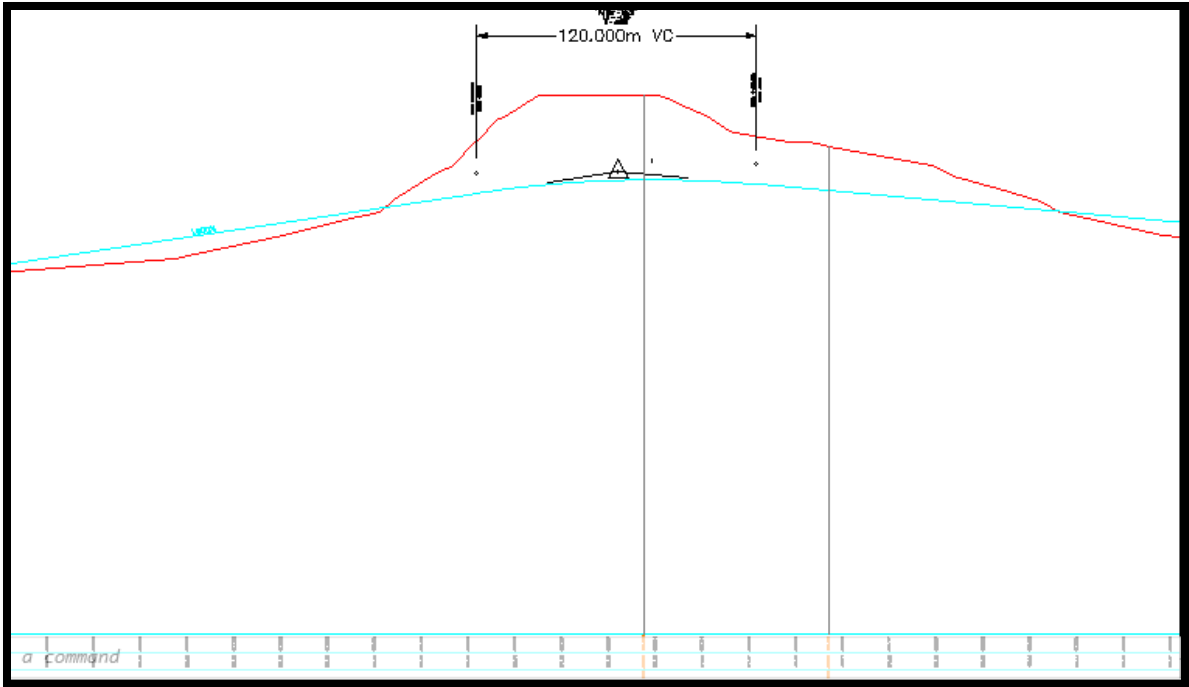


Figura 46. Perfil longitudinal del terreno tramo 2  
 Fuente: Blanco y Sosa (2022)

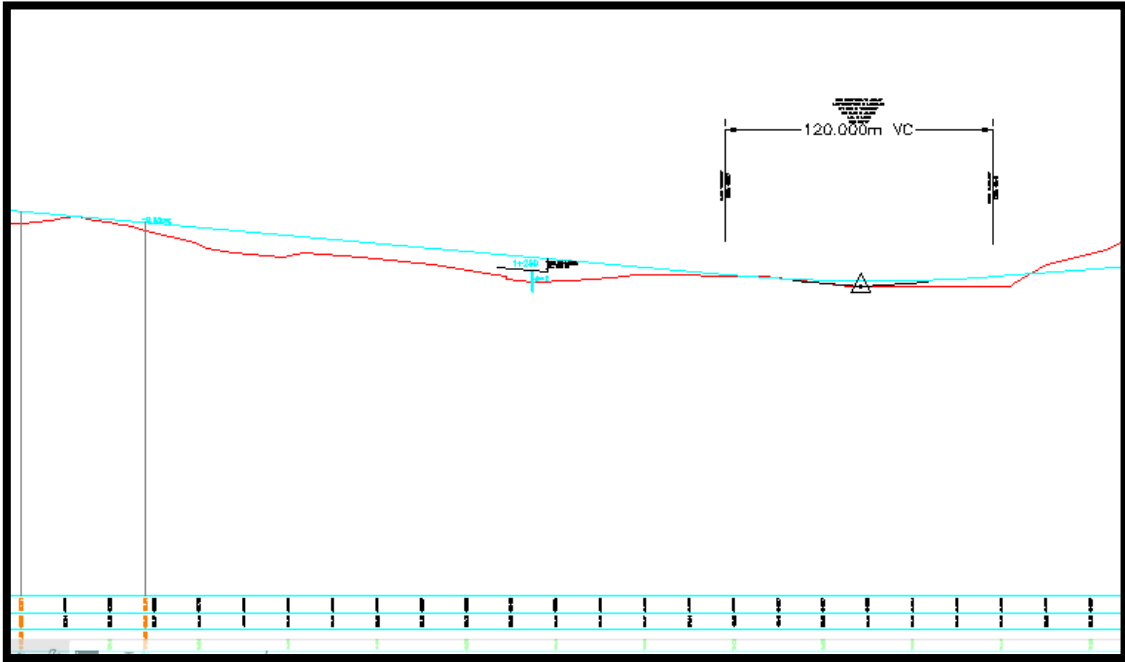


Figura 47. Perfil longitudinal del terreno tramo 3  
 Fuente: Blanco y Sosa (2022)

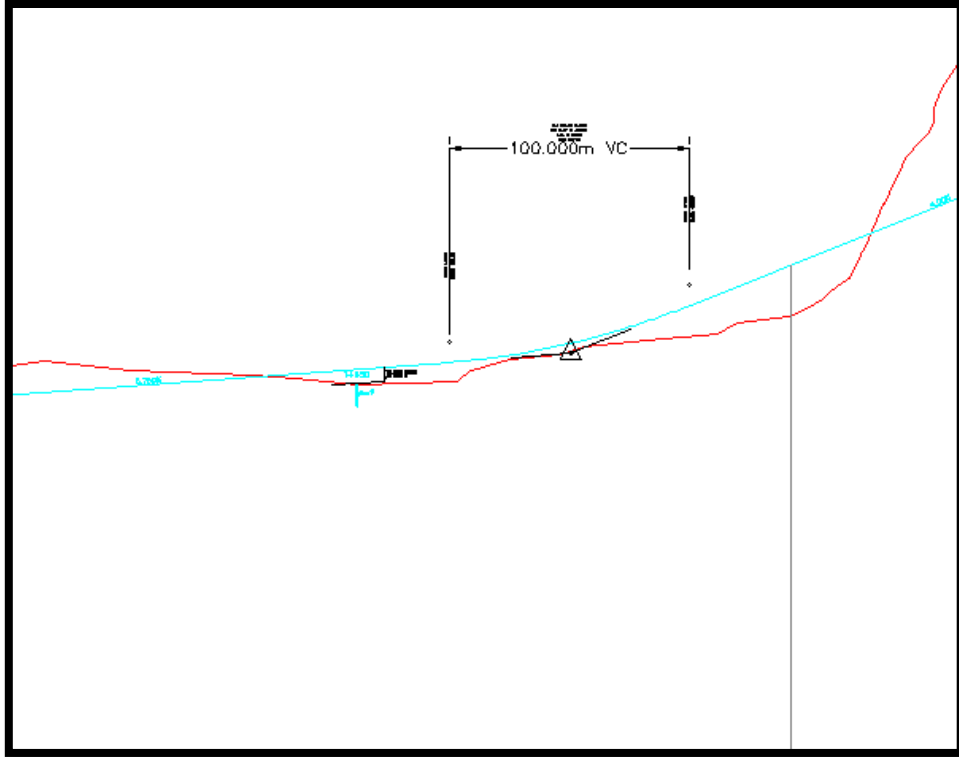


Figura 48. Perfil longitudinal del terreno tramo 4  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

En las figuras 23, 24, 25 y 26, se observan los perfiles longitudinales del terreno con la rasante realizada para la vialidad con sus diferentes cambios de pendiente debido a las diferencias de nivel en el terreno. En la figura x se encuentra recopilada información sobre el eje de la vía.

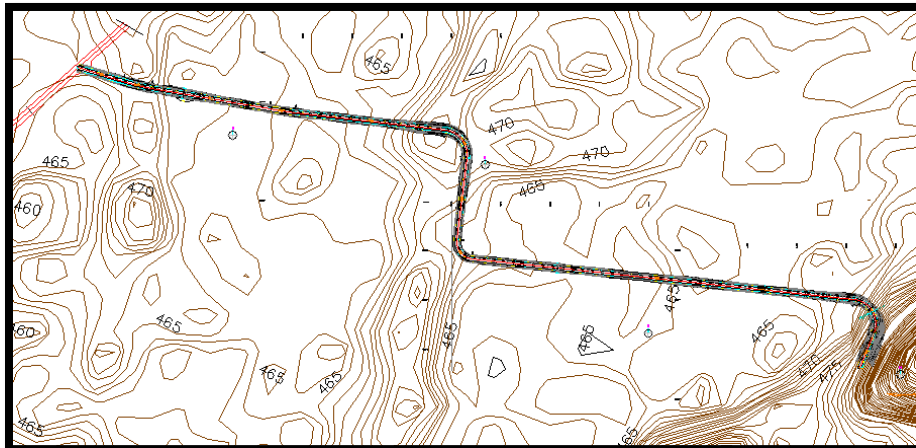


Figura 49. **Poligonal abierta, topografía modificada**  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

COORDENADAS EJE VIA		
PNT	NORTE	ESTE
P1	1133269.749	614044.135
TE1	1133242.427	614134.628
TS1	1133228.565	614192.991
TE2	1133186.864	614431.379
TS2	1133179.330	614483.332
TE3	1133144.269	614787.300
TS3	1133088.389	614831.184
TE4	1132923.447	614810.539
TS4	1132884.292	614841.604
TE5	1132803.064	615613.250
TS5	1132734.520	615654.339
P2	1132664.539	615625.909

Figura 50. Coordenadas de eje vía  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### Curvas Verticales

Las curvas verticales son de suma importancia y para su realización se trabajó en conjunto con el alineamiento horizontal, para así poder obtener un diseño seguro y satisfactorio. Un factor importante para su diseño además de los elementos geométricos fue la distancia de visibilidad de frenado, ya que permite a los conductores tener un tiempo de respuesta prudente, para decidir qué maniobra deberá realizar para evitar el obstáculo.

#### Curva 1

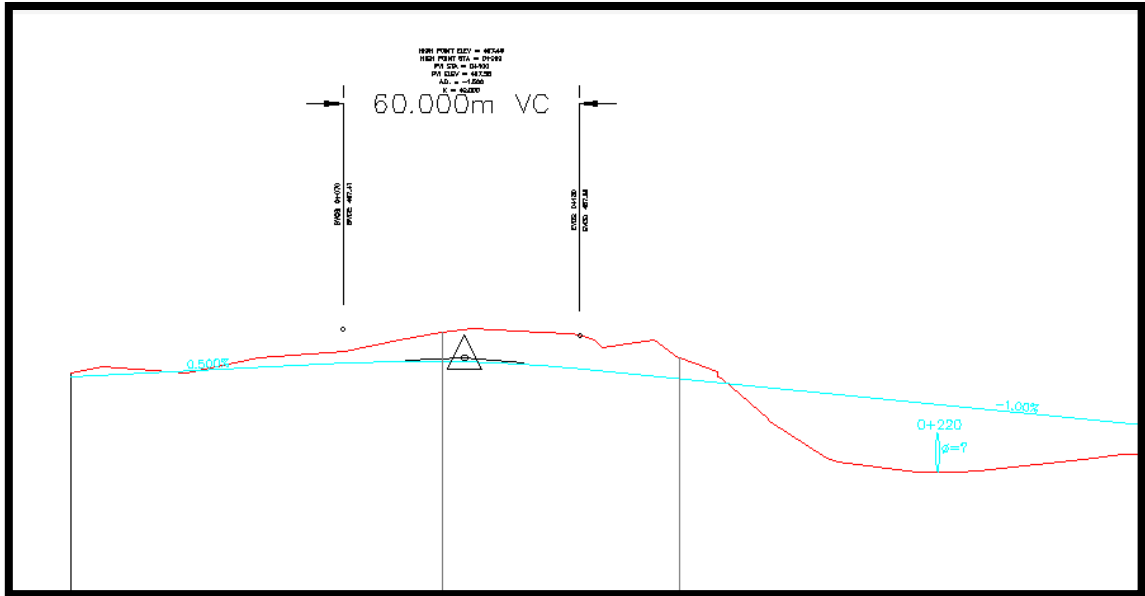


Figura 51. curva vertical 1  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Velocidad de diseño kph	Recorrido en 2,5" mts	Factor de fricción	Recorrido frenando mts	Distancia calculada mts
30	20.82	0.380	9.32	30
35	24.29	0.374	12.91	37
40	27.76	0.367	17.17	45
45	31.23	0.360	22.14	53
50	34.70	0.353	27.85	63

Figura 52. Velocidad específica 40km/h  
Fuente: MTC 1997

**Determinación de la diferencia entre pendientes:**

$$A := |0.5 - (-1)| = 1.5$$

**Determinación de longitud mínima de curva vertical convexa de acuerdo a la distancia de visibilidad de frenado:**

Velocidad de diseño kph	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Longitud mínima de curva vertical	30	30	40	50	50	60	60	70	80

Figura 53. longitud mínima de curva vertical Fuente MTC 1997

Fuente: MTC 1997

$$L_{\min} := 30 \text{ m}$$

**Determinación de longitud mínima de la curva vertical convexa por visibilidad de paso:**



Figura 54. Longitud mínima de curva vertical por visibilidad de paso.

Fuente MTC 1997

$$L_v := 60$$

## Curva 2

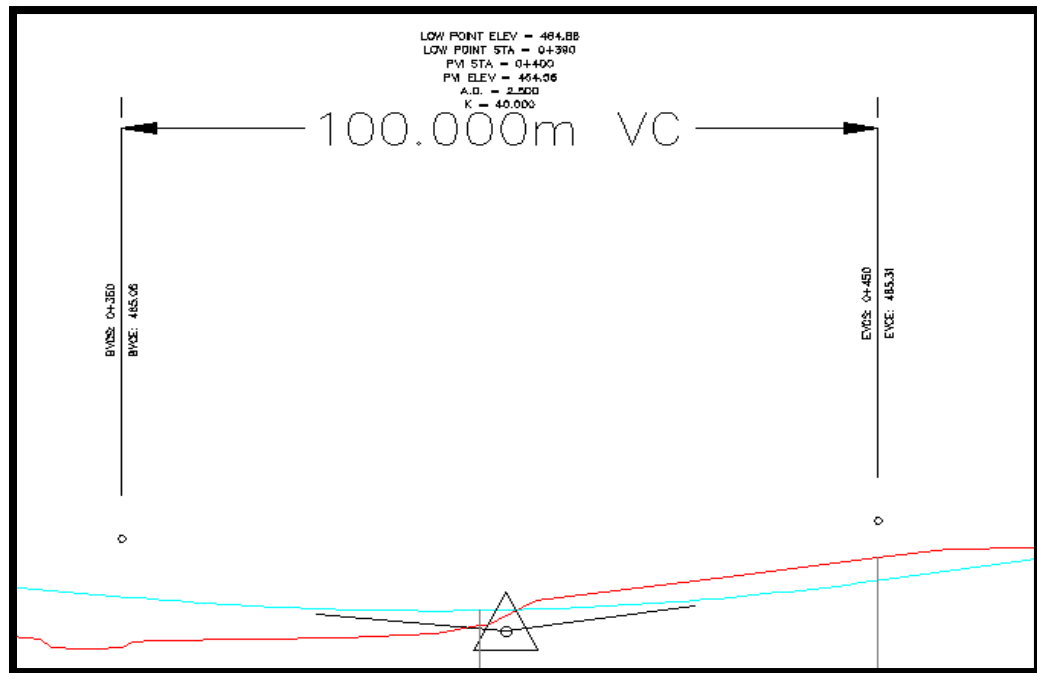


Figura 55. curva vertical 2

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### Visibilidad de frenado para curvas cóncavas:

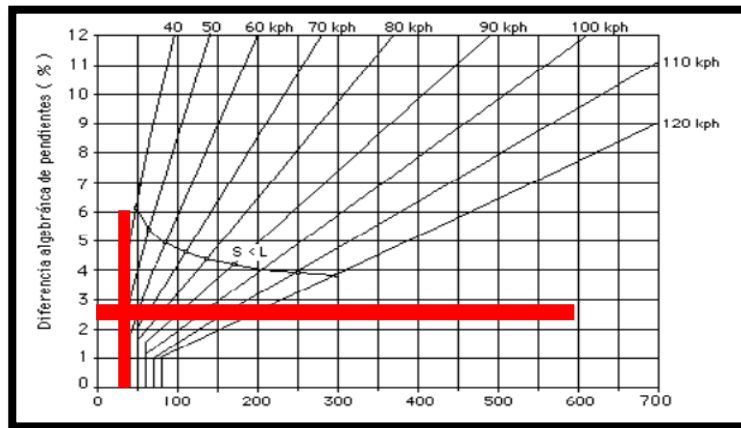


Figura 56. longitud mínima de curva vertical por visibilidad de frenado.  
Fuente MTC 1997

$$L_{min} := 40 \text{ m}$$

Como se mencionó anteriormente la visibilidad de frenado es uno de los criterios fundamentales para tener en cuenta al momento de diseñar las curvas verticales tanto en curvas cóncavas o convexas, ya que en las cóncavas no se considera la distancia de la visibilidad de paso, en la siguiente tabla se resumen las características generales de las curvas diseñadas en el proyecto:

curva vertical	progresiva	longitud de curva (m)	PICV m.s.n.m.	diferencia de pendientes	tipo de curva	factor k
<b>1</b>	0+070 0+130	60	467,46	1,5	Convexa	40
<b>2</b>	0+350 0+450	100	464,56	2,5	Cóncava	40
<b>3</b>	0+684,256 0+804,256	120	469,72	2,4	Convexa	50
<b>4</b>	1+316,957 1+436,957	120	464,03	1,65	Cóncava	72,72
<b>5</b>	1+690 1+790	100	466,75	3,25	Cóncava	30,76

Figura 57. Resumen de curvas verticales.  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Para las cunetas de drenaje en zona de corte y protección de calzada en zonas de relleno, los taludes serán de 1:1 en corte de 2:1 en relleno.

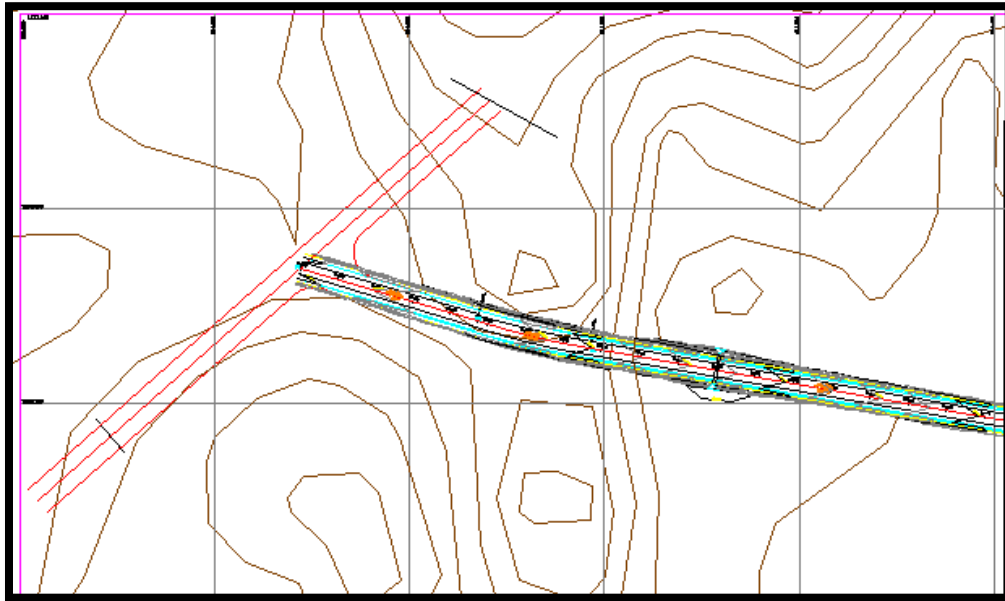


Figura 58. Topografía modificada tramo 1

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

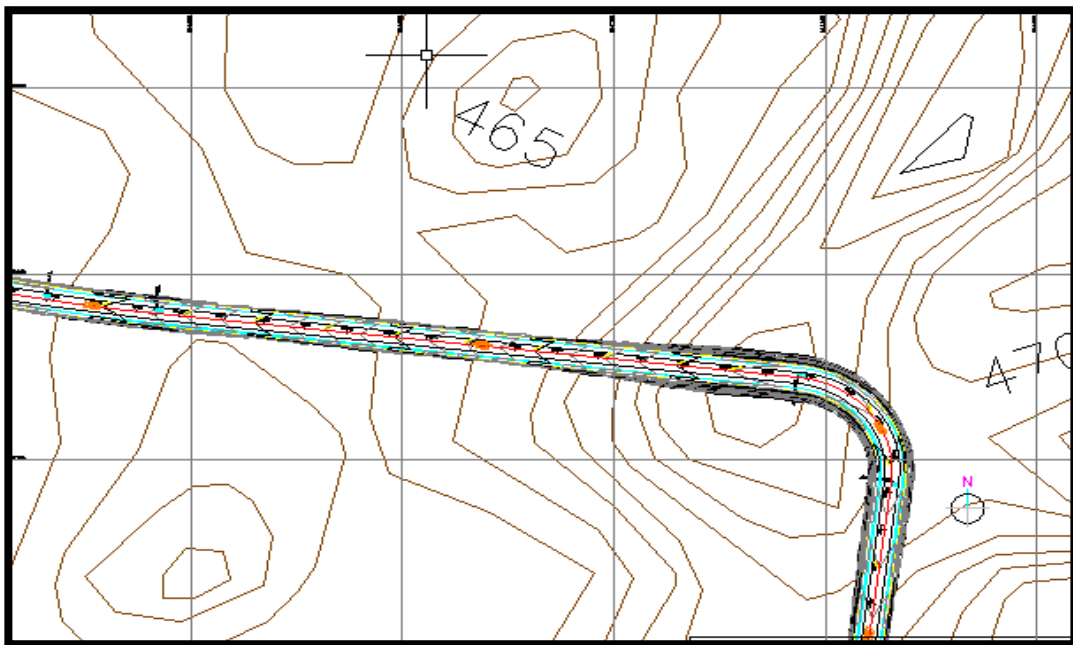


Figura 59. Topografía modificada tramo 2

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

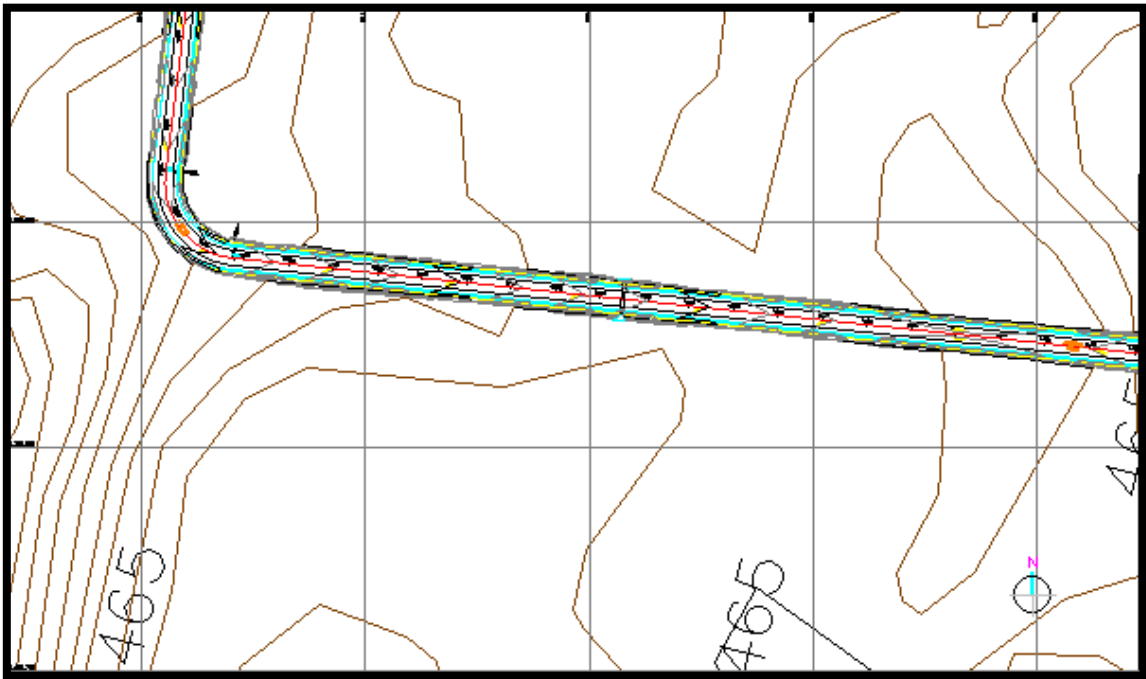


Figura 60. Topografía modificada tramo 3  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

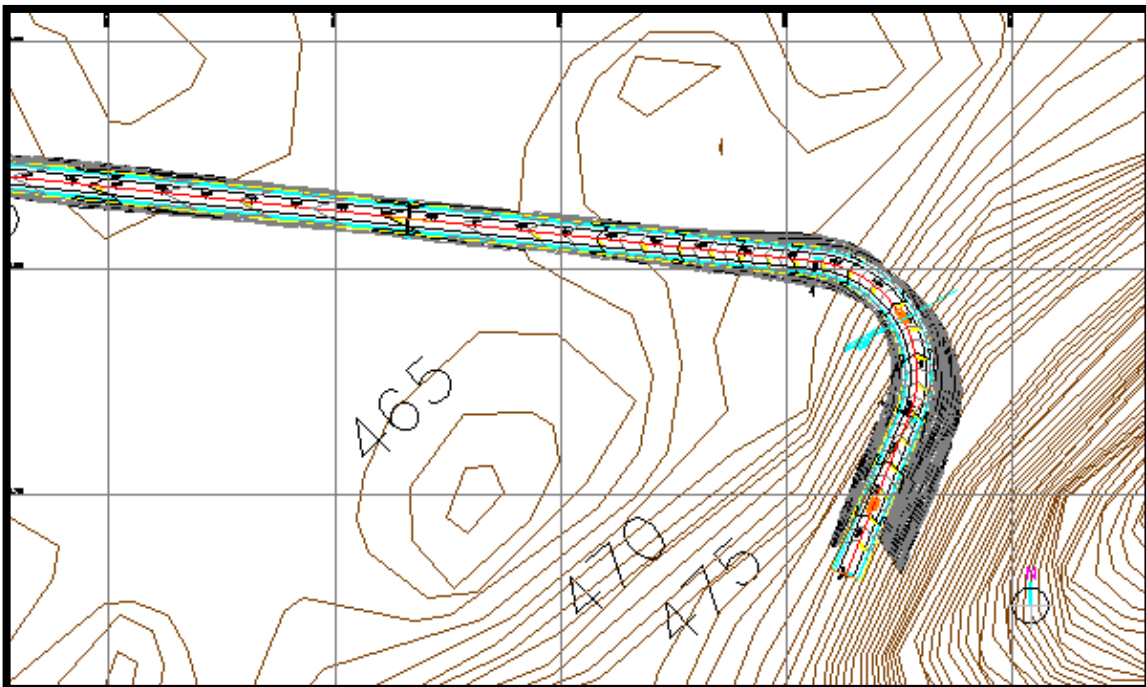


Figura 61. Topografía modificada tramo 4  
Fuente: Blanco y Sosa (2022)

En las figuras anteriores (35; 36; 37 y 38), se muestra la topografía modificada con la vialidad propuesta, partiendo de la topografía original se previó un trazado que se adapta a futuros desarrollos tanto al norte de la avenida como al sur con curvas para velocidades no mayores de 40 Km/h. En la tabla siguiente se encuentran los elementos geométricos que definen a las curvas simples, dichas curvas fueron diseñadas a partir de la norma para proyectos de carreteras MTC 1997 con apoyo del software civil 3D, donde dichos criterios son muy importantes para diseñar una vialidad y definir los valores del radio, la deflexión y la longitud de curva.

Tabla 7. Criterios para el diseño de la vialidad

Curva	Delta	Radio (m)	Tangente (m)	Longitud (m)	Cuerda (m)
C-1	06°52'41"	500	30.047	60.022	59.986
C-2	03°20'33"	900	26.259	52.504	52.497
C-3	90°33'17"	50	50.486	79.024	71.052
C-4	91°07'31"	35	35.694	55.665	49.981
C-5	106°06'03"	50	66.474	92.590	79.966

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### **Movimiento de tierras**

Cuando se realiza el diseño geométrico de una vialidad además de ajustarse a especificaciones sobre pendientes, curvas verticales, horizontales drenajes, se debe conseguir la mayor economía posible en el movimiento de tierras. Esto es conseguido a partir de cortes y rellenos adecuados de la mejor manera a la topografía original y acarreado los materiales a la menor distancia posible.

Para el cálculo de los volúmenes se utilizó el software Civil3D en el cual se proyectó la rasante sobre el perfil longitudinal del terreno y se determinaron las estaciones los espesores de corte o de relleno que ameriten de acuerdo a la topografía original y topografía modificada, se dibujó la sección transversal topográfica que se puede observar en la figura 62, la cual se diseña con una pendiente 2:1 para el talud de relleno y 1:1 para talud de corte.

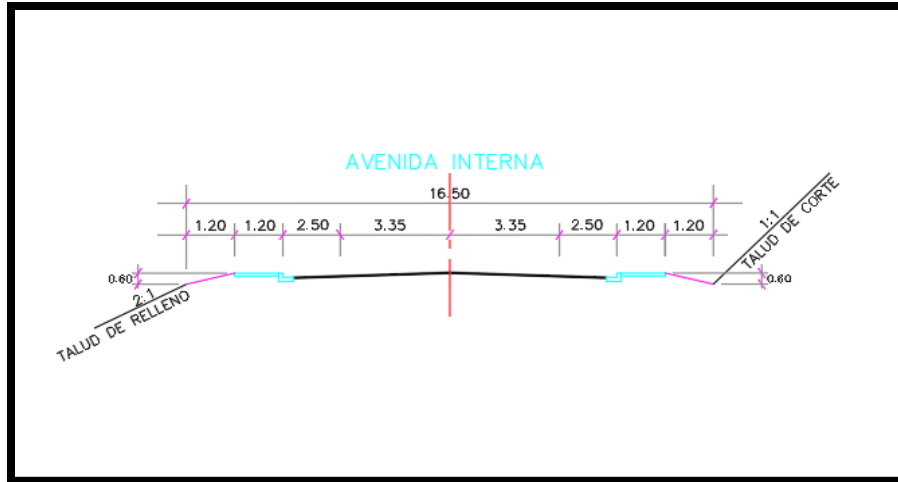


Figura 62. **Sección transversal**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### Tramo 1

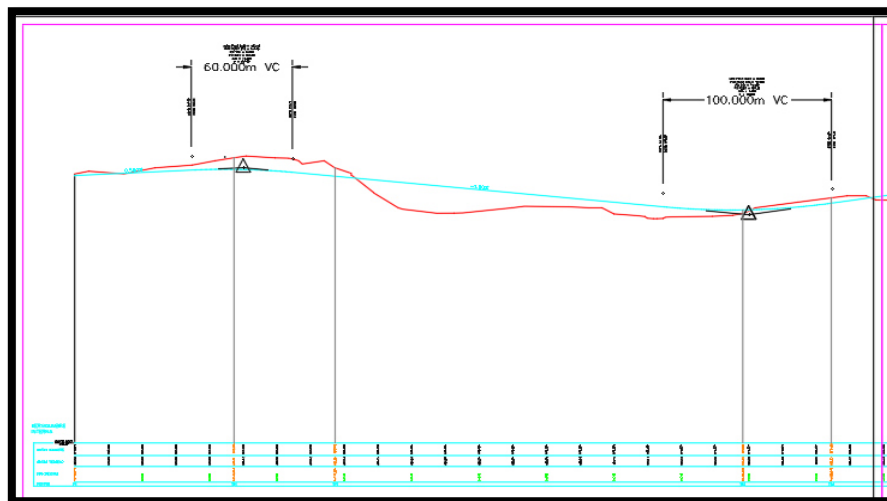


Figura 63. **Perfil longitudinal tramo 1**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El primer tramo consta desde el km 0+000 hasta el km 0+480, el cual presenta pendientes poco pronunciadas y se obtuvieron los siguientes volúmenes obtenidos con el software Civil3D, dando unos volúmenes de corte y relleno totales para el tramo 1 de 2077.826 m<sup>3</sup> y 3429.871 m<sup>3</sup> respectivamente (en la figura 63 se pueden observar los volúmenes para cada una de las progresivas del tramo).

STATION	AREAS		VOLUMES		CUMULATIVE VOLUMES	
	Square Meters		Cubic Meters		Cubic Meters	
	CUT	FILL	CUT	FILL	CUT	FILL
0+000	3.086	0.000	59.959	1.580	59.959	1.580
0+020	2.910	0.158	61.113	3.536	121.072	5.116
0+040	3.201	0.196	95.426	3.015	216.499	8.131
0+060	6.341	0.106	164.001	1.058	380.500	9.189
0+080	10.059	0.000	261.634	0.000	642.134	9.189
0+100	16.105	0.000	337.320	0.000	979.454	9.189
0+120	17.776	0.000	337.148	0.000	1316.602	9.189
0+140	16.055	0.000	249.880	0.000	1566.481	9.189
0+160	8.973	0.000	89.730	152.155	1656.212	161.344
0+180	0.000	15.216	0.000	451.839	1656.212	613.183
0+200	0.000	29.968	0.000	603.046	1656.212	1216.229
0+220	0.000	30.336	0.000	538.620	1656.212	1754.849
0+240	0.000	23.526	0.000	386.458	1656.212	2141.306
0+260	0.000	15.120	0.000	254.229	1656.212	2395.536
0+280	0.000	10.303	0.000	179.272	1656.212	2574.808
0+300	0.000	7.624	0.000	182.901	1656.212	2757.709
0+320	0.000	10.666	0.000	231.083	1656.212	2988.792
0+340	0.000	12.443	0.000	203.459	1656.212	3192.251
0+360	0.000	7.903	0.140	135.390	1656.352	3327.641
0+380	0.014	5.636	9.743	64.800	1666.094	3392.441
0+400	0.960	0.844	69.164	8.425	1735.259	3400.866
0+420	5.936	0.000	133.059	0.000	1868.317	3400.866
0+440	7.362	0.000	138.573	0.000	2006.890	3400.866
0+460	6.495	0.000	70.938	29.006	2077.828	3429.871
0+480	0.599	2.901	5.989	96.718	2083.816	3526.589
0+500	0.000	6.771				

Figura 64. **Volúmenes tramo 1**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**Tramo 2**

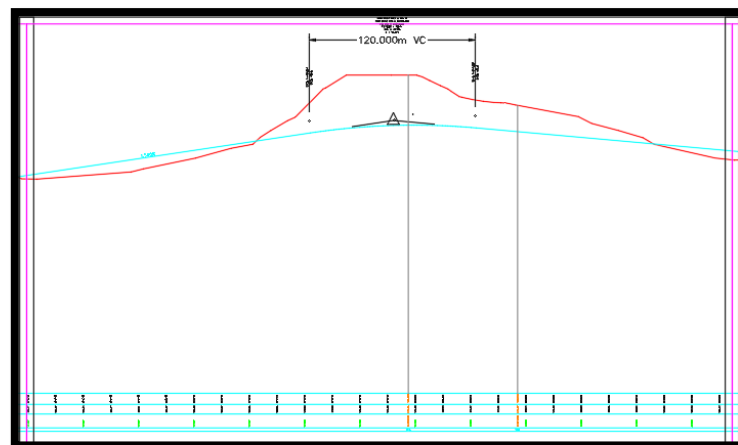


Figura 65. **Perfil longitudinal tramo 2**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El segundo tramo consta desde el km 0+480 hasta el km 1+000, en dicho tramo se obtuvieron pendientes de 1.5% y -0.9%. Dando unos volúmenes de corte y relleno totales acumulados hasta la progresiva 1+000 de 14576.392 m3 y 5199.599 m3 respectivamente

0+480	0.599	2.901	70.938	29.006	2077.828	3429.871
0+500	0.000	6.771	5.989	96.718	2083.816	3526.589
0+520	0.000	9.276	0.000	160.469	2083.816	3687.058
0+540	0.000	11.867	0.000	211.429	2083.816	3898.487
0+560	0.000	12.886	0.000	247.533	2083.816	4146.020
0+580	0.000	10.562	0.000	234.483	2083.816	4380.502
0+600	0.000	8.590	0.000	191.526	2083.816	4572.029
0+620	0.045	4.580	0.455	131.708	2084.271	4703.737
0+640	0.434	2.299	4.793	68.791	2089.064	4772.527
0+660	15.829	0.000	162.626	22.987	2251.690	4795.514
0+680	36.419	0.000	522.475	0.000	2774.165	4795.514
0+700	69.447	0.000	1058.657	0.000	3832.822	4795.514
0+720	81.364	0.000	1508.104	0.000	5340.926	4795.514
0+740	78.648	0.000	1600.117	0.000	6941.043	4795.514
0+760	77.731	0.000	1563.787	0.000	8504.830	4795.514
0+780	58.526	0.000	1356.404	0.000	9861.234	4795.514
0+800	41.482	0.000	988.559	0.000	10849.792	4795.514
0+820	40.724	0.000	811.531	0.000	11661.323	4795.514
0+840	38.149	0.000	779.165	0.000	12440.488	4795.514
0+860	33.085	0.000	712.335	0.000	13152.823	4795.514
0+880	26.806	0.000	598.910	0.000	13751.733	4795.514
0+900	17.201	0.000	440.069	0.000	14191.802	4795.514
0+920	9.967	0.000	271.676	0.000	14463.478	4795.514
0+940	0.584	1.397	105.511	13.966	14568.989	4809.480
0+960	0.076	5.492	6.600	68.882	14575.589	4878.362
0+980	0.000	9.429	0.758	149.208	14576.347	5027.570
1+000	0.004	7.774	0.045	172.028	14576.392	5199.599
1+020	2.089	1.573	25.271	86.772	14601.663	5286.371

Figura 66. **Volúmenes tramo 1**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### Tramo 3

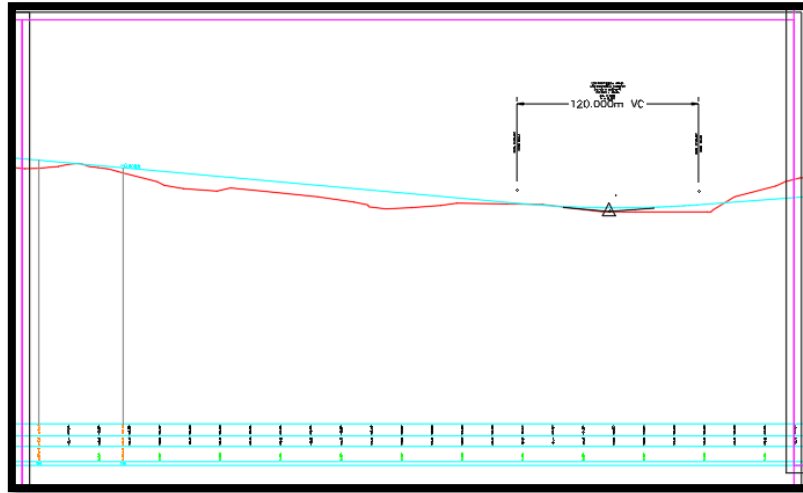


Figura 67. **Perfil longitudinal tramo 3**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El tercer tramo consta desde el km 1+000 hasta el km 1+500, en dicho tramo se obtuvieron pendientes de -0.9% y 0.75%. Dando unos volúmenes de corte y relleno totales acumulados hasta la progresiva 1+500 de 15389.812 m<sup>3</sup> y 8704.327 m<sup>3</sup> respectivamente

1+000	0.004	7.774	0.045	172.028	14578.392	5199.599
1+020	2.089	1.573	25.271	86.772	14601.663	5286.371
1+040	0.428	1.458	29.057	27.495	14630.720	5313.866
1+060	0.036	5.795	4.403	71.479	14635.123	5385.345
1+080	0.000	12.632	0.364	184.270	14635.487	5569.616
1+100	0.000	16.413	0.000	290.450	14635.487	5860.066
1+120	0.000	14.437	0.000	308.496	14635.487	6168.562
1+140	0.000	11.162	0.000	255.992	14635.487	6424.554
1+160	0.000	11.135	0.000	222.974	14635.487	6647.528
1+180	0.000	11.576	0.000	227.109	14635.487	6874.637
1+200	0.000	13.357	0.000	249.324	14635.487	7123.960
1+220	0.000	17.361	0.000	307.181	14635.487	7431.142
1+240	0.000	16.272	0.000	336.339	14635.487	7767.481
1+260	0.000	10.573	0.000	268.451	14635.487	8035.932
1+280	0.119	4.374	1.186	149.467	14636.673	8185.399
1+300	0.344	2.067	4.630	64.410	14641.303	8249.809
1+320	1.191	0.360	15.353	24.269	14656.656	8274.078
1+340	1.428	0.130	26.186	4.903	14682.842	8278.981
1+360	0.289	1.629	17.166	17.598	14700.007	8296.580
1+380	0.116	3.503	4.044	51.323	14704.051	8347.902
1+400	0.091	3.832	2.063	73.346	14706.115	8421.248
1+420	0.026	5.045	1.169	88.773	14707.284	8510.021
1+440	0.000	7.193	0.261	122.381	14707.545	8632.401
1+460	7.375	0.000	73.753	71.926	14781.298	8704.327
1+480	14.689	0.000	220.638	0.000	15001.935	8704.327
1+500	24.099	0.000	387.876	0.000	15389.812	8704.327
1+520	26.389	0.000	504.882	0.000	15894.693	8704.327

Figura 68. **Volúmenes tramo 3**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

## Tramo 04

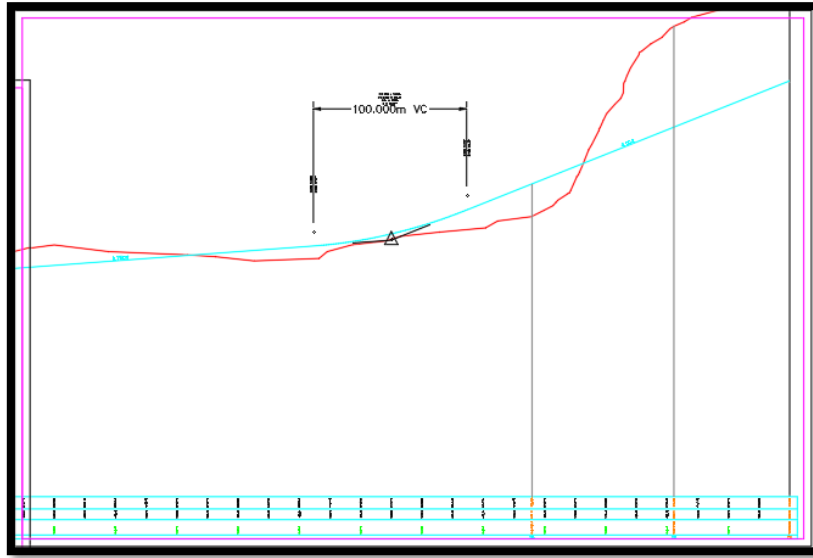


Figura 69. **Perfil longitudinal tramo 4**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El cuarto tramo consta desde el km 1+500 hasta el km 1+860, en dicho tramo es el que tiene pendientes más pronunciadas de 0.75% y 4%. Dando unos volúmenes de corte y relleno totales acumulados hasta la progresiva 1+860 de 19394.278 m<sup>3</sup> y 12297.242 m<sup>3</sup> respectivamente

1+500	24.099	0.000	387.876	0.000	15389.812	8704.327
1+520	26.389	0.000	504.882	0.000	15894.693	8704.327
1+540	18.749	0.000	451.381	0.000	16346.075	8704.327
1+560	12.186	0.000	309.354	0.000	16655.428	8704.327
1+580	7.567	0.000	197.536	0.000	16852.964	8704.327
1+600	3.388	0.000	109.550	0.000	16962.513	8704.327
1+620	0.309	1.582	36.966	15.820	16999.480	8720.147
1+640	0.000	7.055	3.089	86.373	17002.569	8806.520
1+660	0.000	10.989	0.000	180.442	17002.569	8986.962
1+680	0.000	12.293	0.000	232.822	17002.569	9219.784
1+700	0.005	6.182	0.055	184.757	17002.624	9404.541
1+720	0.321	3.072	3.264	92.545	17005.887	9497.086
1+740	0.204	4.828	5.253	79.002	17011.140	9576.088
1+760	0.001	7.983	2.053	128.110	17013.193	9704.198
1+780	0.000	16.370	0.010	243.532	17013.203	9947.730
1+800	0.000	24.358	0.000	407.279	17013.203	10355.009
1+820	0.000	33.098	0.000	574.551	17013.203	10929.560
1+840	0.000	37.680	0.000	707.778	17013.203	11637.338
1+860	0.000	14.358	0.000	517.459	17013.203	12154.797
1+880	50.375	0.000	512.886	142.445	17526.089	12297.242
			1868.189	0.000	19394.278	12297.242

Figura 70. **Volúmenes tramo 4**

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

**Diseño de pavimento rígido:**

Tabla 8. Datos requeridos para el diseño de la losa

Datos requeridos para el diseño	Ensayo vial AASHTO	Del proyecto
Valor k elástico efectivo de la subrasante (pci)	110	165
Módulo de rotura del H° S'c (psi)	690	700
Módulo elástico del concreto E <sub>c</sub> (psi)	4200000	4500000
Espaciamiento de juntas L (pulg)	180	180
Módulo elástico de la sub-base E <sub>b</sub> (psi)	25000	25000
Coefficiente de fricción losa/sub-base f	1,4	1,4
Espesor de sub-base (pulg)	6	6
Módulo de Poisson	0,2	0,15
Factor de ajuste de borde E	1	1

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El diseño se realizó para una vida útil de 20 años, en la Figura 39, se muestran los valores del diferencial de temperatura negativa, lo que permite conocer el diferencial térmico

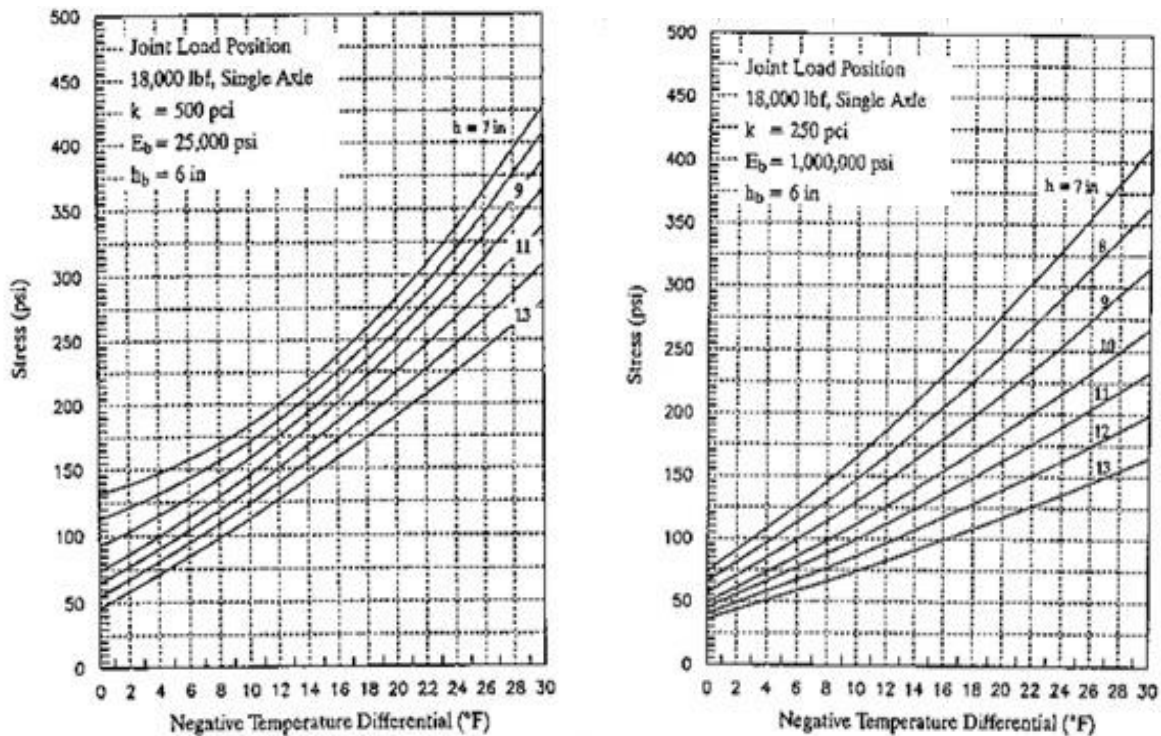


Figura 71. Diferencial térmico del concreto en las juntas

Fuente: (academia, 1993)

Tabla 9. Datos requeridos para el diseño con carga en la junta

Módulo de elasticidad del pasajuntas (psi) =	30000000		
Factor por limitación friccional Con =	0,8		
Rango anual de temperatura TRANGE =	54		
Índice de congelación anual FI =	0		
Basetype =	0		
Ensanchamiento Windenlane =	0		
Nº de días al año con temp>90°F Days90 =	13		
Coefficiente de drenaje Cd =	1,175		
Age (Años) =	20		
<b>Diámetro del pasajuntas asumido (pulg) =</b>	<b>1 1/4</b>		

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Tabla 10. Revisión de diseño con la carga en la junta

Juntas con pasajuntas?	Espaciamento de juntas (pies) Jtspace	Esp de losa asumido (pulg)	Diámetro del pasajuntas (pulg)	TD (negativo)	Esfuerzo de tensión al centro	Esf de tensión en la junta $\sigma$	Calificación	Falla pronosticada (pulg)	Falla admisible (pulg)	Calificación
NO	15	13	-	19,541	163,035	120	OK	0,059072	0,06	OK
SI	15	13	1,25	19,541	163,035	120	OK	0,039609	0,06	OK

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

#### 4.3.1. Diseño propuesto

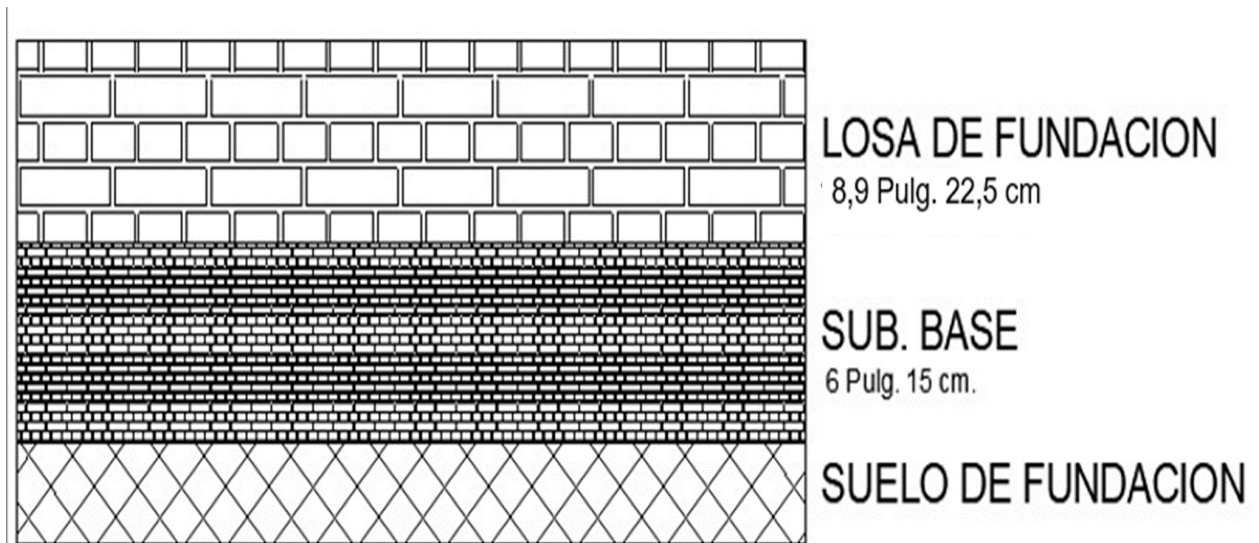


Figura 72. Losa de pavimento

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

El diseño de mezcla para el vaciado de la acera se indica en la tabla 11.

### Pavimento

Se utilizó pavimento rígido en toda la vía, el mismo se diseñó con  $R_{cc} = 250 \text{ kg/cm}^2$ , con espesor de 32,5 cm. En la Tabla 12 se señala el diseño de mezcla

Tabla 11. Diseño de mezcla para pavimento rígido  $R_{cc} = 250 \text{ kg/cm}^2$

DISEÑO FINAL PARA:	1 m <sup>3</sup>	DE CONCRETO
--------------------	------------------	-------------

ELEMENTO	PESO	VOLUMEN	DOSIFICACION
AGUA	0,153 Tn.	0,153 m <sup>3</sup>	1,2 K
CEMENTO	0,395 Tn.	0,127 m <sup>3</sup> . Ó 9,3 bolsas	1,0 K
PIEDRA	1,058 Tn.	0,670 m <sup>3</sup>	5,3 K
ARENA	0,716 Tn.	0,275 m <sup>3</sup>	2,2 K
TOTAL	2,323 Tn.	1,225 m <sup>3</sup>	

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

Antes de realizar el vaciado del concreto se debe hacer una excavación de 47,5 cm de profundidad, para la construcción de la base de piedra picada (10 cm), la sub-base de material de préstamo (grava 15 cm) y el pavimento rígido (22,5 cm).

**Sistema de drenaje:** Es importante destacar que a lo largo de toda la vía se colocará una cuneta tipo MOP-A, cuyas dimensiones se especifican en los planos, así como los detalles referidos al bombeo de la vía.

Antes de hacer el cálculo de los caudales para el diseño de drenaje se debe conocer la zona para realizar un análisis del estudio hidrológico. Los drenajes forman parte fundamental del diseño óptimo de las carreteras, ya que de esta manera se evita que el agua pueda percolar lo menos posible por la estructura de pavimento evitando su deterioro, por esta razón se debe estudiar el área de la cuenca, el coeficiente de escorrentía y con estos parámetros diseñar el drenaje requerido.

Este estudio tiene como objetivo estimar el gasto de diseño que puede generar el área de la microcuenca y del pavimento de la zona, tomando como referencia una tormenta con un periodo de retorno adecuado a la importancia de la estructura del drenaje superficial a construir.

Entre los parámetros a considerar en el estudio hidrológico se tienen:

Análisis de la red hídrica.

Tiempo mínimo de concentración → Tc

Período de retorno → Tr

Intensidad de diseño → Id

Coefficiente de escorrentía → C

Área de la microcuenca → A

El método a utilizar para estimar el caudal de diseño es el Método Racional, el cual se define a continuación:

**Método Racional:** Este método es utilizado para estimar el caudal de diseño en la zona, ya que sus resultados son satisfactorios para áreas menores de 500 hectáreas. De esta manera se puede establecer una aproximación en cuanto al funcionamiento que deben de tener los sistemas de drenajes superficiales (CUNETAS), por ende, se procede utilizar.

La ecuación es:

$$Q = C \times I \times A$$

Donde:

Q → Caudal de diseño en m<sup>3</sup>/seg.

C → Coeficiente de escorrentía.

I → Intensidad de diseño en L/seg/has.

A → Área de microcuenca en (has).

**Tiempo mínimo de concentración** → Tc: Se considera como el tiempo requerido para que el agua llegue desde el punto más distante del área drenada hasta el punto en consideración. Por ende y tomando en cuenta lo señalado por el manual de drenajes del Ministerio de Obras Públicas de la República de Venezuela (1967), los tiempos mínimos de concentración se pueden establecer en función a la Tabla 13, para el caso de transitar las aguas pluviales implementando elementos de drenaje superficial tipo cuneta.

Tabla 12. Tiempos mínimos de concentración

Elementos	Tiempo Mínimo de Concentración (Tc)
Brocales, cunetas y sumideros que drenan áreas pavimentadas, menores de 2 Ha.	5 min
Brocales, cunetas y sumideros que drenan áreas pavimentadas, mayores de 2 Ha y áreas mixtas (pavimentadas y con vegetación).	10 min

Fuente: (MOP, 1967)

Partiendo de que la estructura a diseñar es una cuneta y el área pavimentada es menor a 2 Ha, entonces el tiempo mínimo de concentración a considerar para el diseño es un  $T_c = 5$  min.

**Periodo de Retorno** →  $T_r$ : Se obtuvo en función al tipo de elemento a drenar. Según Andueza (1999), recomienda considerar un periodo de retorno, seleccionándolo de acuerdo a la importancia de la vía y de la obra de drenaje. El Periodo de retorno ( $T_r$ ) se seleccionó de la Tabla 14.

Tabla 13. Período de retorno

Tipo de Estructura De Drenaje.	V. Férreas	Autopista	Carreteras		
			Más de dos Canales	Dos Canales	Caminos
Cunetas en Vía	25	10	10	5	5

Fuente: (Rodriguez, 1987)

En este caso la estructura de drenaje se calculó para cuneta en vía en una carretera con más de dos canales, por lo que el periodo de retorno arrojado según las características antes mencionadas es:  $T_r = 10$  años.

**Intensidad de Diseño** →  $I_d$ : Depende de dos factores como lo son el Tiempo Mínimo de Concentración ( $T_c$ ) y el Periodo de Retorno ( $T_r$ ), e implementando la curva de precipitación (Intensidad-Frecuencia-Duración) de la región perteneciente a la zona de estudio se pudo obtener el resultado de la intensidad de diseño. (Ver Figura 42).

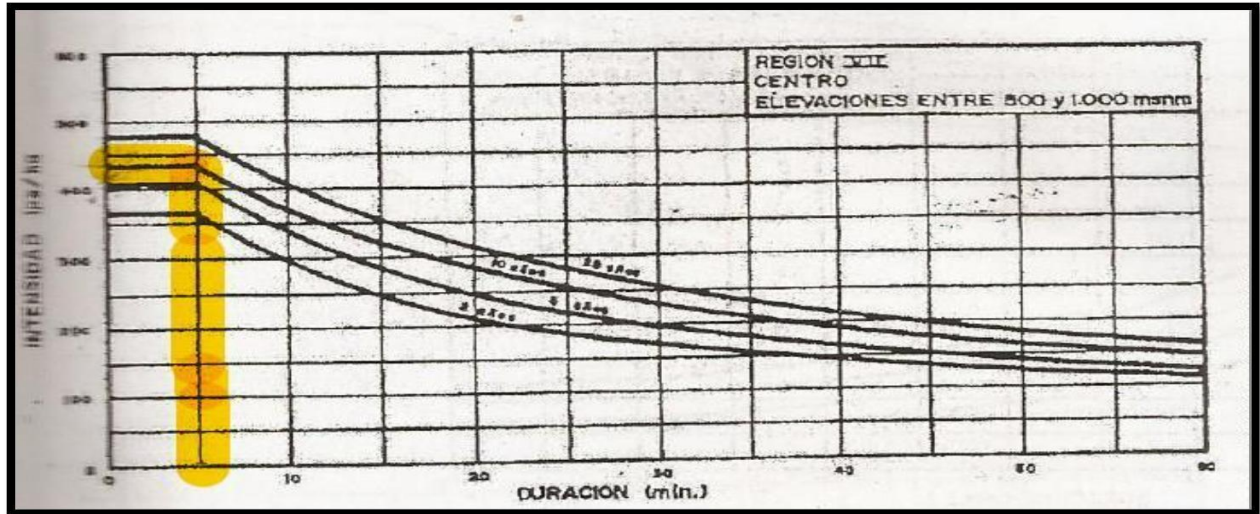


Figura 73. Curva de Precipitación (I.D.F) Región VII – Valencia Edo. Carabobo está a 520 msnm  
Fuente: (Rodríguez, 1987)

Al interpretar la curva correspondiente al periodo de retorno ( $T_r$ ) para 10 años y un tiempo mínimo de concentración ( $T_c$ ) igual a 5 min. Obtenemos como resultado una intensidad de diseño igual a **430 L/seg/ha**.

**Coefficiente de escorrentía**  $\rightarrow C$ : Depende de varios factores: tipo suelo, pendiente del terreno, y tipo de cobertura vegetal del área en estudio. Cuyos valores típicos se indican en la Tabla 15.

Tabla 14. Valores del Coeficiente de Escorrentía.

Cobertura Vegetal.	Tipo de Suelo	Pendiente del Terreno.				
		Pendiente Pronunciada > 50 %	Alta 50%-20%	Media 20%-5%	Suave 5%-1%	Despreciable 1%-0%
Vegetación Ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15

Fuente: (MOP, 1967)

Dado a que la información correspondiente a la zona en estudio arrojó una cobertura vegetal ligera con un tipo de suelo semipermeable, con pendiente media promedio del 5,78% de la primera

etapa. Se tomaron en cuenta las condiciones de la zona para poder estimar un coeficiente de escorrentía superficial  $C=0.45$ .

Estimación del Caudal de Diseño  $\rightarrow Q$ :

$$Q = C \times I \times A$$

Donde:

$Q \rightarrow$  Caudal de diseño en  $m^3/\text{seg}$ .

$C \rightarrow$  Coeficiente de escorrentía,  $C=0.45$ .

$I \rightarrow$  Intensidad de diseño,  $I_d= 430 \text{ L/seg/has}$ .

$A \rightarrow$  Área de la microcuenca de la zona en estudio del tramo donde se construirá la cuneta para drenar las aguas pluviales,  $A= 2 \text{ Ha}$ .

$$Q (\text{Diseño} - \text{Cuenca}) = 0.45 \times 430 \times 2$$

$$Q (\text{Diseño} - \text{Cuenca}) = 0.39 \text{ m}^3/\text{seg}.$$

$0.39 \text{ m}^3/\text{seg}$ . Representa el caudal de diseño aportante por la cuenca comprendida entre las progresivas (0+015.00 – 0+609,41)

De igual manera se debe conocer el gasto aportante por la carretera, aplicando el mismo método racional.

Donde:

$C \rightarrow$  Coeficiente de escorrentía para pavimentos está comprendido entre el rango (0.80 a 0.95),  $C=0.90$ . (Rodriguez, 1987)

$I \rightarrow$  Intensidad de diseño,  $I_d= 430 \text{ L/seg/has}$ .

$A \rightarrow$  Área de carretera pavimentada es igual a:  $A= \text{Largo} \times \text{Ancho}$ , donde el largo=2200 m Abarcando la carretera entre las Progresivas: (0+0.00 a 2+200) y el Ancho= 8,70 m (Por efecto del 2 % de bombeo considerado en el diseño geométrico de la vialidad).

$$Q (\text{Diseño} - \text{Calzada}) = 0.90 \times 430 \times 0.39$$

$Q (\text{Diseño} - \text{Calzada}) = 0.15 \text{ m}^3/\text{seg}$ . Representa el caudal de diseño aportante por la calzada comprendida entre las progresivas (0+000 – 2+200).

Entonces se puede definir que el gasto de diseño total es la sumatoria del caudal aportante por la cuenca más el de la calzada.

Quedando:

$$Q (\text{Diseño - Total}) = Q (\text{Diseño - Cuenca}) + Q (\text{Diseño - Calzada})$$

$$Q (\text{Diseño - Total}) = 0.39 \text{ m}^3/\text{seg.} + 0.15 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$Q (\text{Diseño - Total}) = 0.54 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Se procedió a continuación a diseñar una cuneta tipo MOP- A, aplicando las Ecuaciones de Manning, partiendo de la ecuación de velocidad media, y de los datos suministrados en el perfil longitudinal de la vía, mostrado en el anexo 1. De esta manera se calculó el gasto máximo requerido que puede transitar por esta cuneta, el detalle se muestra en la Figura 43.

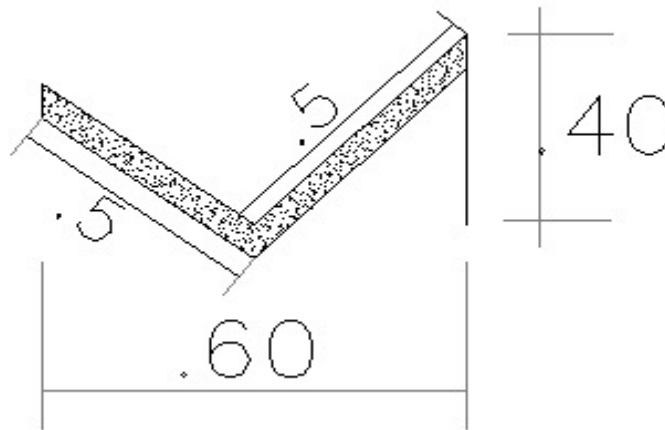


Figura 74. Detalle de cuneta tipo MOP-A  
Fuente: (MOP, 1967)

**Chequeo de las dimensiones de cuneta Tipo MOP – A:**

**Base (B):**

$$B = 0,60 \text{ m} =$$

**Perímetro Mojado (Pm):**

$$Pm = 1,00 \text{ m}$$

**Área Mojada (Am):**

$$Am = 0,857 \times (0,40)^2 = 0,12 \text{ m}^2$$

**Radio Hidráulico:**

$$R = Am/Pm = 0.12 \text{ m}^2/1 \text{ m} = 0,12 \text{ m}$$

Aplicando la Ecuación de Velocidad Media, queda:  $V = (1/N) \times R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}$

Donde:

V → Velocidad Media m/seg.

N → Numero de Manning, asociado al tipo de material a usar (N= Concreto = 0,013).

S → Pendiente Longitudinal del Terreno (P= 0.07).

R → Radio Hidráulico, donde:  $R = (Am/Pm) = 0,11$  m.

V = 4,951 m/seg.

Aplicando la ecuación de continuidad  $Q = V \times A$ , obtenemos el máximo caudal requerido que puede transitar por esta cuneta Tipo MOP – A, sustituyendo los valores de velocidad media y área en la ecuación, entonces queda que:

$$Q = V \times A$$

$$Q (\text{Cuneta MOP – A}) = 4.78 \text{ m/seg} \times 0.12 \text{ m}^2$$

$$Q (\text{Cuneta MOP – A}) = 0.59 \text{ m}^3/\text{seg}.$$

0.59 m<sup>3</sup>/seg. Representa el máximo caudal que puede drenar por la cuneta Tipo MOP – A, manteniendo los parámetros considerados para este diseño como lo son sus dimensiones y la pendiente longitudinal del terreno.

**Por lo tanto:  $Q (\text{Diseño – Total}) \leq Q (\text{Cuneta MOP – A})$**

$$0.54 \text{ m}^3/\text{seg.} \leq 0.59 \text{ m}^3/\text{seg}$$

De esta manera se está garantizando la protección de la vialidad y manteniendo su vida útil.

Recomendaciones: Se recomienda realizar una excavación poco profunda con una cota constante a lo largo el tramo donde se construirá la cuneta de 40 cm.

Para la construcción de la cuneta se recomienda utilizar una pendiente longitudinal (S) constante en el tramo donde se consideró construir la cuneta Tipo MOP – A, para este caso el valor de la pendiente es 0,7 %. El concreto en la cuneta se diseñó con una Rcc = 210 Kg/cm<sup>2</sup>. Al momento del vaciado los tramos no deben superar los 3 m lineales y el este no se debe realizar en forma continua sino intercalado, es decir, dejando tramos intermedios para ser vaciados posteriormente. Otro factor a considerar es la colocación de separadores de plástico con la finalidad de garantizar que la malla esté centrada a lo largo de todo el elemento (cuneta). El diseño de mezcla se muestra en la tabla 16.

Tabla 15. Diseño de mezcla para pavimento rígido Rcc= 210 kg/cm<sup>2</sup>

DISEÑO FINAL PARA:	1 m3	DE CONCRETO
--------------------	------	-------------

ELEMENTO	PESO	VOLUMEN	DOSIFICACION
AGUA	0,150 Tn.	0,150 m3	1,6 K
CEMENTO	0,294 Tn.	0,095 m3. Ó 6,9 bolsas	1,0 K
PIEDRA	1,058 Tn.	0,670 m3	7,1 K
ARENA	0,805 Tn.	0,309 m3	3,3 K
TOTAL	2,307 Tn.	1,224 m3	

Fuente: Blanco y Sosa (2022)

### Propuesta de iluminación

Si bien es cierto, el callejón los cocos posee un espacio limitado para la construcción e implementación de diferentes ideas sostenibles para el mejoramiento de la iluminación y demarcación de la calle. Visto así, se ha visto en la obligación de pensar diferentes opciones sostenibles que puedan ser aplicadas en el tramo que trabajen con eficiencia dando buenos resultados sin intervenir en la circulación de los vehículos y usuarios dentro el tramo. De este modo, se obtuvo como propuesta la implementación de paneles solares en los postes de luz y electricidad ubicados dentro en tramo, generando así una alternativa de corriente eléctrica a través del desplazamiento de los electrones provenientes de la luz solar hasta llegar a las celdas solares para comenzar su respectivo proceso de transformación. La implementación de paneles solares abre las puertas para la solución de los problemas de iluminación en el tramo de una manera más amigable para el medio ambiente en conjunto con los árboles que se encuentran al final del tramo los cuales pueden mitigar muchos de los impactos ambientales del desarrollo urbano: moderan el clima; conservan la energía, bióxido de carbono y agua; mejoran la calidad del aire; disminuyen la escorrentía pluvial y las inundaciones; reducen los niveles de ruido, y suministran el hábitat para la fauna silvestre. En cuanto a la demarcación se propone usar pintura Acrílica base solvente de secado rápido para ser aplicada en el concreto.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

Al realizar el diagnóstico de la vía existente se evidenció la imperiosa necesidad de construir una nueva vialidad en el Callejón Los Cocos vía al saque de material conocido como Macomaco debido a que la carretera existente presenta un gran deterioro, existiendo algunos tramos de la vía sin pavimento, lo que ha originado problemas en la calidad de vida de los pobladores que viven adyacentes a la carretera, tanto por problemas de salud (elevado contenido de partículas de polvo en el aire), como problemas para su traslado.

Del análisis de los factores que intervienen en el diseño de la vialidad, se tomaron en cuenta: El Tipo de Suelo, Relieve, Temperatura, Factor de Hora Pico, Tránsito promedio diario anual (TPDA), Tránsito promedio diario semanal (TPDS) y el Volumen de tránsito del día (TDi). En función a los resultados obtenidos, se procedió a dar cumplimiento del último objetivo que está referido al diseño.

La sección transversal está compuesta de dos calzadas de circulación en ambos sentidos, dos calzadas de estacionamiento o servicio, brocales tipo cuneta. Para la cuneta de drenaje en zona de corte y en protección de calzada en zonas de relleno, los taludes serán de 1:1 en corte y de 2:1 en relleno.

La vialidad del callejón Los Cocos, se diseñó con pavimento rígido por el tipo de cargas que soporta la vía, además se propuso un sistema de drenaje superficial ya que en la actualidad la carretera no posee ninguna estructura con este fin, el nuevo sistema de drenaje en algunos tramos tendrá dos cunetas con un bombeo del 2% hacia cada cuneta, estos dispositivos drenan hacia una quebrada del sector ya que la pendiente longitudinal desde la entrada del callejón hasta la quebrada es del -0.9%. En el tramo 0+461,91-1+948, se proyectó una sola cuneta, con bombeo del 2% en dirección a un canal de aguas de lluvia que existe en ese tramo, al final de la vía (antes de entrar a la empresa AA Materiales, C.A, no se elaboró ninguna propuesta ya que en ese tramo existe un drenaje superficial acorde con el caudal a escurrir y por la pendiente del tramo, no se han presentado allí inundaciones.

Partiendo del origen se previó un trazado en planta que se adapta a futuros desarrollos tanto al norte como al sur de la avenida con curvas circulares para velocidades no mayores a 40 km/h. El perfil longitudinal permite pendientes mínimas de hasta 0.5% y se adapta al terreno natural permitiendo cortes rellenos que ayudan a la compensación de volúmenes y dan paso a drenajes de agua de lluvia desde la zona norte al sur de la avenida.

En el movimiento de tierras se distribuyen los cortes en las zonas de relleno más cercanas y en caso de material sobrante de corte, este se distribuirá en las zonas bajas de la parte norte del desarrollo respetando los drenajes previstos.

## **5.2. Recomendaciones**

El terreno usado para esta investigación fue obtenido mediante el uso de herramientas satelitales y fuentes encontradas en internet, por lo cual se presume que contiene algún margen de error, por consiguiente, para replantear la propuesta en el terreno existente, se debe llevar a cabo un debido estudio topográfico y geodésico, el cual debe ser ejecutado por especialistas en la materia, de tal forma que se pueda precisar las características del terreno de manera detallada, para crear una superficie más exacta dentro del programa, que pueda considerarse adecuada para el estudio a nivel de detalle.

Trabajar con concreto premezclado para garantizar que se respete el diseño de mezcla que se realizó para el pavimento rígido.

Construir el sistema de drenaje vial diseñado para proteger el pavimento propiamente dicho, ya que el agua es el principal “enemigo” de toda vía pavimentada, de allí la importancia de contar con un drenaje apropiado.

Realizar un plan de mantenimiento de la limpieza de las cunetas a fin de que la misma cumpla tanto con su tiempo de servicio, como con su debido funcionamiento.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

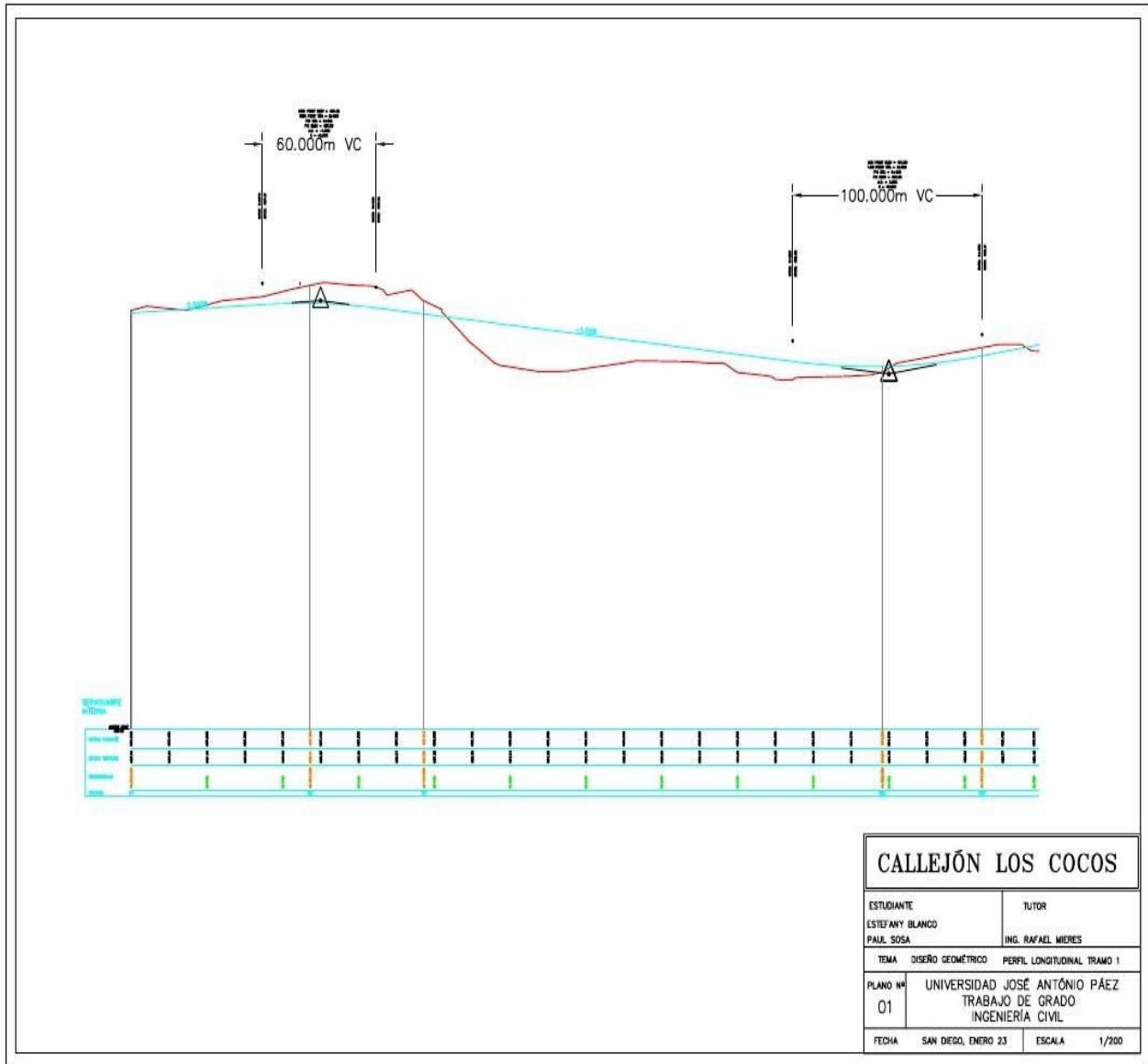
- academia. (1993). *Curso de actualización de diseño estructural de caminos, Método AASHTO*.  
[https://www.academia.edu/34103801/Diseno\\_De\\_Pavimento\\_Metodo\\_Aashto\\_93\\_ESPA\\_NOL\\_1\\_](https://www.academia.edu/34103801/Diseno_De_Pavimento_Metodo_Aashto_93_ESPA_NOL_1_)
- Aguledo, J. (2002). *Diseño Geométrico de Vías*.  
<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>
- Alvarado, M. (2022). *Las carreteras son una pieza clave en el desarrollo económico y social*. Retrieved 26 de Diciembre de 2022, from <https://transvima.com.co/carreteras-pieza-clave-desarrollo-economico/>
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (6ta ed.). Caracas, Venezuela: Epísteme.  
[https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias\\_g.\\_arias.\\_el\\_proyecto\\_de\\_inv](https://issuu.com/fidiasgerardoarias/docs/fidias_g._arias._el_proyecto_de_inv)
- Balestrini, M. (2006). *Como se elabora el proyecto de investigación: (para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles)* (7ma ed.). Caracas, Venezuela: Consultores Asociados. [esisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/marco-metodologico-segun-balestrini.html#:~:text=El%20Marco%20Metodol%C3%B3gico%20es%3A%20El,a%20partir%20de%20los%20conceptos](https://esisdeinvestig.blogspot.com/2014/06/marco-metodologico-segun-balestrini.html#:~:text=El%20Marco%20Metodol%C3%B3gico%20es%3A%20El,a%20partir%20de%20los%20conceptos)
- Braja, D. (2015). *Fundamentos de ingeniería geotécnica*. Iowa, EEUU.  
<https://es.slideshare.net/ralvmrz/fundamentos-de-ingeniera-geotcnica-braja-m-das>
- Calo, D. (2016). *Reparación Y Mantenimiento*. [https://web1.icpa.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/11\\_Reparacion\\_y\\_Mantenimiento-sanjuan.pdf](https://web1.icpa.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/11_Reparacion_y_Mantenimiento-sanjuan.pdf)
- Google Maps. (2022). *Callejón Los Cocos*. <https://www.google.com/maps/>
- Hayek, M., & Lafuente, L. (2017). *Diseñar un Plan de Mantenimiento Correctivo a corto plazo, en la autopista Prados del este sobre la vía Chuao-Las Mercedes (Coordenadas DDD: 10.483252, -66.856077) del distribuidor “El Ciempiés” ubicado en el Municipio Baruta, Estado Miranda*. [Trabajo de Grado], Universidad Nueva Esparta, Caracas.  
<http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2646/1/TG5377.pdf>

- Hernández, G., & Torres, J. (2017). *Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la Av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca – Av. Víctor Raúl Haya de la Torre*. [Trabajo de Grado], Universidad Señor de Sipán, Perú. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3945>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Vol. 1). México: McGraw-Hill Interamericana. <https://books.google.co.ve/books?id=GH1dwAEACAAJ&dq=hern%C3%A1ndez+fern%C3%A1ndez+y+baptista&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi1zOyrv4j6AhULkGoFHcmYBy4Q6AF6BAgHEAE>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Education. [https://books.google.co.ve/books?id=oLbjoQEACAAJ&dq=sampieri&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y](https://books.google.co.ve/books?id=oLbjoQEACAAJ&dq=sampieri&hl=es&sa=X&redir_esc=y)
- Hurtado, J. (2008). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: SYPAL. <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- mantenimientocarreterasyvias. (2020). *Mantenimiento de carreteras*. <https://mantenimientocarreterasyvias.blogspot.com/2013/02/juntas-saltadas.html>
- meteobox. (2022). *Tiempo San Diego*. <https://meteobox.es/venezuela/san-diego-2/>
- Metrocali. (2019). *Metodología De Inspección Visual De Pavimentos*. <https://www.metrocali.gov.co/wp/wp-content/uploads/2019/07/MC-5.8.2.01.13/Anexo-03-Inspeccion-Visual.pdf>
- MOP. (1967). *Manual De Drenaje MOP*. [https://www.academia.edu/36988865/Manual\\_De\\_Drenaje\\_MOP](https://www.academia.edu/36988865/Manual_De_Drenaje_MOP)
- MTC. (1997). *Normas para el Proyecto de Carreteras*. [https://www.academia.edu/38311588/MTC\\_Norma\\_Proyecto\\_De\\_Carreteras](https://www.academia.edu/38311588/MTC_Norma_Proyecto_De_Carreteras)
- Palella, S., & Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación cuantitativa* (2da ed.). Caracas: FEDEUPEL. <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=33389>
- Piarc. (2014). *Importancia de la conservación de carreteras*. Retrieved 26 de Diciembre de 2022, from <https://www.piarc.org/es/pedido-de-publicacion/22252-es->

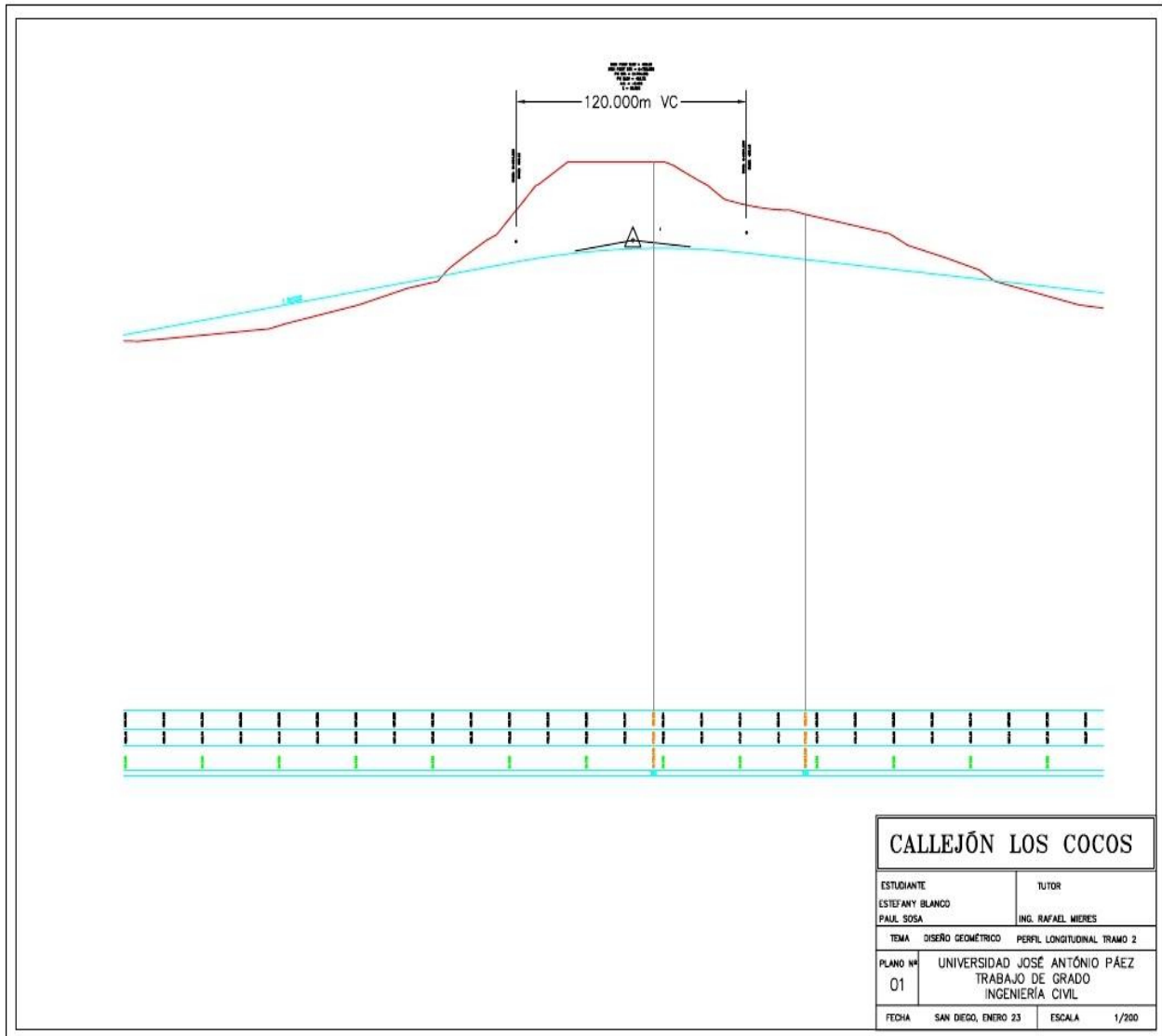
- Importancia%20de%20la%20conservaci%C3%B3n%20de%20carreteras#:~:text=La%20infraestructura%20carretera%20proporciona%20una,preservar%20y%20aumentar%20estos%20beneficios.
- practicatest. (2022). *Zonas de una vía*. <https://practicatest.cr/manual-del-conductor-cosevi/factor-via-y-su-entorno/12>
- QuestionPro. (2022). *Tipos de entrevistas y sus características*. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-entrevista/#:~:text=lo%20que%20significa,-,Entrevista%20no%20estructurada,y%20los%20requisitos%20del%20trabajo>.
- redpat. (2022). *Baches*. <https://www.redpat.tv/las-lluvias-abren-mas-baches-y-hay-cinco-empresas-encargadas-de-los-arreglos/>
- Revelo, J. (2019). *Diseño De Una Estructura De Pavimento Rígido En Un Segmento Vial Entre Los Municipios De San Gil Y Charala Departamento De Santander*. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/32000/ReveloRiveraJhonatanAlexander2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodriguez, J. (1987). *Drenaje Vial*. <https://es.scribd.com/document/390671534/Memoria-Descriptiva-Drenaje-Vial>
- Romero, G. (2019). *Análisis y comparación de criterios de diseño geométrico en las intersecciones a desnivel*. [Trabajo de Grado], Universidad de Piura, Piura-Perú. [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4088/ICL\\_276.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4088/ICL_276.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tamayo, & Tamayo. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4ta ed.). México: Limusa. [https://books.google.co.ve/books?id=BhymmEqkKJwC&printsec=frontcover&dq=tamayo+y+tamayo+m.+\(2006\).+t%C3%A9cnicas+de+investigaci%C3%B3n.+\(2a+edici%C3%B3n\).+m%C3%A9xico+editorial+mc+graw+hill&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiS8ZbYx4j6AhVMMEQIHYGIDSEQuwV6BAgJEAY#v=one](https://books.google.co.ve/books?id=BhymmEqkKJwC&printsec=frontcover&dq=tamayo+y+tamayo+m.+(2006).+t%C3%A9cnicas+de+investigaci%C3%B3n.+(2a+edici%C3%B3n).+m%C3%A9xico+editorial+mc+graw+hill&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiS8ZbYx4j6AhVMMEQIHYGIDSEQuwV6BAgJEAY#v=one)
- Tamayo, M. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Bogotá, Colombia: ICFES. [https://www.academia.edu/7012157/Mario\\_Tamayo\\_Y\\_Tamayo](https://www.academia.edu/7012157/Mario_Tamayo_Y_Tamayo)
- Torres, F. (2009). *Manual de Vías de comunicación I* (Primera ed.). Valencia, Venezuela.

- uajms. (2015). *Infraestructural vial*.  
[https://biblioteca.uajms.edu.bo/biblioteca/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=11152](https://biblioteca.uajms.edu.bo/biblioteca/opac_css/doc_num.php?explnum_id=11152)
- UPEL. (2010). *Manual UPEL*. Caracas: FEDEUPEL.  
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/07/proyectos-factibles-manual-upel.html>
- Valerio, N. (2017). *Mejoramiento y rehabilitación de infraestructura vial urbana en el barrio Nuevo San Miguel de la ciudad de Ilave - provincia de El Collao - Puno*. [Trabajo de Grado], Universidad Nacional del Altiplano, El Collao-Perú.  
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275476?show=full>
- Viana, M. (Junio de 2017). La construcción de la autopista regional central y su influencia en el desarrollo urbano-industrial del eje Caracas-Maracay-Valencia. *Tiempo y Espacio*, 27(67). Retrieved 26 de Diciembre de 2022, from [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-94962017000100015](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-94962017000100015)
- Villalaz, C. (2010). *Vías de comunicación* (4ta ed.). México: LIMUSA.  
<https://books.google.com.mx/books?id=TVogJOYf7pgC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- vise. (2021). *Por qué es importante la construcción de Carreteras*. Retrieved 26 de Diciembre de 2022, from <https://blog.vise.com.mx/por-que-es-importante-la-construcci%C3%B3n-de-carreteras>
- zacapa. (2022). *Señalización vial de carreteras*.  
<https://www.pinterest.nz/pin/442337994661272541/>

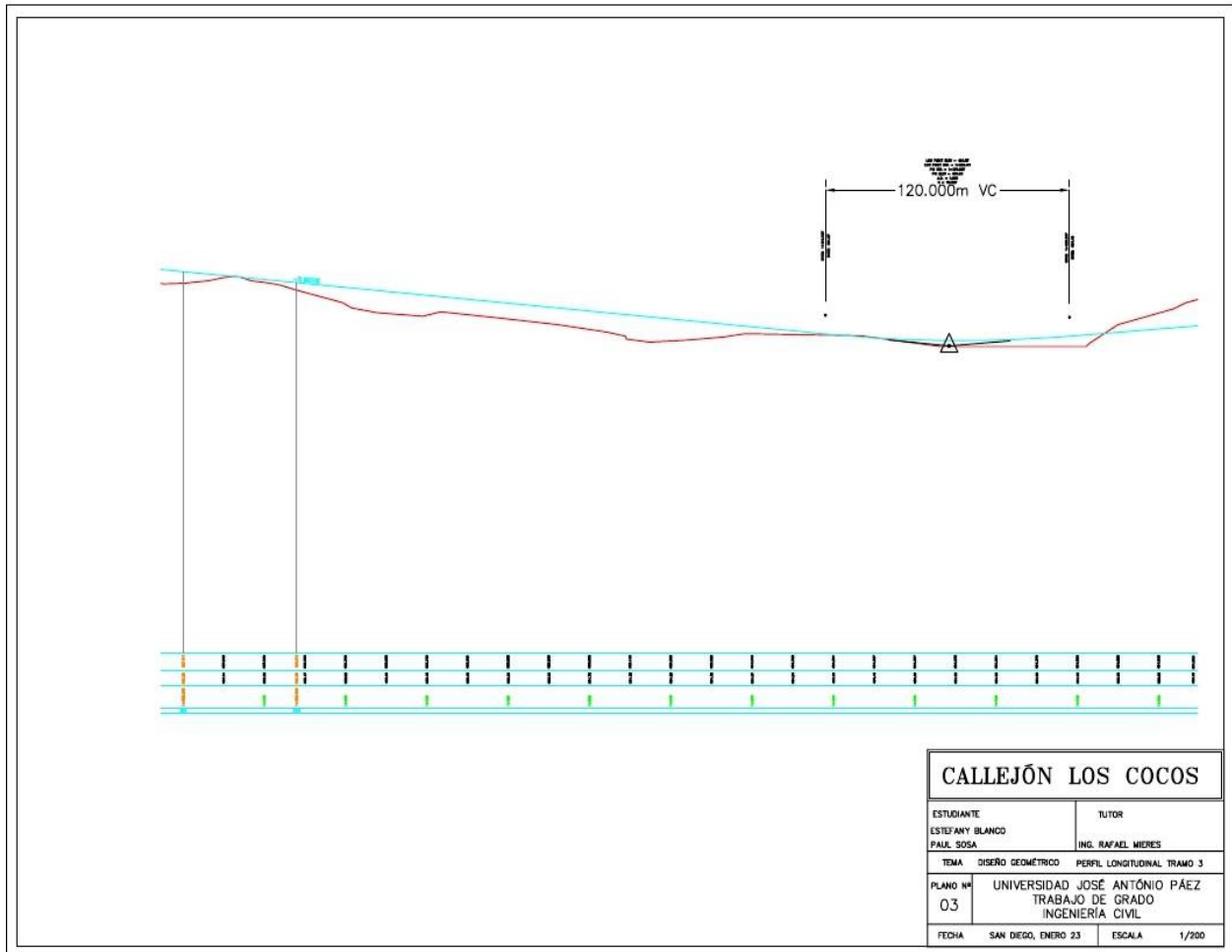
## Anexo 1. Diseño geométrico Tramo 1 Propuesto



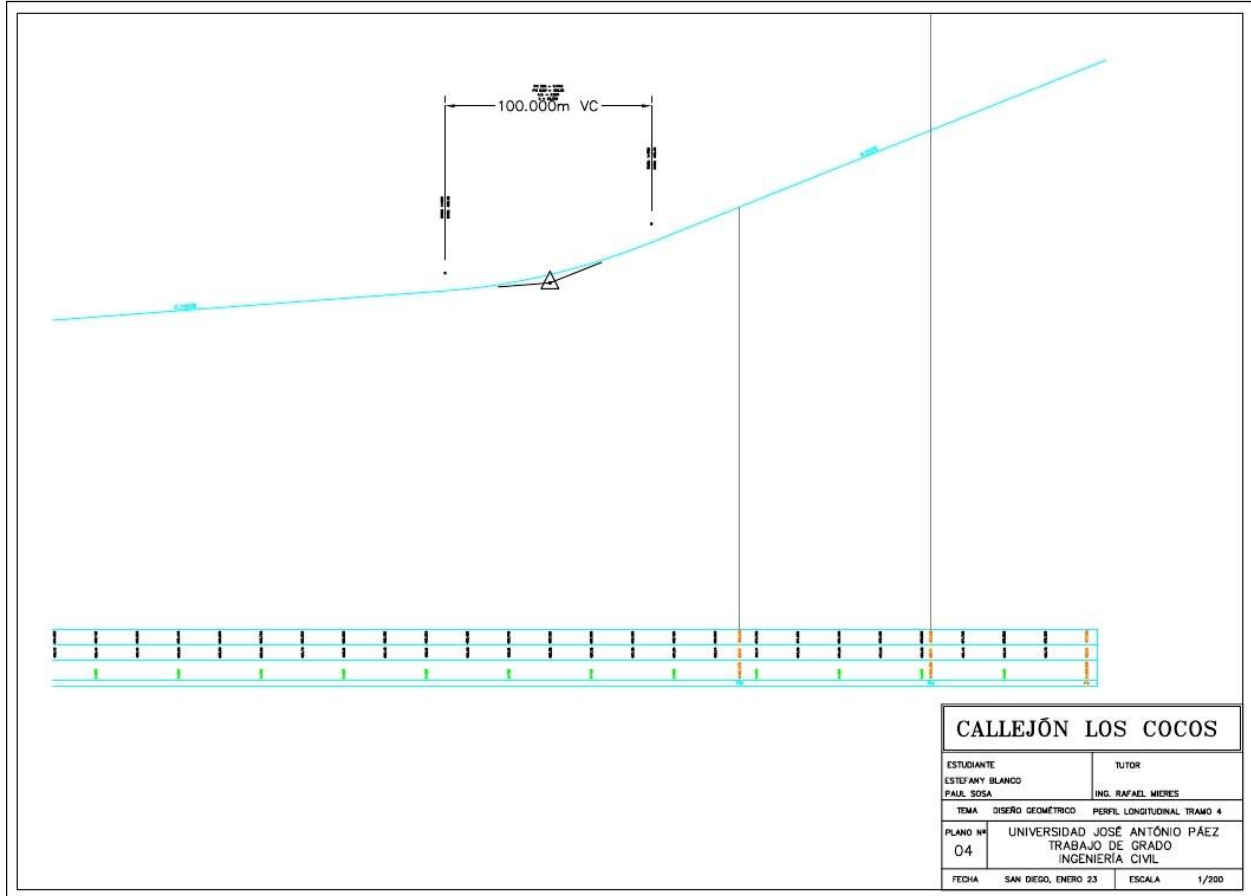
## Anexo 2. Diseño geométrico Tramo 2 Propuesto



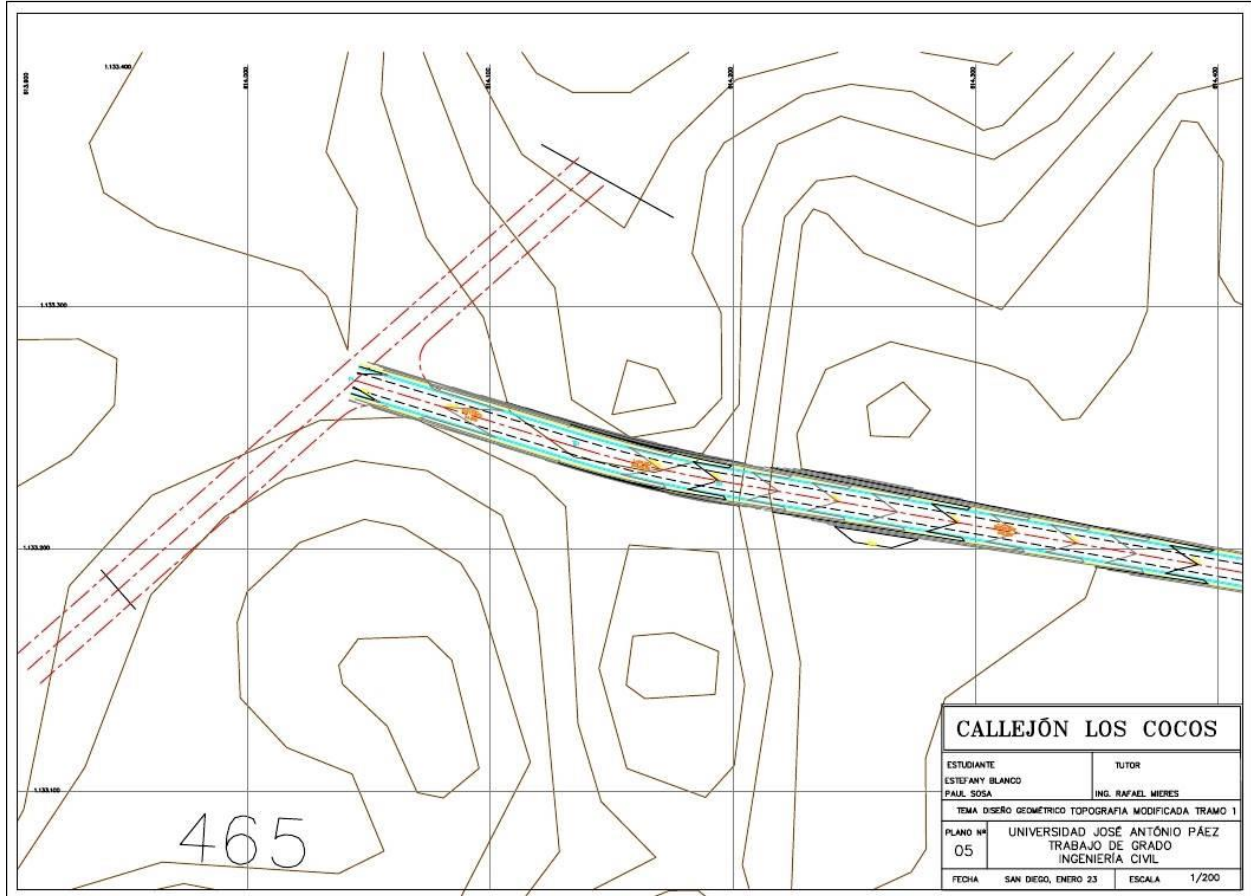
### Anexo 3. Diseño geométrico Tramo 3 Propuesto



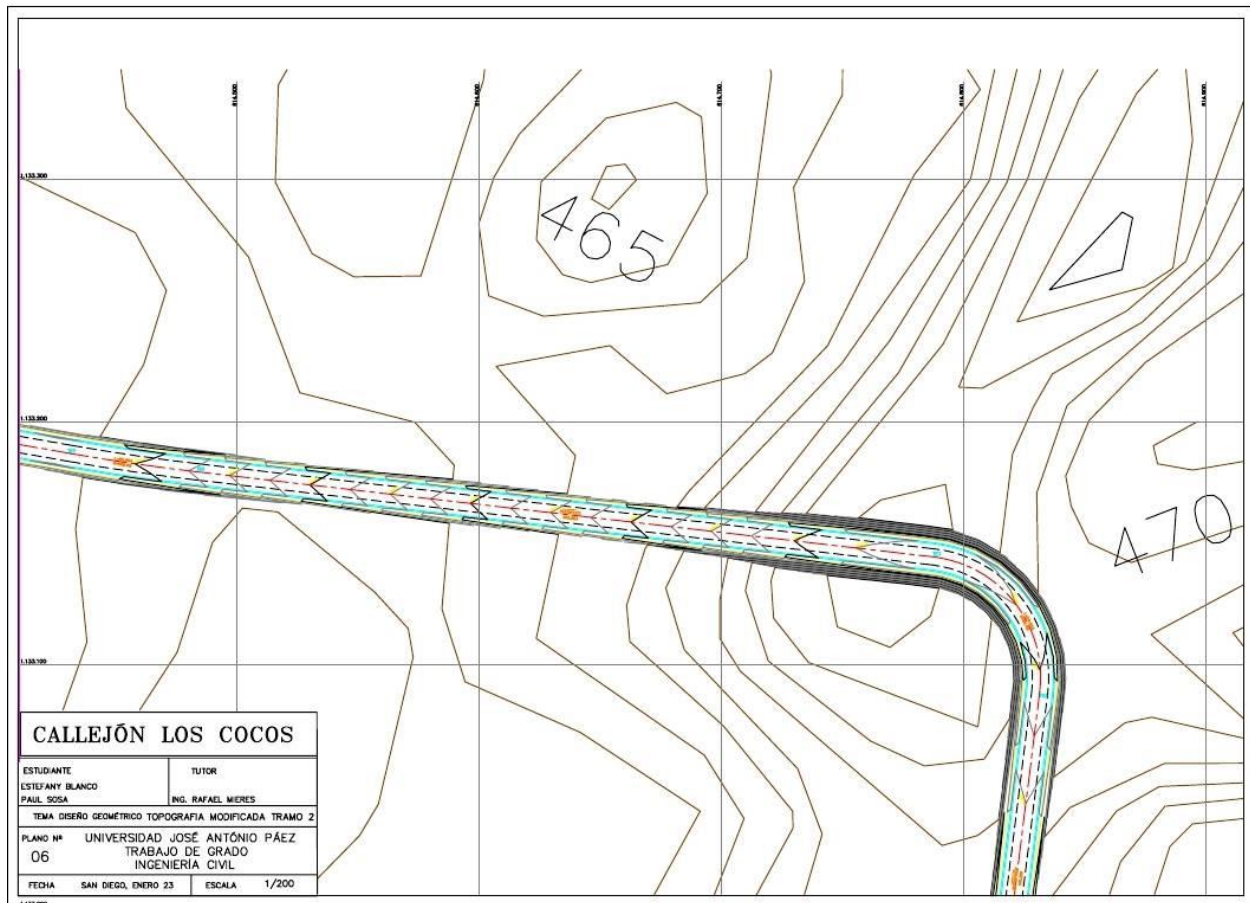
## Anexo 4. Diseño geométrico Tramo 4 Propuesto



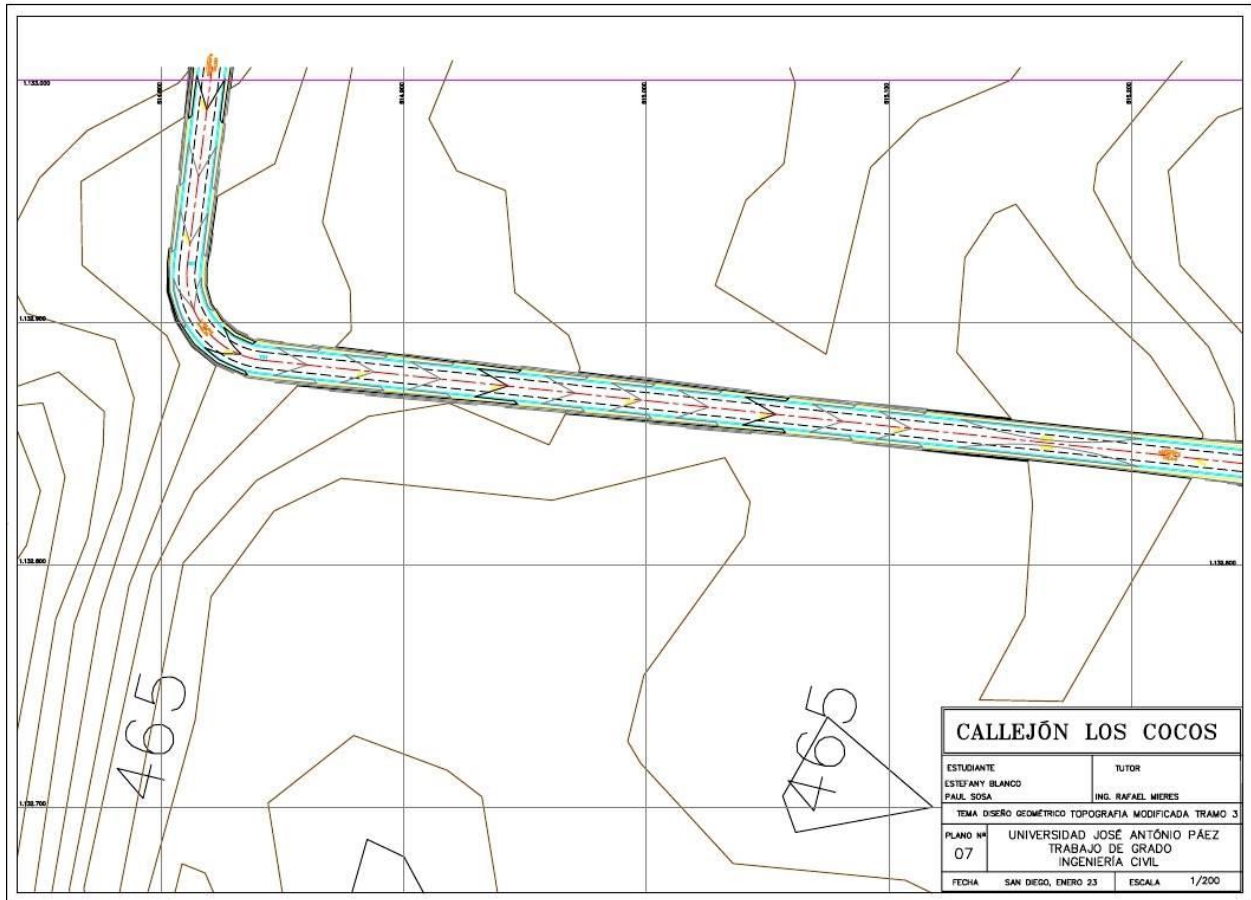
Anexo 5. **Diseño Geométrico. Topografía Modificada Tramo 1**



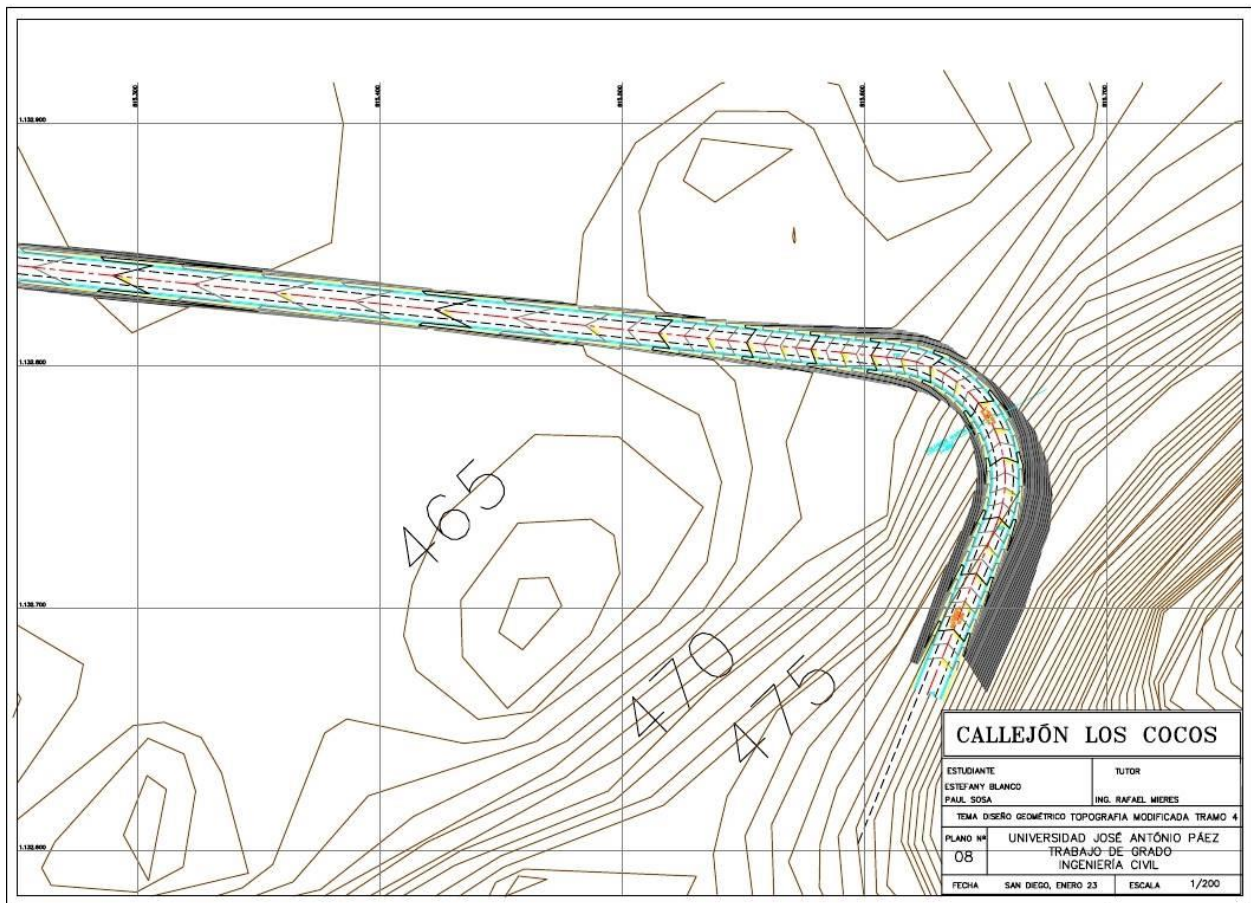
## Anexo 6. Diseño Geométrico. Topografía Modificada Tramo 2



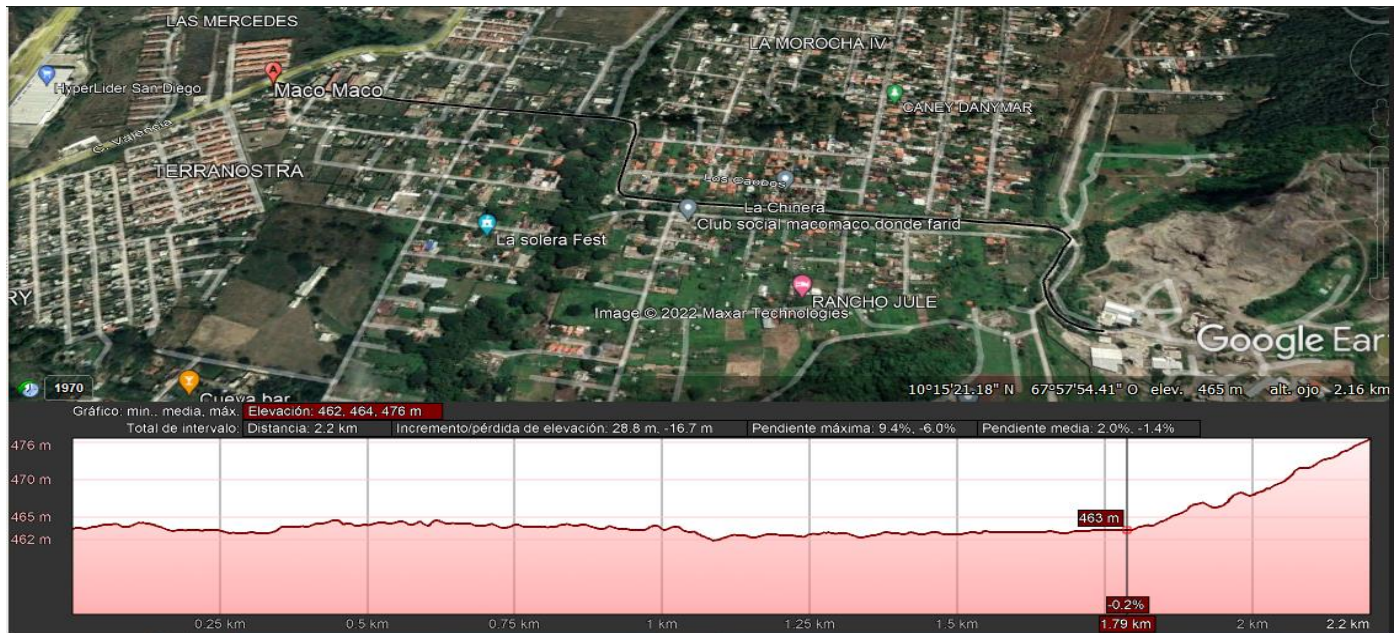
## Anexo 7. Diseño Geométrico. Topografía Modificada Tramo 3



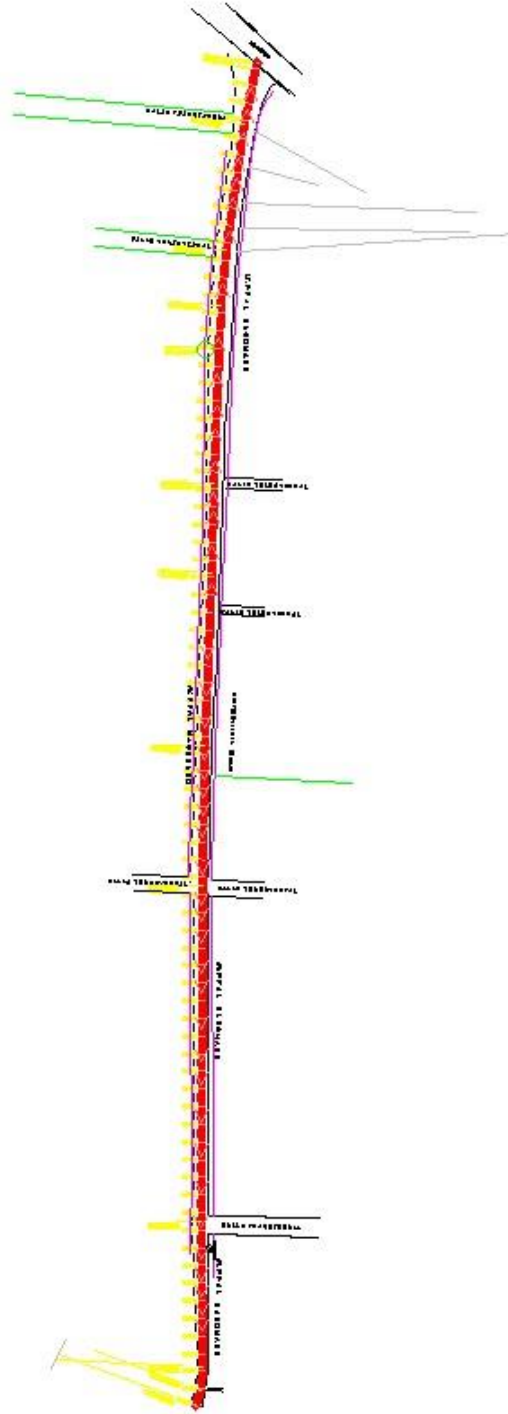
Anexo 8. **Diseño Geométrico. Topografía Modificada Tramo 4**



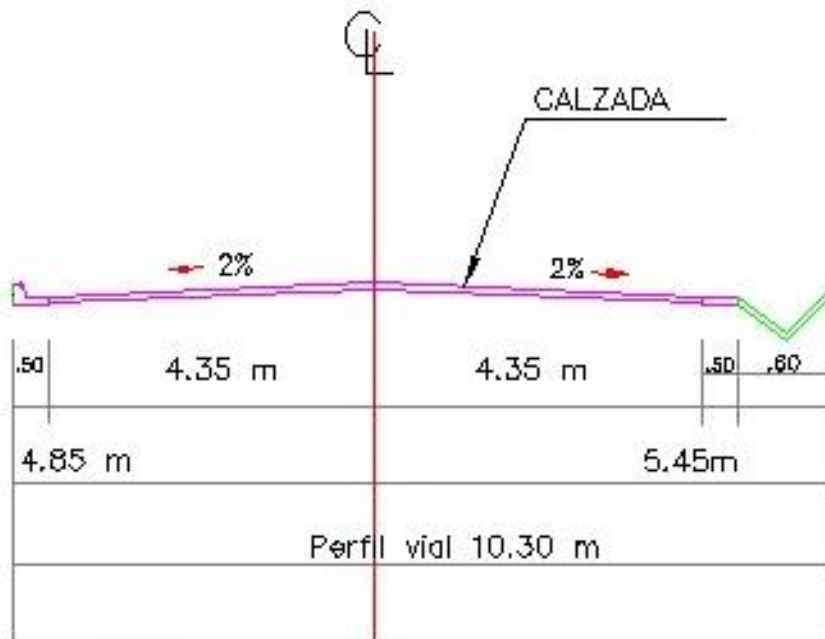
## Anexo 9. Perfil Longitudinal de la vía existente



Anexo 10. Tramo 0+000-0+763. Vista de Planta via existente

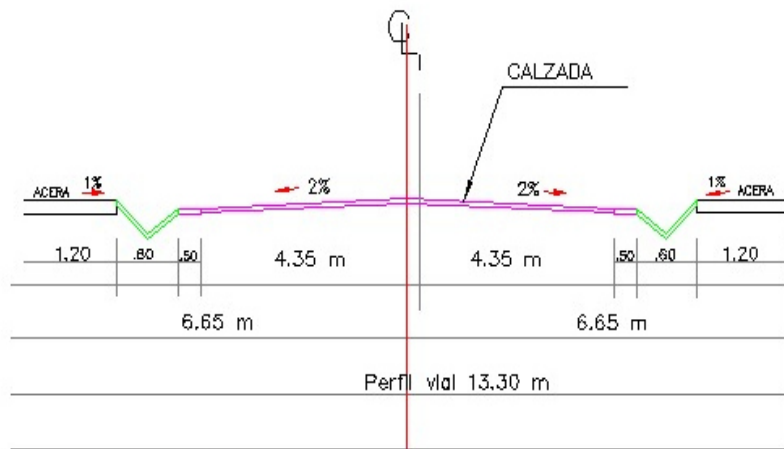


Anexo 11. Tramo 0+000-0+763. Secciones Transversales vía existente



SECCIÓN TÍPICA DE VIALIDAD.

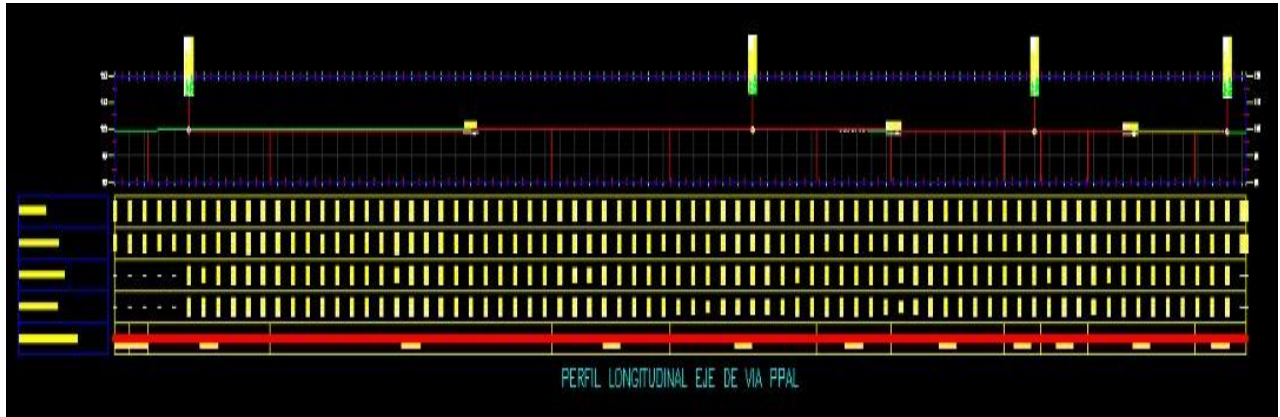
0+461.91-0+763



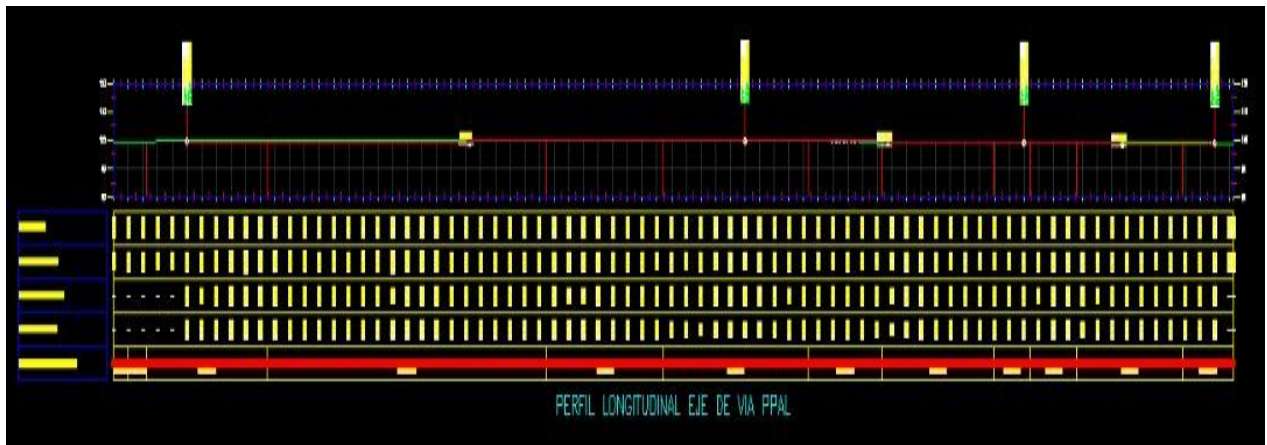
SECCIÓN TÍPICA DE VIALIDAD.

0+000-0+461.91

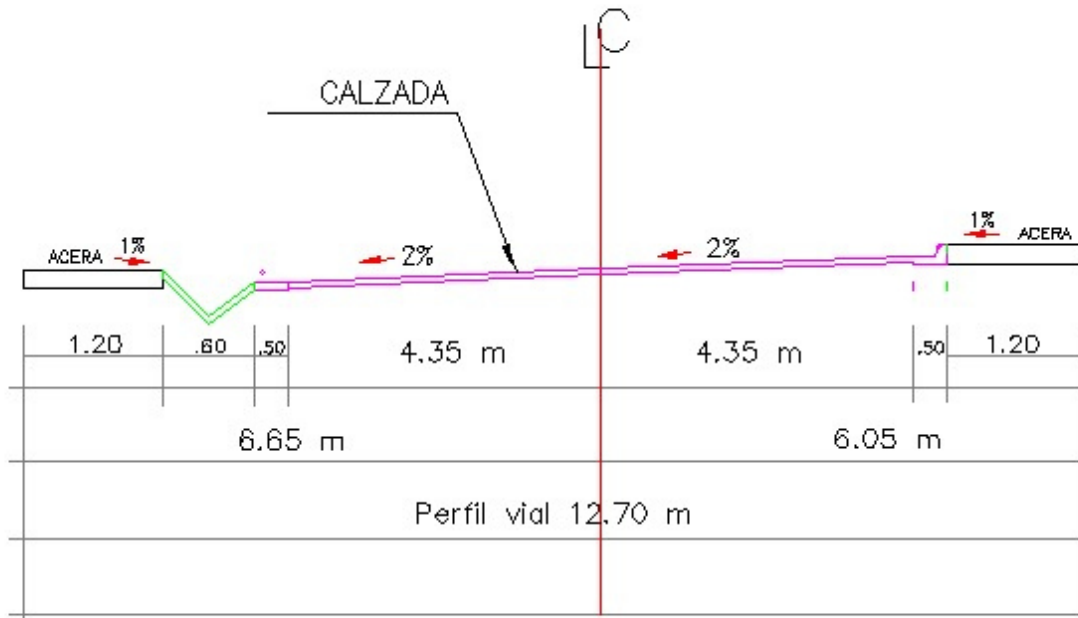
Anexo 12. Tramo 0+000-0+763. Perfil Longitudinal vía existente



Anexo 13. Tramo 0+763-0+955. Vista de Planta vía existente

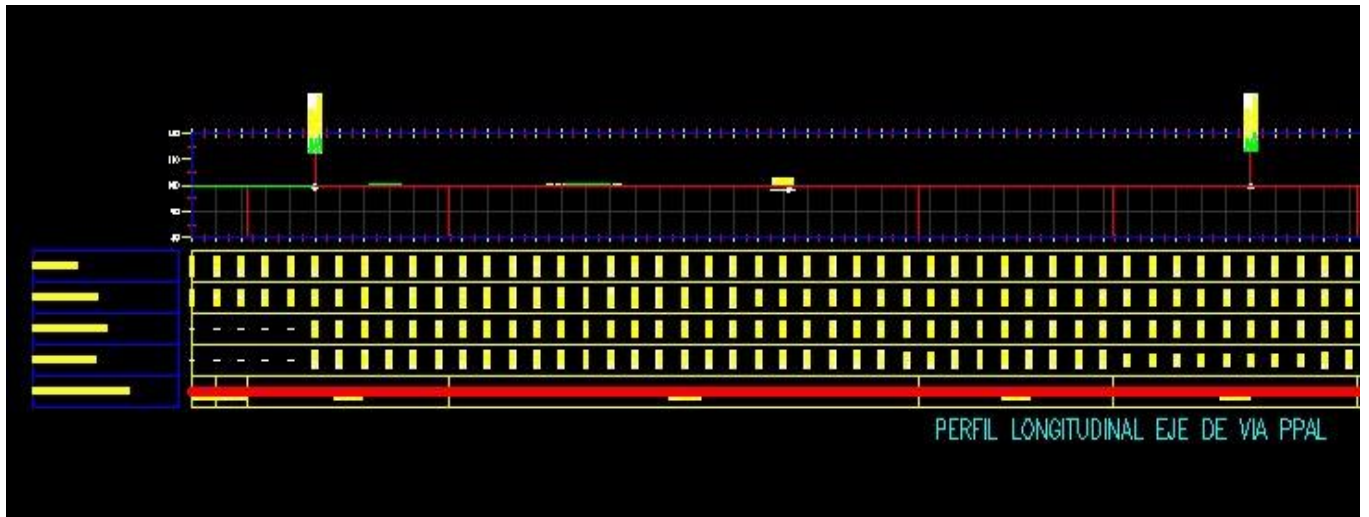


Anexo 14. Tramo 0+763-0+955. Sección Transversal Vía existente

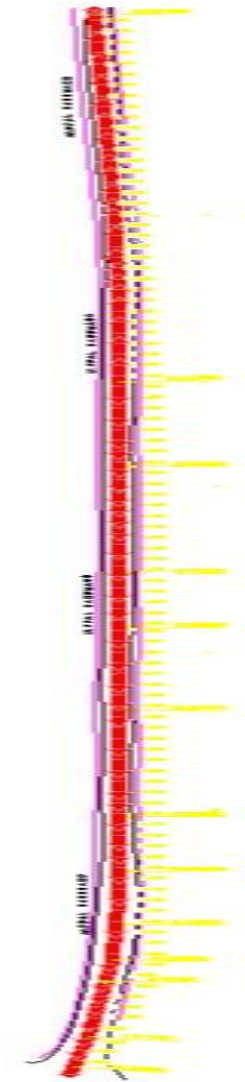


SECCIÓN TÍPICA DE VIALIDAD.  
0+763-0+955

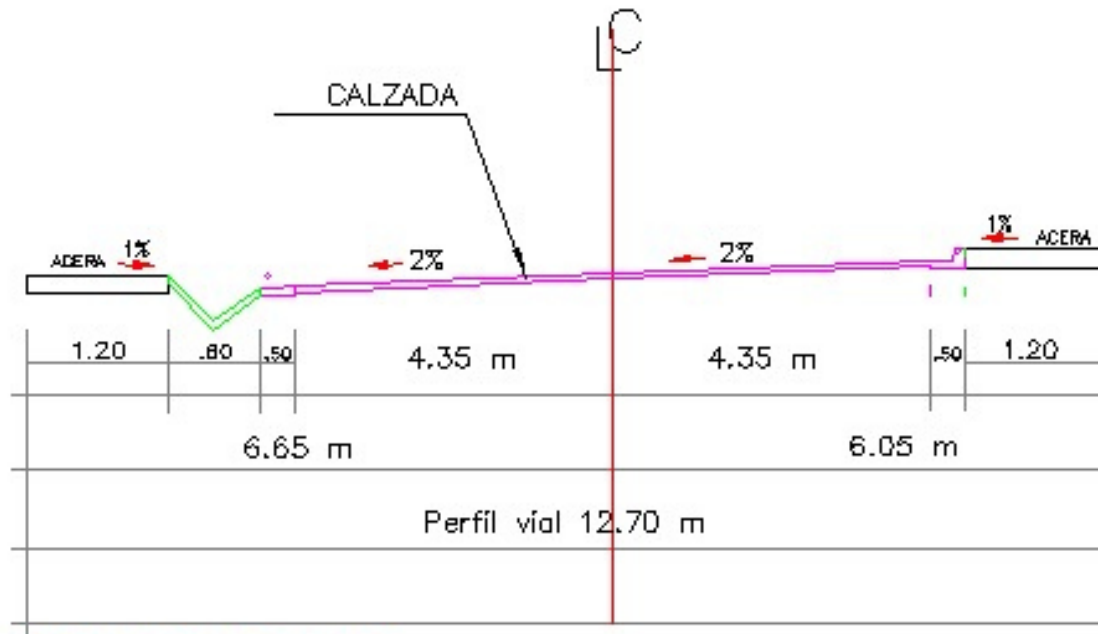
Anexo 15. Tramo 0+763-0+955. Perfil Longitudinal



Anexo 16. Tramo 0+955-1+948. Vista de Planta

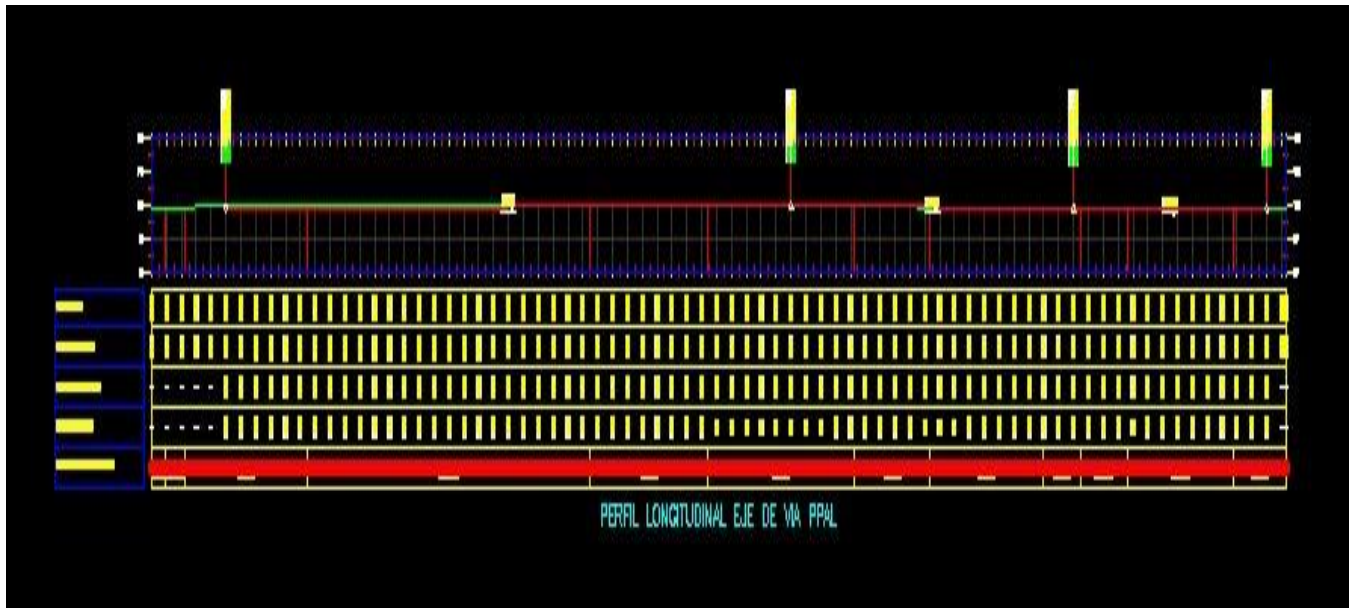


Anexo 17. Tramo 0+955-1+948. Sección Transversal



SECCIÓN TÍPICA DE VIALIDAD.  
0+955-1+948

Anexo 18. Tramo 0+955-1+948. Perfil Longitudinal



**Apéndice Apéndice 1 ENTREVISTA 1**

Fecha: 15/11/2022		
Nombre del entrevistado ALFONSO SEVERINO		
<b>Título de la Investigación: PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO</b>		
Autores: Sosa Negrín, Paul José y Blanco Chacín, Estefany Paola		
Ítem	Pregunta	Respuesta
1	¿La vialidad existente en el callejón los cocos están en buenas condiciones?	NO
2	¿En la última década se le ha dado el mantenimiento necesario a la vía?	NO
3	¿El callejón Los Cocos posee una iluminación adecuada?	NO
4	¿En cuál o cuáles tramos existe iluminación?	UNO, DOS Y TRES
5	¿La vialidad está provista de un sistema de drenaje en alguno de sus tramos?	SI
6	¿ <del>Qué</del> <b>Cuál</b> tramo tiene sistema de drenaje?	DOS Y TRES
7	¿En algún tramo del callejón Los Cocos se presentan inundaciones?	SI
8	¿En cuanto a la señalización, considera usted que está bien señalizada?	SI
9	Con referencia a la demarcación, de existir, ¿piensa que es la indicada según las normas?	NO LO SE
10	¿Con referencia a la movilización, existe transporte público?	NO
11	¿Transita por la vía algún tipo de vehículo pesado?	SI
12	¿Considera necesaria una rehabilitación del callejón los cocos?	SI

**ENTREVISTA 2**

Fecha: 15/11/2022		
Nombre del entrevistado PEDRO ROJAS		
<b>Título de la Investigación: PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO</b>		
Autores: Sosa Negrín, Paul José y Blanco Chacín, Estefany Paola		

Ítem	Pregunta	Respuesta
1	¿La vialidad existente en el callejón los cocos están en buenas condiciones?	NO
2	¿En la última década se le ha dado el mantenimiento necesario a la vía?	NO
3	¿El callejón Los Cocos posee una iluminación adecuada?	NO
4	¿En cuál o cuáles tramos existe iluminación?	UNO
5	¿La vialidad está provista de un sistema de drenaje en alguno de sus tramos?	NO LO SE
6	¿ <del>Qué</del> <u>Cuál</u> tramo tiene sistema de drenaje?	DOS Y TRES
7	¿En algún tramo del callejón Los Cocos se presentan inundaciones?	SI
8	¿En cuanto a la señalización, considera usted que está bien señalizada?	SI
9	Con referencia a la demarcación, de existir, ¿piensa que es la indicada según las normas?	NO
10	¿Con referencia a la movilización, existe transporte público?	NO
11	¿Transita por la vía algún tipo de vehículo pesado?	SI
12	¿Considera necesaria una rehabilitación del callejón los cocos?	SI

### ENTREVISTA 3

Fecha: 15/11/2022		
Nombre del entrevistado JUAN CARLOS MENDEZ		
<b>Título de la Investigación: PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO</b>		
Autores: Sosa Negrín, Paul José y Blanco Chacín, Estefany Paola		
Ítem	Pregunta	Respuesta
1	¿La vialidad existente en el callejón los cocos están en buenas condiciones?	NO

2	¿En la última década se le ha dado el mantenimiento necesario a la vía?	NO LO SE
3	¿El callejón Los Cocos posee una iluminación adecuada?	SI
4	¿En cuál o cuáles tramos existe iluminación?	TODOS
5	¿La vialidad está provista de un sistema de drenaje en alguno de sus tramos?	SI
6	¿ <del>Qué</del> <del>Cuál</del> tramo tiene sistema de drenaje?	DOS Y TRES
7	¿En algún tramo del callejón Los Cocos se presentan inundaciones?	SI
8	¿En cuanto a la señalización, considera usted que está bien señalizada?	SI
9	Con referencia a la demarcación, de existir, ¿piensa que es la indicada según las normas?	SI
10	¿Con referencia a la movilización, existe transporte público?	NO
11	¿Transita por la vía algún tipo de vehículo pesado?	SI
12	¿Considera necesaria una rehabilitación del callejón los cocos?	SI



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**Estimado Ing José Rodríguez**

Por medio de la presente, debido a su amplia experiencia profesional como ingeniero civil Nosotros **Sosa Negrín, Paul José titular de la cedula V-22.738.616 y Blanco Chacín, Estefany Paola titular de la ~~cedula~~cedula V-26.241.470**. En estos momentos nos encontramos desarrollando nuestro trabajo de grado titulado: **“PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”**. Para el desarrollo de esta investigación es importante realizar esta entrevista; ya que es un instrumento para la recolección de datos e información del trabajo de grado. Este instrumento de medición tiene como objetivo determinar la opinión de diversas personas sobre los

proyectos de obras civiles

**Investigador:**

Paul Sosa

Estefany Blanco

**Tutor:**

Ing. Rafael Mieres

**Especialista para Validar:**

Ing. José Rodríguez



Firma

02/03/2023

Fecha

**PLANILLA DE INSPECCIÓN VIAL**

PLANILLA INSPECCIÓN VIAL		
DATOS GEOGRÁFICOS		
Estado		
Ciudad		
Municipio		
Parroquia		
Datos Generales de la Inspección		
Fecha y Hora	Personal Participante Nombre y Apellido	C.I
Fecha:	1:	
Hora Inicial:	2:	

Hora Final:		3:						
<b>CLASIFICACIÓN DE LA VÍA (marcar con X)</b>								
<b>Tipo de vía</b>		<b>Administ rativa</b>		<b>Funcionali dad</b>		<b>Geometría</b>		
<b>Autopista</b>		Tr oncal		Arter ial		Autopista		
<b>Distribuidor</b>		Local		Cole ctora		Vía expresa		
<b>Intersección</b>		Ra mal		Vía Local		Carretera		
<b>Puente</b>		Su bramal		Vía de Servicio		Carretera Agrícola		
<b>Calle</b>		Otr as		Otras		Carretera de presentación		
<b>DATOS DE LA VÍA</b>								
<b>Año de construcción</b>		Cota mayor			Valor de la pendiente			
<b>Vida útil</b>		Cota menor			Tipo de tránsito			
<b>Uso de la vía</b>		Long. de la vía						
<b>ASPECTOS GENERALES DE LA VÍA</b>								
<b>Tipo de pavimentos</b>		Cant. Postes			Cant. Semáforos funcionando			
<b>Ancho de la calzada</b>		Cant. Postes funcionando			Cant. Ojos de gato			
<b>Número de carriles</b>		Cant. Señalización vertical			Cant. Defensas viales			
<b>Ancho de la acera</b>		Cant. Señalización horizontal			Cant. Reductores de velocidad			
<b>Tipo de demarcación</b>		Cant. semáforos			Cant. Árboles			
FACT OR DE DETERIORO	<b>SEVERIDAD (marcar con una X)</b>					<b>DIMENSIONES</b>		
Fisuras	Leve	Medio	Grave	Muy grave	Longitud (cm)	Área (m <sup>2</sup> )	Profundidad (cm)	Observaciones

<b>Fisura de bloques</b>									
<b>Grietas transversales</b>									
<b>Grietas longitudinales</b>									
<b>Piel de cocodrilo</b>									
<b>Grietas de contracción</b>									
<b>Fisura media luna</b>									
<b>Fisura de borde</b>									
<b>Fisura en las juntas</b>									
Deformaciones									
<b>Ahuellamientos</b>									
<b>Ondulaciones</b>									
<b>Abultamientos</b>									
Capas estructurales de la vía									
<b>Huecos</b>									
<b>Baches</b>									
<b>Bachos</b>									
<b>Descaramientos</b>									
Fallas superficiales de la vía									
<b>Separación del hombrillo</b>									
<b>Drenaje superficial</b>									
<b>Exudación</b>									
<b>Corrimiento vertical del hombrillo</b>									
<b>Pérdida de agregado</b>									
<b>Desgaste de agregado</b>									
Sistemas de drenaje									
<b>Cunetas</b>									
<b>Sumideros</b>									
<b>Bocas de visita</b>									
<b>Torres</b>									
<b>Sumidero de ventana</b>									

<b>Pendiente de bombeo</b>									
<b>Colector de aguas servidas</b>									
<b>Dren francés</b>									
<b>ELEMENTOS NATURALES</b>									
<b>DATOS GEOGRÁFICOS</b>									
<b>Sector</b>									
<b>Coordenadas Iniciales</b>									
<b>Progresiva inicial</b>									
<b>Coordenadas Finales</b>									
<b>Progresiva final</b>									
<b>Nombre o Nro:</b>									
<b>Nro</b>	<b>Especie</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Grosor del tronco</b>	<b>Ancho de la copa</b>					
<b>1</b>									
<b>2</b>									
<b>3</b>									
<b>4</b>									
<b>5</b>									
<b>6</b>									
<b>7</b>									
<b>8</b>									
<b>9</b>									
<b>10</b>									

Plano general de ubicación de la vía	<b>Croquis de ubicación de la vía</b>
--------------------------------------	---------------------------------------



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

### **CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO**

**Estimado M.Sc. Ing. Mariligia Briceño, por medio de la presente carta, y basándome en su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil en las cátedras de Vialidad, Obras Hidráulicas y Metodología de la Investigación Nosotros Sosa Negrín, Paul José titular de la cedula V-22.738.616 y Blanco Chacín, Estefany Paola titular de la cedula V-26.241.470, le solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del Trabajo de Grado titulado: “PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”. Este instrumento de medición cualitativo. cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “lista de cotejo”, y tiene por objetivo definir las condiciones geométricas de los espacios de circulación vehicular y peatonal del tramo de estudio, indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento.**

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – JUICIOS DE EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Nosotros** Sosa Negrín, Paul José titular de la cedula V-22.738.616 y Blanco Chacín, Estefany Paola titular de la cedula V-26.241.470 en su Trabajo de Grado titulado: “**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**”.

**Instrucciones:**

Leer cuidadosamente cada recuadro, marque con una (X) la calificación que otorgará a cada factor a validar con sus variables, de acuerdo a los siguientes aspectos a evaluar:

- Coherencia en los planteamientos.
- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos del contenido.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

**Calificación:**

- Excelente (E)
- Satisfactorio (S)
- Bueno (B)
- Regular (R)
- Deficiente (D)

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los objetivos a medir					Redacción adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y ubicación de la vía	X						X				X					X					X				
Fisuras en la capa asfáltica		X				X					X					X						X			
Deformaciones de la carpeta asfáltica	X					X					X					X					X				
Sistemas hidráulicos			X				X					X					X					X			
Elementos de seguridad vial	X																								
Elementos naturales en la vía	X					X					X					X					X				

<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	<b>X</b>		
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.	<b>X</b>		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativa su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse.	<b>X</b>		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
APLICABLE	X	NO APLIABLE		APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES	

DATOS DEL EXPERTO	
<b>Nombres y Apellidos:</b>	Mariligia Briceño
<b>Cédula de Identidad:</b>	15.455.491
<b>Correo Electrónico:</b>	Mariligia1@gmail.com
<b>Nivel Académico:</b>	Magister
<b>C.I.V.:</b>	170.204



*Firma Electrónica*  
*Ing. Mariligia Briceño*



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL  
TRABAJO DE GRADO**

**Estimado Ing. Jutzy Herrada, por medio de la presente carta, y basándome en su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil, Nosotros Sosa Negrín, Paul José titular de la cedula V-22.738.616 y Blanco Chacín, Estefany Paola titular de la cedula V-26.241.470, le solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del Trabajo de Grado titulado: “PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”. Este instrumento de medición cualitativo. cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “lista de cotejo”, y tiene por objetivo definir las condiciones geométricas de los espacios de circulación vehicular y peatonal del tramo de estudio, indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento.**

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – JUICIOS DE EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Nosotros** Sosa Negrín, Paul José titular de la cedula V-22.738.616 y Blanco Chacín, Estefany Paola titular de la cedula V-26.241.470 en su Trabajo de Grado titulado: “**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**”.

**Instrucciones:**

Leer cuidadosamente cada recuadro, marque con una (X) la calificación que otorgará a cada factor a validar con sus variables, de acuerdo a los siguientes aspectos a evaluar:

- Coherencia en los planteamientos.
- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos del contenido.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

**Calificación:**

- Excelente (E)
- Satisfactorio (S)
- Bueno (B)
- Regular (R)
- Deficiente (D)

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los objetivos a medir					Redacción adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y ubicación de la vía	X						X				X					X					X				
Fisuras en la capa asfáltica		X				X					X					X						X			
Deformaciones de la carpeta asfáltica	X					X					X					X					X				
Sistemas hidráulicos			X				X				X					X						X			
Elementos de seguridad vial	X																								
Elementos naturales en la vía	X					X					X					X					X				

<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	<b>X</b>		
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.	<b>X</b>		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativa su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse.	<b>X</b>		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
<b>APLICABLE</b>	<b>X</b>	<b>NO APLIABLE</b>		<b>APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES</b>	

DATOS DEL EXPERTO	
<b>Nombres y Apellidos:</b>	Jutzy Herrada
<b>Cédula de Identidad:</b>	12.809.606
<b>Correo Electrónico:</b>	Jutzy@gmail.com
<b>Nivel Académico:</b>	Ing Civil / MSc. en Gerencia Ambienta
<b>C.I.V.:</b>	201748



*Firma Electrónica*  
*Ing. Jutzy Herrada*



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARTA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL  
TRABAJO DE GRADO**

**Estimado Ing. José Rodríguez, por medio de la presente carta, y basándome en su amplia experiencia profesional como Ingeniero Civil, Nosotros Sosa Negrín, Paul José titular de la cedula V-22.738.616 y Blanco Chacín, Estefany Paola titular de la cedula V-26.241.470, le solicitamos la validación del presente instrumento para la recolección de datos e información del Trabajo de Grado titulado: “PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO”. Este instrumento de medición cualitativo. cuantitativo, está estructurado como una planilla de inspección vial del tipo “lista de cotejo”, y tiene por objetivo definir las condiciones geométricas de los espacios de circulación vehicular y peatonal del tramo de estudio, indicando además la presencia de fallas a nivel de pavimento.**

Se agradece evaluar, analizar y validar el presente instrumento.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS – JUICIOS DE EXPERTOS**

A continuación, se presenta una serie de aspectos a considerar para validar los factores y sus distintas variables que conforman el instrumento de recolección de datos, cual será aplicado en la investigación de campo de los bachilleres **Nosotros** Sosa Negrín, Paul José titular de la cedula V-22.738.616 y Blanco Chacín, Estefany Paola titular de la cedula V-26.241.470 en su Trabajo de Grado titulado: “**PROPUESTA DE UN DISEÑO DE UNA VIALIDAD EN EL CALLEJÓN LOS COCOS MUNICIPIO SAN DIEGO, ESTADO CARABOBO**”.

**Instrucciones:**

Leer cuidadosamente cada recuadro, marque con una (X) la calificación que otorgará a cada factor a validar con sus variables, de acuerdo a los siguientes aspectos a evaluar:

- Coherencia en los planteamientos.
- Lenguaje acorde al grado de instrucción.
- Pertinencia con los objetivos del contenido.
- Redacción adecuada.
- Veracidad y calidad del contenido.

**Calificación:**

- Excelente (E)
- Satisfactorio (S)
- Bueno (B)
- Regular (R)
- Deficiente (D)

FACTORES	ASPECTOS A EVALUAR																								
	Coherencia en los planteamientos					Lenguaje acorde al grado de instrucción					Pertinencia de los objetivos a medir					Redacción adecuada					Veracidad y calidad de contenido				
	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D	E	S	B	R	D
Identificación y ubicación de la vía	X						X				X					X					X				
Fisuras en la capa asfáltica		X				X					X					X						X			
Deformaciones de la carpeta asfáltica	X					X					X					X					X				
Sistemas hidráulicos			X				X					X					X					X			
Elementos de seguridad vial	X																								
Elementos naturales en la vía	X					X					X					X					X				

<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
El instrumento tiene instrucciones claras y precisas para que el ingeniero inspector pueda llenar la planilla.	<b>X</b>		
La presentación del instrumento es adecuada. De no ser así, señale los factores o variables a corregir o mejorar.	<b>X</b>		
Los factores y variables son adecuados para recolectar la información. De ser negativa su respuesta, sugiera los factores o variables que deben incluirse y/o eliminarse.	<b>X</b>		

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO					
<b>APLICABLE</b>	<b>X</b>	<b>NO APLIABLE</b>		<b>APLICABLE, CONSIDERANDO LAS OBSERVACIONES</b>	

DATOS DEL EXPERTO	
<b>Nombres y Apellidos:</b>	José Rodríguez
<b>Cédula de Identidad:</b>	5.279.113
<b>Correo Electrónico:</b>	Proyectosjosea1@gmail.com
<b>Nivel Académico:</b>	Ing Civil
<b>C.I.V.:</b>	121607



*Firma Electrónica*  
*Ing. José Rodríguez*